

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/358130924>

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI TEXNIK TIZIMLARDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

Research · August 2021

CITATIONS

0

READS

839

2 authors, including:



[Akbarova Shoxida](#)

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

30 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

SEE PROFILE

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

SH. A. AKBAROVA

**TEXNIK TIZIMLARDA AXBOROT
TEKNOLOGIYALARI**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
tomonidan texnika yo‘nalishlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma
sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT-2021

UDK:004,43(075)
LBC 32.973-018
K 23

Akbarova Sh.A. Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari. O'quv qo'llanma. - T.: «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi», 2021.- 300 b.

ISBN 978-9943-6283-7-3

O'quv qo'llanmada raqamli texnologiyalar, intellektual boshqaruv tizimlari, matematik modellashtirish, Matlab dasturida imitatsion modellar yaratish texnologiyalari, Mathcad dasturida texnik tizimlarga oid masalalarni yechish uslublari, KOMPAS dasturida turli ko'rinishdagi loyihalarni yaratish va axborot xavfsizligini ta'minlash usullari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek, zamonaviy dasturlash tillari va texnologiyalaridan foydalanish xususiyatlari to'g'risida to'liq ma'lumotlar berilgan.

В учебном пособии представлена информация о цифровых технологиях, интеллектуальных системах управления, математические моделирования, технологиях создания имитационных моделей в Matlab, методах решения технических систем в Mathcad, методах создания различных проектов в КОМПАС и информационной безопасности. Также предоставляет подробную информацию об использовании современных языков программирования и технологий.

The textbook provides information on digital technologies, intelligent control systems, mathematical modeling, technologies for creating simulation models in Matlab, methods for solving technical systems in Mathcad, methods for creating various projects in KOMPAS and information security. It also provides detailed information on the use of modern programming languages and technologies

UDK:004,43(075)
LBC 32.973-018

Taqrizchilar:

Qodirov M. M. – “Axborot texnologiyalari” kafedrası PhD, dotsent (TDTU);
Raximov M. F. – “Kompyuter tizimlari” kafedrası PhD, dotsent (TATU).

ISBN 978-9943-6283-7-3

© « Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi», 2021

KIRISH

Bugungi kunda mamlakatimizda olib borilayotgan keng ko‘lamli islohotlar ko‘p jihatdan uzluksiz ta‘lim tizimini shakllantirishni taqozo etadi. Yangicha fikrlaydigan, bozor sharoitlarida muvaffaqiyatli xo‘jalik yurita oladigan malakali, chuqur bilimli mutaxassislarni, ayniqsa, axborot texnologiyalaridan keng foydalana oladigan malakali kadrlarni tayyorlash davr talabi bo‘lib qolmoqda.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarishning barcha sohalarida axborot texnologiyalaridan keng foydalanilmoqda. Zamonaviy texnik tizimlaridagi barcha muhandislik muammolari yangi yondoshishni talab etadi. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari, geometrik modellash dasturlari, tarmoqdagi ma‘lumotlar bazalarini ishlab chiqarish jarayonidagi va texnik tizimlardagi muammolarni yechishda effektiv qo‘llanilmoqda. Shuningdek, hozirgi kun talabalarning yangi bilimlarni egallashda ta‘lim jarayonida va mustaqil ta‘limda axborot texnologiyalaridan unumli foydalana olishi va zamonaviy texnologiyalarni tadbiq etishi talab qilinadi.

Axborot kommunikatsion texnologiyalar tez rivojlanayotgan yo‘nalish bo‘lib, hozirda u qamrab olmagan biror sohani topish qiyin. Texnik boshqaruv tizimlarida va muhandislik masalalarini yechishda axborot texnologiyalarining o‘rni katta. Jumladan, yo‘nalishlar sohalaridagi masalalarni yechishda, mashinasozlikni loyihalashtirishda, mahsulot dizaynini ishlab chiqishda, sanoat mahsulotlarini tizimli tahlilida, tizim va kommunikatsiyani loyihalashda, muhandislik tahlilida, elektronika va energetika sohasida, mexanika muhandislik sohasida loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishda, texnik tizimlarda ma‘lumotlar almashish jarayonida zamonaviy dasturiy vositalardan va texnologiyalardan shuningdek, internet texnologiyalaridan mukammal foydalanish kabilar katta ahamiyatga ega.

Ma‘lumki, kompyuter texnologiyasining rivojlanishi bilan murakkab tizimlarni tadqiq qilishda mashinali modellash usuli eng samarali va bu usulning yordamisiz texnika va texnologiyaning ba‘zi muammolarini hal etish qiyinlashib qoldi. Shu sababdan muhandis-

texnologlarni tayyorlashdagi dolzarb masalalardan biri – MatLab, MathCad, Compas dasturlarida modellashtirish nazariyasining asoslarini va usullarini o‘zlashtirish hisoblanadi. Bu masala nafaqat o‘rganilayotgan obyektlarning modellarini qurish, ular dinamikasini tahlil qilish va model bilan mashinali eksperimentni boshqarish imkonmi beradi, balki o‘rganilayotgan tizimlarga yaratilayotgan modellarning monandligini ma’lum miqdorda, qo‘llanish chegarasida fikr yuritish mumkinligi hamda zamonaviy hisoblash texnika vositalarida tizimlarning modellashtirishni to‘g‘ri tashkil qilish imkonini beradi.

Hozirgi kunda turli xarakterdagi boshqaruv tizimlarini modellarini qurish va ularni elektron hisoblash mashinalarida tadqiq qilish avtomatlashtirish va boshqaruv yonalishidagi fanlarning asosiy masalalaridan biri hisoblanadi.

Talabalarning “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanini o‘zlashtirishi uchun o‘qitishning ilg‘or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi axborot va pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir.

Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari fanining vazifasi – ta’lim yo‘nalishlari bo‘yicha qo‘llaniladigan avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari yordamida masalalalarni yechish, modellashtirish, loyihalash va mahsulot dizaynini ishlab chiqish hamda dasturlashning mazmun-mohiyatini bilish, ularga nisbatan talabalarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirish orqali axborot kommunikatsiya texnologiyalari imkoniyatlarini namoyon etish. Shuningdek, hozirgi kun talabalarning yangi bilimlarni egallashda ta’lim jarayonida va mustaqil ta’limda axborot texnologiyalaridan unumli foydalana olishi va zamonaviy texnologiyalarni tadbiq etishi talab qilinadi.

Fanni o‘rganish natijasida talabalar Matlab, Matcad, Compas tizimlarda ishlashning mazmuni va mohiyati, ularni yaratish kompyuter texnologiyalaridan foydalanish asoslarini mustahkam egallab oladilar.

Matlab dasturida immitatsion modellar yaratish tizimini talabalarga to‘laqonli o‘zlashtirishlari uchun muammoli metodlardan foydalanishni o‘rganish, shu bilan birga Matlab

dasturida turli ko‘rinishdagi modellarni yaratishning asosiy xossa va vazifalarini mazmun mohiyatini o‘rganish hamda uni nazariy va amaliy tadqiq etish hisoblanadi.

Har bir mavzuni chuqur o‘rganishda asosiy adabiyotlar bilan birgalikda internet saytlarining adreslari ham berilgan bo‘lib, ushbu saytlardan talabalar o‘zlariga kerak bo‘lgan ma‘lumotlarni olishlari va laboratoriya, amaliyot mashg‘ulotlarida ham foydalanishlari mumkin bo‘ladi.

I BOB. AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING VAZIFALARI

Tayanch iboralar: Kommunikatsion texnologiya, axborot texnologiyalari, apparat, konfiguratsiya, interfeys, telekommunikatsion texnologiyalar, ekspert tizimlari, raqamli yechimlar, axborot almashish, ratsionallashtiruvchi axborot texnologiyalar, jarayonni axborotlashtirish, intellektuallashtirish jarayonlari.

1.1. Axborot texnologiyalari va ularni turli xil sohalarda ishlatilishi

Axborot texnologiyalari ma'lumotlarni boshqarish va qayta ishlash texnologiyalaridir. Odatda bu atama ostida kompyuter texnologiyalari tushuniladi. Axborot texnologiyalari sohasida turli axborotni EHM va kompyuter tarmoqlari orqali yig'ish, saqlash, himoyalash, qayta ishlash, uzatish kabi amallar ustida ishlar olib boriladi. Axborot texnologiyasi asosiy texnik vositalari sifatida hisoblash-tashkiliy texnikadan tashqari aloqa vositalari – telefon, teletayp, telefaks va boshqalar qo'llaniladi.

Axborot texnologiyasi insoniyat taraqqiyotining turli bosqichlarida ham mavjud bo'lgan bo'lsada, hozirgi zamon axborotlashgan jamiyatining o'ziga xos xususiyati shundaki, sivilizatsiya tarixida birinchi marta bilimlarga erishish va ishlab chiqarishga sarflanadigan kuch energiya, xom ashyo, materiallar va moddiy iste'mol buyumlariga sarflanadigan xarajatlardan ustunlik qilmoqda, ya'ni axborot texnologiyalari mavjud yangi texnologiyalar orasida yetakchi o'rinni egallamoqda. Axborot texnologiyalari industriyasi majmuini kompyuter, aloqa tizimi, ma'lumotlar ombori, bilimlar ombori va u bilan boglik faoliyat sohalari tashkil qiladi.

Bugungi kunda axborot texnologiyasini shartli ravishda» saqlovchi, ratsionallashtiruvchi, yaratuvchi» turlarga ajratish mumkin. Birinchi turdagi texnologiyalar mehnatni, moddiy resurslarni, vaqtni tejaydi. Ratsionallashtiruvchi axborot texnologiyalariga

chiptalar buyurtma qilish, mexmonxona hisob-kitoblari tizimlari misol bo'ladi.

Yaratuvchi (ijodiy) axborot texnologiyalari axborotni ishlab chiqaradigan, undan foydalanadigan va insonni tarkibiy qism sifatida o'z ichiga oladigan tizimlardan iborat.

Axborot texnologiyalarining hozirgi zamon taraqqiyoti hamda yutuqlari fan va inson faoliyatining barcha sohalarini axborotlashtirish zarurligini ko'rsatmoqda. Jamiyatni axborotlashtirish deganda, axborotdan iqtisodni rivojlantirish, mamlakat fan - texnika taraqqiyotini, jamiyatni demokratlashtirish va intellektuallashtirish jarayonlarini jadallashtirishni ta'minlaydigan jamiyat boyligi sifatida foydalanish tushuniladi.

Darxaqiqat, jamiyatni axborotlashtirish - inson hayotining barcha jabhalarida intellektual faoliyatning rolini oshirish bilan bog'liq obyektiv jarayon hisoblanadi.

Jamiyatni axborotlashtirish respublikamiz xalqi turmush darajasining yaxshilanishiga, ijtimoiy ehtiyojlarning qondirilishiga, iqtisodning o'sishi hamda fan-texnika taraqqiyotining jadallashishiga xizmat qiladi.

Jamiyatni axborotlashtirish jaraenini 5 asosiy yo'nalishga ajratish mumkin:

- mehnat, texnologik va ishlab chiqarish jarayoni vositalarini kompleks avtomatlashtirish;
- ilmiy tadkikotlar, loyihalash va ishlab chiqarish axborotlashtirish;
- tashkiliy- iqtisodiy boshqarishni avtomatlashtirish;
- aholiga xizmat ko'rsatish sohasini axborotlashtirish;
- ta'lim va kadrlar tayyorlash jarayonini axborotlashtirish.

Jamiyatda odamlar o'rtasidagi aloqa faktori bo'limlar o'rtasidagi «ko'prik» – bu axborotdir. Demak, bilimni “o'zi uchun” axborotga aylantirish mexanizimi axborotli muhitini vujudga keltirishda alohida o'rin egallaydi.

Bugungi kunda ijtimoiy turli ko'rinishdagi axborotlar majmuasi keng va rivojlangan bo'lib, uning jamiyatda tutgan o'rni behisobdir. Oxirgi davrda axborotli muhitda katta o'zgarishlar bo'lib bormoqda.

Ana shu o'zgarishlar qog'ozsiz texnologiya zaruriyatini keltirib chiqaradi. Bu esa o'z navbatida, EHM ning yanada keng rivojlanishiga sabab bo'ladi. Axborotli muhitning kelajakda inson hayotida o'rni va ahamiyati, bugungi holatdan ancha yuqori bo'lishi uchun bajarilishi lozim bo'lgan vazifalar qo'llamini kengaytirish talab etiladi..

Respublikamizda axborotlashtirish keng yo'lga qo'yilishi bilan undagi har bir fuqoroga kerakli paytda, kerakli miqdorda, kerakli sifatda olish imkoniyatlari ochilmoqda. Respublikamizdagi viloyatlar, shaharlar, tumanlarga qarashli korxonalar, tashkilotlar va muassasalar zamonaviy kompyuter texnikalari bilan jihozlanib, ular maxsus qurilmalar (teleforum tarmog'i, modem va boshqalar) yordamida axborotlarni uzatish va qabul qilish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Insonning iqtisodiy, ekologik, siyosiy va boshqa sohalarda fikrlash doirasining kengayishi axborotli muhitning sifat va miqdor jihatdan o'zgarishi, yangi xusiyatga ega bo'lgan axborotli muhitning kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda.

Demak, axborotlashtirish vaqtinchalik tadbiriq yemas, rivojlanishning zarur vositasidir va axborotli muhitning hozirgi rivojlanish darajasidagi holatini informatikasiz qo'llab bo'lmaydi. Axborotlarni tez, sifatli yig'ish saqlash, qayta ishlash va uzatish kabi vazifalarni bajarishda hisoblash texnikasining xizmati beqiyos ekaniga ishonch hosil qilmoqda. Iqsodiyotning boshqarishdagi o'zgarishlar, bozor munosabatlarga o'tish buxgalteriya hisobini tashkil qilish va olib berishga katta ta'sir ko'rsatadi. Hisobning xalqaro tizimlarga o'tishi amalga oshirilmoqda bu uning uslubiyatini yangi shakllarini ishlab chiqarishni talab qiladi. Buxgalteriya hisobining axborot tizimi va uni kompyuterda ishlab chiqarishning tashkil qilishning an'anaviy shakllari katta o'zgarishlarga uchragan. Hisobchidan korxona moliyaviy holatining obyektiv baholarini bilish, moliyaviy tahlil usullarini egallash, qimmatli qog'ozlar bilan ishlashni bilish bozor jarayonlarida pul mablag'lar investitsiyalarini asoslash va boshqalar talab qilinadi.

1.2. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining asosiy masalalari va yo‘nalishlari

Globalashuv, axborot-kommunikatsiya taraqqiyoti axborot almashish jarayonini yanada tezlashtirishga xizmat qiladi. Bugungi kunda maktab o‘quvchisi, hatto bog‘cha bolasi qo‘lida ham mobil telefon borligi hech kimni ajablantirmay qo‘ydi. Uyali aloqa vositalari, planshet, kompyuter texnologiyalari, internetning imkoniyatlari had - hududsiz ekanligi hammaga ayon. Kundalik turmushimizda oddiy voqelikka aylangan ana shunday zamonaviy texnologiyalar imkoniyatlaridan jamiyatimizning barcha a‘zolari, jumladan, jismoniy va yuridik shaxslar unumli foydalanishga intilmoqda.

XXI asr boshi jamiyatning barcha hayot sohalarini axborotlashtirish, globalashtirish va texnikalashtirish bilan xarakterlanadi, bu esa o‘z navbatida fan, ta’lim, ishlab chiqarish va boshqaruvning jahon miqyosidagi keyingi rivojlanish tamoyillarini belgilab beradi. Barcha davlatlarda iqtisodning rivojlanishi, turli sohalardagi kompaniyalarning ish faoliyatining kengayishi, axborotlarning yig‘ish, uzatish, himoyalash kabi tizimlarini takomillashtirish talabi, ishlab chiqarishning samarasini oshirish harakatlari – bularning hammasi har bir davlatda turli sohalarni axborotlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo‘llash jarayonlarini bajarish talabani belgilovchi faktorlardir.

Ma’lumki, texnik sivilizatsiyaning rivojlanish masalasini hal etishda axborotlashtirishni kompyuter va kommunikatsiya texnologiyalari asosida olib borishdan boshqa alternativ yo‘l yo‘q bo‘lsa kerak. Axborot eng muhim va bebaho resurs bo‘lgan axborotlashgan jamiyatda mamlakatning rivojlanish darajasi uni axborotlashtirish darajasi bilan baholanmoqda. Shuni ta’kidlash mumkinki, hozirgi kunda axborot yurituvchi kuchning asosiy mahsuloti sifatida qaraladi, axborot texnologiyalari esa jamiyatning axborot resurslarini aktivlashtirish va samarali foydalanishning muhim vositasidir. Shuning uchun AKTni (Axborot kommunikatsion texnologiyalari) jadal rivojlantirish va takomillashtirish masalasi

hozirgi kunda mamlakat va jahon miqyosida strategik jihatdan muhim masalaga aylandi.

Hozirgi sharoitda har bir jamiyat va uning institutlarining zamonaviy AKT vositalari yordamida axborotni yig'ish, ishlov berish, tahlil qilish, tizimlashtirish kabi qobiliyati ijtimoiy va texnologik progressning muhim dalilidir. Axborot texnologiyalari va kommunikatsiya vositalaridan faol foydalanish natijasida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari tushunchasi ishlatilmoqda. AKT deganda axborot texnologiyalari, telekommunikatsiya va internet kompaniyalarning yaxlit bir butun texnik tizimini tushunish kerak, ular axborot mahsulotlarini yaratish, ishlov berish, saqlash, tarqatish, ifodalash va foydalanish amallarining tizimli tashkil etilgan ketma-ketligini ifodalaydi.

AKT vositalari deganda dasturiy, dasturiy-apparat va texnik vosita va qurilmalar tushuniladi, bu vositalar mikroprosesorli hisoblash texnikasi, hamda axborotni o'girish, qayta ishlash, yig'ish, saqlash, almashtirish amallarini bajaruvchi zamonaviy vositalari bazasida ishlaydi.

AKTning tarkibi va mohiyatini tushunish uchun uning strukturasini ko'rib chiqamiz. Olimlar AKT sohalarining bir nechta segmentlar sinflarini ajratadilar, lekin bunda umumiy yondashuv belgilanmagan.

AKTning ta'rifini tahlil qilinganda uning 3 ta asosiy segmentini ajratish mumkin:

- 1) axborot texnologiyalari sohasi;
- 2) telekommunikatsiya sohasi;
- 3) internet-kompaniyalar;

Axborot texnologiyalari sohasi. Yunesko tomonidan tasdiqlangan ta'rifga ko'ra axborot texnologiyalari o'zaro bog'langan ilmiy, texnologik, muhandislik fanlarining kompleksini ifodalaydi. Bu kompleks axborotga ishlov berish, insonlarning hisoblash texnikasi bilan muloqot qilish, amaliy qo'llash, ijtimoiy, iqtisodiy va madaniy aspektlarini o'rganishning usullarini o'rganadi. Axborot texnologiyalari sohasi intellectual va vositachi bo'lgan elektron xizmatlarni

ifodalaydi. Ular apparat ta'minot, dasturiy ta'minot, AT-xizmatlari sohasi, apparat va dasturiy ta'minlash sohalarin o'z ichiga oladi.

Bu soha quidagilardan iborat:

- birinchidan, tizim dasturiy ta'minot barcha apparat ta'minoti vositalaryni va mavjud dasturlrni uzviy bog'lash funktsiyasini bajaradi va axborotni qayta ishlashni ta'minlaydi. Asosiy komponentasini bu yerda operatsion tizim dasturlari tashkil qiladi;

- ikkinchidan, uscunaviy(instrumental) dasturiy ta'minot bo'lib dasturlarni loyihalash, ishlab chiqish va kuzatishga mo'ljallangan. Bunga dasturiy tizimlar, ma'lumotlar omborini boshqarish tizimlarini va boshqalar kiradi. Uscunaviy(instrumental) dasturiy ta'minot yordamida amaliy dasturlar yaratiladi va foydalanuvchilarga taqdim etiladi;

- uchinchidan, amaliy dasturiy ta'minot bu foydalanuvchilarning masalalarini yechishga qaratilgan vositalar to'plamidir. Natijada avtomatlashtirilgan ish joylar tashkil qilinadi.

Axborot texnologiyalarini xizmat sohasi – axborot maxsulotlarini to'plami bo'lib foydalanuvchilarga taqdim etiladi. Sohaning asosiy segmentlari:

1. Loyihalashga qaratilgan xizmat. (loyiha ko'rinishida faoliyat faoliyat bo'lib, foyda olishga yordam beradi. Bu xizmatga quyidagilar kiradi:

- konsalting(loyihalashga qaratilgan faoliyat bo'lib, biznes jarayonlarni qo'llab-quvvatlab mustaqil axborot texnologiyalarini effektiv ekspert baholashga mo'ljallangan;

- tizimli integratsiya (bu faoliyat amaliyot tizimlarini, ma'lumotlatlar ombori tizimlari, muloqot vasitalari, berilganlarni sozlash, Internetga ulanish ularni o'rnatish va sozlash);

- buyurtma dasturiy ta'minotni ishlab chiqish.

2. Outsourcing- yonaltirilgan xizmat - ish yurituvchiga ichki va tashqi servislarni buyuruvchi tomonidan uzatish. Ular infrastrukturani elementlarini qo'llaydi, dasturiy va texnika vasitalaridan foydalaniladi. Bu xizmatning asosiy elementi AT-outsourcingdir.

3. Quvvatlash va treningga qaratilgan xizmatlar - faol AT o'qitish usullari, bilimlar, ko'nikmalarni rivojlantirish.

Uskunalarni ishlatish va dasturiy ta'minlash sohasi – global ulgurji savdo tarmog'i bo'lib, dasturiy va apparat ta'minotni tarqatish bilan bog'liq. Buning asosiy maqsadi AKT texnologiyalari har bir insonning ajralmas xossasiga aylanishidir.

Axborot texnologiyalari sohasi kompyuter texnikasi, kommunikatsiya vositalarini, dasturiy ta'minotni to'plami bo'lib, axborot jarayonidagi masalalarni effektiv tashkil qilishdir.

Telekommunikatsiya sohasi. Telekommunikatsiya sohasi telekommunikatsiyaning operatorlar- muassasalari yig'indisini ifodalab, ular o'zaro bog'langan va umumiy ishlab chiqarish jarayoniga kiritilgan texnologik strukturalarga ega. Ushbu soha telekommunikatsion xizmatlar va telekommunikatsion qurilmalar sohasini o'z ichiga oladi.

Telekommunikatsion xizmatlar sohasi telekommunikatsiya sohasida ehtiyojlarni ta'minlovchi operatorlar va provayderlar faoliyatini birlashtiradi. U o'zining tarkibiga quyidagilarni olgan:

- simli aloqa xizmatlari – o'tkazish liniyalari orqali axborotni uzatish va olish jarayonlarini bajaruvchi xizmatlar;
- simsiz aloqa xizmatlari – radiotexnologiyalarni qo'llovchi elektr aloqani ta'minlashga qaratilgan faoliyat;
- axborotlarni uzatish xizmatlari – telekommunikatsiya tarmoqlari yoramida axborotni uzatish faoliyati;
- telematik xizmatlar – ijrochi tizimlar parametrlarini boshqarish va o'lchashga qaratilgan axborotlarga kirish va qayta ishlash xizmatlaridir.

Telekommunikatsion uskunarlar sohasi – sohalar to'plami bo'lib audio/video va boshqa axborotni uzatishni ta'minlab, har xil toifadagi qurilmalar bilan aloqani o'rnatish vasifasini bajaradi. Bu uskuna telekommunikatsiyaning apparat ta'minotiga kiradi.

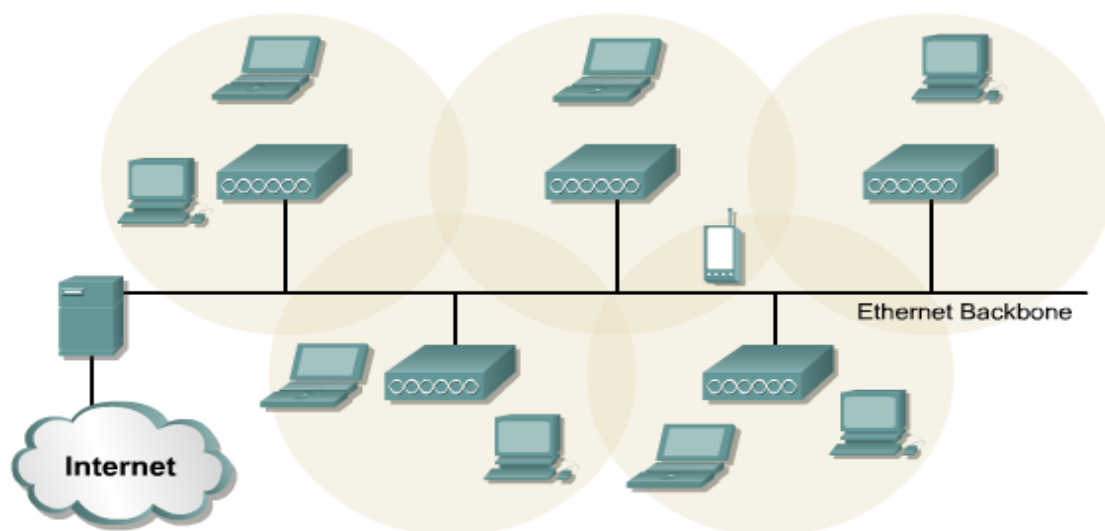
Telekommunikatsiya sohasi sanoat ishlab chiqarish sohasini, xizmat sohasini va foydalanuvchilarni bog'lovchi qismidir.

Zamonaviy telekommunikatsiya vasitalari ijtimoiy birlik va madaniy rivojlanishni kerakli sharti bo'lib qolmoqda.

Internet kompaniyalar – bular Internet orqali o‘z faoliyatini amalga oshiradigan firmalar bo‘g‘lib, ular mahsulotlarni tarmoq orqali tarqatish va sotish bilan shug‘llanadilar. Ular tarmoq orqali turli xizmatlarni bajaradilar, masalan, izlash, axborot, reklama, savdo va boshqalar. Bu kompaniyalarning ishlashi bevosita axborot texnologiyalari bilan bog‘liq.

1.3. Axborot tizimlari haqida tushuncha

Tizim (sistema) deganda, yagona maqsad yo‘lida bir vaqtning o‘zida ham yaxlit, ham o‘zaro bog‘langan tarzda faoliyat ko‘rsatuvchi elementlar (obyektlar) majmuasi tushuniladi. Demak, har qanday tizim biror-bir aniq maqsad yo‘lida xizmat qiladi. Masalan, sizga ma‘lum bo‘lgan shahar telefon tarmoqlari tizimi, insondagi yurak qon-tomir tizimi, asab tizimi va boshqalar sun‘iy yaratilgan va tabiiy tizimlarga misol bo‘la oladi. Ularning har biri tizimga qo‘yiladigan barcha shartlarga javob beradi, ya‘ni, har biri o‘ziga xos yagona maqsad yo‘lida faoliyat ko‘rsatadi va tizimni tashkil etuvchi elementlardan iborat.



1.1-rasm. Axborot tizimi

Axborot tizimi esa axborotni to‘plash, saqlash, izlash, unga ishlov berish hamda undan foydalanish imkonini beradigan, tashkiliy

jihatdan tartibga solingan jami axborot resurslari, axborot texnologiyalari va aloqa vositalaridir. Axborot tizimi tarkibidagi elektron shakldagi axborot, ma'lumotlar banki, ma'lumotlar bazasi axborot resurslarini tashkil etadi.

Davlat organlari axborot tizimlari tarkibiga quyidagilarni kiritish mumkin:

- muayyan davlat organi tomonidan maqsad hamda vazifalarini amalga oshirishga xizmat qiluvchi tranzaksiyali va hisobdagi mavjud quyi tizimlar;
- milliy axborot tizimi tarkibidagi, davlat organlari o'rtasida axborot tizimlari orqali ma'lumot almashinishga xizmat qiluvchi quyi tizimlar;
- davlat organi faoliyatida boshqaruv va ish jarayonini osonlashtirishga xizmat qiluvchi resurslarni boshqarishning quyi tizimlari;
- davlat organlari faoliyatida ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash, saqlash va tahlil qilishga xizmat qiluvchi axborot-tahliliy quyi tizimlar;
- elektron hujjat almashinuvining quyi tizimlari;
- hujjatlarning elektron arxivini boshqarishga doir quyi tizimlar;
- ekspluatatsiyani boshqarish(infratuzilma komponentlarini boshqarish tizimlari)ga oid quyi tizimlar;
- davlat organi to'g'risida Internet yoki boshqa kanallar orqali axborot yetkazish, jismoniy va yuridik shaxslar o'rtasidagi o'zaro aloqani ta'minlaydigan quyi tizimlar;
- axborot xavfsizligini ta'minlaydigan quyi tizimlar;
- hujjat tayyorlash va axborot almashish maqsadida davlat organi xodimlari tomonidan foydalaniladigan.

1.4. Axborot tizimlari va ularning ishlatilishi

Axborot tizimlari nafaqat axborotni qayta ishlash va saqlash, yozuv-chizuv ishlarini avtomatlashtirish, balki qarorlarni qabul qilish (sun'iy intellekt usullari, ekspert tizimlari va hokazolar), zamonaviy

telekommunikatsiya vositalari (elektron pochta, telekonferentsiyalar), yalpi va lokal hisoblash tarmoqlari va boshqaruvning yangi uslublaridan foydalanish hisobiga boshqaruv obyekti faoliyati samaradorligini oshiradi va shu maqsadda keng qo'llaniladi. Axborot tizimlarining avtomatlashtirilgan va avtomatik turlari ma'lum. Avtomatlashtirilgan axborotlar tizimida boshqarish yoki ma'lumotlarni qayta ishlash funksiyalarining bir qismi avtomatik ravishda, qolgani esa inson tomonidan bajariladi.

Avtomatik axborotlar tizimida boshqarish va ma'lumotlarni qayta ishlashning barcha funksiyalari texnik vositalarda, inson ishtirokisiz amalga oshiriladi (masalan, texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish). Qo'llanish sohasiga qarab axborot tizimlarini quyidagi sinflarga ajratish mumkin:

- ilmiy tadqiqotlarni avtomatlashtirish va boshqarish;
- loyihalashtirishni avtomatlashtirish;
- tashkiliy jarayonlarni boshqarish;
- texnologik jarayonlarni boshqarish.

Ilmiy tadqiqotlarni avtomatlashtirish va boshqarishda axborot tizimlari ilmiy xodimlar faoliyatini avtomatlashtirish, statistik axborotni taxlil etish, tajribalarni boshqarish uchun mo'ljallangan.

Loyihalashtirishni avtomatlashtirishda axborot tizimlari yangi texnika (texnologiya) ishlab chiqaruvchilar va muhandis loyihachilar mehnatini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan.

Tashkiliy boshqaruvda axborot tizimlari – shaxslar funksiyalarini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan. Bu sinfga ham sanoat (korxonalar), ham nosanoat obyektlari (bank, birja, sug'urta kompaniyalari, mehmonxonalar va hokazolar) va ayrim ofislar (ofis tizimlari)ni boshqarishning axborot tizimlari kiradi.

Texnologik jarayonlarni boshqarishda axborot tizimi turli texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan (moslashuvchan ishlab chiqarish jarayonlari, metallurgiya, energetika va hokazolar).

Dastlabki axborot tizimlari XX asrning 50-yillarida paydo bo'ldi. Bu yillarda ular maosh hisob-kitoblarini qayta ishlash uchun mo'ljallangan bo'lib, elektromexanik buxgalterlik hisoblash

mashinalarida amalga oshirilgan. Bu qog'oz hujjatlarni tayyorlashda mehnat va vaqtni bir qadar qisqartirishga olib kelgan.

XX asrning 60 - yillarida axborot tizimlariga munosabat butunlay o'zgardi. Bu tizimlardan olingan axborot davriy hisobot uchun ko'pgina parametrlar bo'yicha qo'llana boshlandi. Buning uchun tashkilotlarga ko'pgina funksiyalarga ega bo'lgan kompyuterlar talab etila boshlandi.

XX asrning 70 - 80-yillarida axborot tizimlari qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi va tezlashtiruvchi jarayonga ega bo'lgan nazorat boshqaruvi vositalari sifatida keng foydalanila boshlandi.

XX asrning 80 - yillari oxiridan boshlab, axborot tizimlaridan foydalanish kontseptsiyasi yanada o'zgarib bormoqda. Ular axborotning strategik manbai bo'lib qolmoqda va istalgan sohada tashkil etishning barcha darajalarida foydalanilmoqda. Bu davrning axborot tizimlari axborotni o'z vaqtida berib, tashkilot faoliyatida muvaffaqiyatga erishishga yordam bermoqda.

1.5. Raqamli texnologiyalar

Raqamli yechimlar – uzluksiz spektr sifatida emas, balki analog darajadagi diskret diapazonlarda signallarni namoyish etishga asoslangan texnologiyalardir. Ushbu texnologiyalarning barcha darajalari tarmoqli ichida bir xil signal holatini ifodalaydi.

Raqamli texnologiyalar – bu ma'lumot ma'lumotlarini kodlash va efirga uzatish usullariga asoslangan, nisbatan qisqa vaqt ichida turli xil muammolarni hal qilishga imkon beruvchi diskret tizim.

Jamiyatning barcha sohalarida kelajakdagi taraqqiyot raqamli texnologiyalarni rivojlantirish bilan bevosita bog'liq. Raqamli texnologiyalarning imkoniyatlari haqiqatan ham cheksizdir. Axborot texnologiyalari raqamli texnologiyalarning tarmoqlaridan biridir. Ularning yuqori tezligi va ko'p qirraliligi ularni nihoyatda mashhur qiladi. Biznes va sanoat ishlab chiqarish sohasida, oddiy odamlarning kundalik ehtiyojlarida hamma joyda eng so'nggi texnologik yutuqlardan foydalaniladi. Har qanday sohada va xonadonlarda raqamli qurilmalar soni doimiy ravishda o'sib bormoqda. Shaxsiy

kompyuterlar, smartfonlar, maishiy elektron qurilmalar bularning barchasi jamiyatning kundalik hayotining bir qismidir. Olimlarning tadqiqotlari va hayot amaliyoti shuni ko'rsatadiki, yangi texnologiyalar paydo bo'lishi va ulardan keng foydalanish tobora o'sib borayotgan sur'atlarda rivojlanib bormoqda. Masalan, yigirmanchi asrda elektr energiyasini joriy etish taxminan o'ttiz yil davom etdi va aytaylik, planshetlar deyarli to'rt yilda hamma joyda ishlatilgan.

Raqamli tizimlarning kamchiliklari: Ba'zan raqamli tizimlar xuddi shu vazifalar uchun analog tizimlarga qaraganda ko'proq quvvat sarf qiladilar. Bunday holda, ko'proq issiqlik energiyasi chiqariladi, bu qurilmaning sovishini talab qiladi (masalan, sovutish ventilyatori o'rnatiladi). Bu batareyalar bilan ishlaydigan qurilmalarda bunday tizimlardan foydalanishni cheklaydi.

Ba'zan, agar bitta raqamli ma'lumot yo'qolsa, xabarning ma'nosini to'liq o'zgartirish mumkin. Raqamli texnologiyalarni qo'llash sohalari internetda har kim topishi mumkin bo'lgan juda katta hajmdagi axborot oqimlari o'quv jarayonini bunday istagi bo'lgan har bir kishiga taqdim etdi.

Raqamli tibbiyot texnologiyasi aslida ko'plab odamlarning hayotini saqlab qolmoqda. Bugungi ilmiy izlanishlar yuqori texnologiyali qurilmalarni amaliyotga tatbiq etishga imkon berdi, ularning yordamida ko'plab kasalliklarni diagnostika qilish, tahlil qilish va davolash ishlari olib borilmoqda. Klinik tadqiqotlar yangi dori vositalarini yaratish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Farmakologiya va boshqa sohalarning uslubiy asoslarini takomillashtirish o'lim darajasini pasaytiradi va turmush darajasini oshiradi.

Bugungi kunda keng tarqalgan virtual aloqa qisqa vaqt ichida kasallikni masofadan turib aniqlashga imkon beradi. Protezlarni ishlab chiqarishni zamonaviy 3D printerlarda amalga oshirish mumkin, bu ham katta imkoniyatlarni ochib beradi.



1.2-rasm. Raqamli tibbiyot texnologiyalari

Doimiy ravishda oʻsib borayotgan ishlab chiqarish hajmi, boshqa narsalar qatori, sayyoramiz aholisining oʻsishi bilan bogʻliq boʻlib, ayrim sohalarda ustuvor vazifalardan biriga aylandi. Va raqamli texnologiyalar sanoatdagi deyarli barcha texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va optimallashtirishga qodir.

1.6. Raqamli iqtisodiyot

Raqamli iqtisodiyot nima? Raqamli iqtisodiyot – bu iqtisodiy, ijtimoiy va madaniy aloqalarni raqamli texnologiyalarni qoʻllash asosida amalga oshirish tizimidir. Baʼzida u internet iqtisodiyoti, yangi iqtisodiyot yoki veb-iqtisodiyot degan terminlar bilan ham ifodalanadi.



1.3-rasm. Raqamli iqtisodiyot

Raqamli iqtisodiyotni joriy etishda va rivojlantirishda axborot texnologiyalarining o'rnini katta. Raqamli iqtisodiyot bilan aloqa o'rnatishda va undan foydalanishda turli ko'rinishdagi dasturlash tillarida tuzilgan dasturlar kerak bo'ladi.

Raqamli iqtisodiyot – bu noldan boshlab yaratilishi lozim bo'lgan qandaydir boshqacha iqtisodiyot emas. Bu yangi texnologiyalar, platformalar va biznes modellari yaratish va ularni kundalik hayotga joriy etish orqali mavjud iqtisodiyotni yangicha tizimga ko'chirish deganidir.

Belgilari:

- yuqori darajada avtomatlashtirilganlik;
- elektron hujjat almashinuvi;
- buxgalterlik va boshqaruv tizimlarining elektron integrastiyalashuvi;
- ma'lumotlar elektron bazalari;
- CRM (mijozlar bilan o'zaro munosabat tizimi) mavjudligi;
- korporativ tarmoqlar.

Qulayliklari:

- to'lovlar uchun xarajatlar kamayadi (masalan, bankka borish uchun yo'lkira va boshqa resurslar tejraladi);
- tovarlar va xizmatlar haqida ko'proq va tezroq ma'lumot olinadi;
- raqamli dunyodagi tovar va xizmatlarning jahon bozoriga chiqish imkoniyatlari katta;
- iste'molchi fikrini tez olish hisobiga tovar va xizmatlar jadal takomillashtiriladi;
- tezroq, sifatliroq, qulayroq.

Raqamli iqtisodiyot insonlarning turmush darajasini sezilarli darajada oshiradi, bu uning asosiy foydasidir.

Davlatning raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yo'lini tanlaganligi axborot texnologiyalari sohasida va umuman, elektron hujjatlar aylanmasi sohasida yangi yo'nalishlar ochib beradi. "Raqamli texnologiyalar" tomon burilishga butun jahon internet tarmog'i va sifatli aloqaning rivojlanishi sababchi bo'ldi.

Raqamli iqtisodiyotning zamonaviy ko‘rinishi sifatida mobil to‘lov tizimlarini ko‘rsatish mumkin. Bunda hammamizga ma’lumki, mijozlarning smartfonlari bankdagi hisob raqamlarga bog‘langan bo‘ladi. Bu esa mijozlarga onlayn xaridlarni amalga oshirish, mobil qurilmalar yordamida pul mablag‘larini erkin o‘tkazish imkonini beradi.

To‘lov tizimlari va bank axborot tizimlari raqamli aktivlardan keng foydalanadi. Raqamli aktivlarning asosiy komponentlari sifatida intellektual mulk obyektlari hisoblanadi. Intellektual faoliyat natijalariga egalik huquqiga faqatgina kompaniya ega bo‘ladi. Bunday aktivlarga misol qilib, ixtiro patentlar, kompyuter dasturlariga mutlaq huquq va ma’lumotlar bazasini keltirish mumkin.

Raqamli iqtisod Axborot texnologiyalaridan korxonalarining turli bo‘linmalarini boshqarishda foydalanish ishlab chiqarishni tashkil qilishni takomillashtirishga imkon beradi. Qisqa vaqt ichida ko‘proq mahsulot chiqarish orqali ishlab chiqarish korxonalari deyarli barcha mamlakatlarda o‘z mahsulotlarini sotishlari mumkin.



1.4-rasm. Raqamli iqtisod rivojlangan soxalar

Mumkin bo‘lgan chegaralarni oshirib, raqamli texnologiyalar iqtisodiy o‘sishni tezlashtirishga yordam beradi. Sanoat sohasida ishlash uchun zarur bo‘lgan inson resurslarini qisqartirish ma’naviy va madaniy rivojga yo‘naltirish imkonini beradi.

Sanoat kompaniyalari axborotni boshqarish va uzatish sohasida turli xil ma'lumot va raqamli texnologiyalarni o'zlashtirish darajalariga ega. Raqamli texnologiyalar sanoat ishlab chiqarishi va tadbirkorligini rivojlantirishning asosiy yo'nalishi ekanligi allaqachon isbotlangan.

Raqamli texnologiya har qanday kompaniyada ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, aniq statistik ma'lumotlarning haqiqiy ma'lumotlariga asoslangan moliyaviy buxgalteriya hisobini yuritishga imkon beradi. Optimal boshqaruv usullaridan foydalanish ishlab chiqarish jarayonlarini diversifikatsiya qiladi va oqilona qarorlar ishlab chiqishga imkon beradi.

Bugungi kunda biznesni qurish modellari sezilarli darajada o'zgarib bormoqda. Har bir yirik kompaniya global internet imkoniyatlaridan foydalangan holda o'z faoliyat doirasini sezilarli darajada kengaytirishi mumkin. Sayyoradagi turli xil geografik joylarga deyarli bir zumda kirish imkoniyati sizning biznesingizni maksimal darajada samarali boshqarish imkonini beradi.

Raqamli axborot texnologiyalari sohasidagi investitsiya sarmoyalari savdo bozorlari va odamlarning dolzarb ehtiyojlari to'g'risida real baho olishga imkon beradi.

Raqamli iqtisodiyotning afzalliklari – axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi, zamonaviy texnologiyalarning hayotimizga tadbiq etilishi har bir inson hayotida ko'plab ijobiy imkoniyatlar berishi mumkin. Raqamli texnologiyalar rivojlanishi ortidan inson, unga kerakli xizmatdan tezroq foydalanishi, internet orqali o'ziga kerakli mahsulotlarni arzon sotib olish bilan ko'plab pul mablag'larini tejashi mumkin. Masalan, biron bir kitobning elektron ko'rinishda sotib olish sizga, shu kitobni chop etilgan ko'rinishini sotib olish ancha arzonga tushishi mumkin. Yoki bo'lmasa oddiy iste'molchi o'zi ham tadbirkor bo'lishi, uyidan chiqmagan holda onlayn savdo-sotiq bilan shug'ullanishi mumkin.

Raqamli iqtisodiyotning rivojlanishini boshqa afzalliklari quyidagicha bo'lishi mumkin:

- ishlab chiqarishda mehnat samadorligini oshishi;
- kompaniyalarning raqobatbardoshligini o'sishi;

- ishlab chiqarishdagi harajatlarning kamayishi;
- yangi ish o‘rinlari yaratilinishi;
- yangi zamonaviy kasblar paydo bo‘lishi;
- kambag‘allikni yengish va ijtimoiy tengsizlikni yuqolishi.

Bular raqamli iqtisodiyotning bor yo‘gi bir nechta afzalliklari xolos. Raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi bizning kundalik hayotimizga ijobiy ta’sir qiladi, oddiy foydalanuvchiga ko‘plab qo‘shimcha imkoniyatlar beradi va qolaversa, bozorni o‘sishi va rivojlanishini ta'minlab berishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Axborot texnologiyalari deganda nimani tushunasiz?
2. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari deganda nimani tushunasiz?
3. Axborot tizimi deganda nimani tushunasiz?
4. Axborot tizimlarining qanday turlarini bilasiz?
5. Raqamli iqtisodiyot qanday belgilardan tashkil topgan?

II BOB. INTELLEKTUAL BOSHQARUV TIZIMLARI

Tayanch iboralar: intellekt tizimlari, ekspert tizimlari, sun'iy intellekt, tafakkur, bilimlar bazasi, institutsional bilimlar, hissiy idrok, tizim moduli, tizimi qobig'i, bashoratlovchi ekspert, tashxislovchi ekspert, o'rgatuvchi ekspert, identifikatsiya bosqichi, dalil, vaziyat.

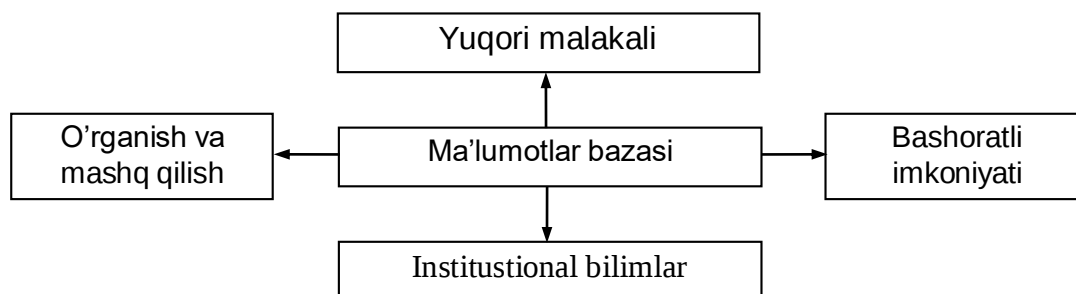
2.1. Intellektual tizimlar haqida umumiy ma'lumot

Zamonaviy jamiyatda tobora o'sib borayotgan axborot oqimi, axborot texnologiyalarining turli - tumanligi, kompyuterda yechiladigan masalalarning murakkablashuvi ushbu texnologiyalardan foydalanuvchining oldiga bir qator vazifalarni qo'ydi. Kerakli variantlarni tanlash va qaror qabul qilish ishlarini insondan kompyuterga o'tkazish masalasi yuzaga keladi. Bu vazifani yechish yo'llardan biri – bu ekspert tizimlarini yaratish va foydalanish sanaladi. Ekspert o'zidan kelib chiqib sharoitni tahlil etadi va nisbatan foydali axborotni aniqlab oladi, chorasiz yo'llardan voz kechgan holda qaror qabul qilishning eng maqbul yo'llarini vujudga keltiradi. Intellekt tizimlarni yaratishdagi markaziy muammo mutaxassislarning bilimlarini kompyuter xotirasida xuddi shunday aks ettirishdir. Ekspert tizimida ma'lum bir predmet sohasini ifodalaydigan bilimlar bazasidan foydalaniladi.

Bilimlar bazasi – bu ayrim predmet sohalari murakkab vazifalar yechimini topish uchun tahlil va xulosalarni yuzaga keltiruvchi model, qoida, omillar (ma'lumotlar) majmuidir.

Axborot ta'minotining alohida yaxlit strukturasi ko'rinishida yaqqol ko'zga tashlangan va tashkil etilgan predmet sohasi haqidagi bilim boshqa bilim turlaridan, masalan, umumiy bilimdan ajralib turadi. Bilimlar bazasi asosiy ekspert tizimi sanaladi. Bilimlar fikrlash va vazifalarni xal etish usuliga imkon beruvchi aniq ko'rinishda ifodalanadi va qaror qabul qilishni soddalashtirishga ko'maklashadi. Ekspert tizimining asosligini ta'minlovchi bilimlar bazasi tashkilotning bo'linmalaridagi mutaxassislar bilimini,

tajribasini o‘zida mujassamlashtiradi va institutsional bilimlarni (ixtisoslashganlar majmuini, yangilanayotgan strategiyalar, qarorlar uslublari) ifodalaydi (2.1-rasm).



2.1-rasm. Bilimlar bazasining asosiy xususiyatlari

Ekspert tizimi – bu ayrim mavzu soxalarida bilimlarni to‘plash va qo‘llash, uyushtirish usullari xamda vositalari majmuidir. Ekspert tizimi mutaxassislarning yuqori sifatli tajribasiga suyangan holda qarorni tanlash chog‘ida muqobil variantlar ko‘pligi uchun yanada yuqori samaraga erishadi. Strategiyanı tuzish paytida yangi omillarni baholab, ularning ta’sirini tahlil etadi. Ekspert tizimlari sun’iy intellektdan foydalanishga asoslangan.

Sun’iy intellekt aqliy xatti–harakatlarga nisbatan kompyuter tizimining qobiliyati tushuniladi. Ko‘pincha bunda inson fikrlashi bilan bog‘liq qobiliyat anglanadi.

2.2. Ekspert tizimlari (ET). ETning xarakteristika va maqsadlari.

ETning asosiy xususiyatlari:

1. ET masalani yechish uchun yuqori sifatli tajriba va bilimni qabul qiladi;
2. ETdagi bilimlar doim to‘planib va yangilanib boriladi;
3. ET oldindan aytib berish qobilyatiga ega bo‘ladi.
4. ET ishchilarga va mutaxassislarga o‘quv qo‘llanmasi sifatida foydalanilishi mumkin.

Ekspert tizimlarining asoslilikini qarab chiqamiz, inson tafakkurini va sun'iy intellekt tizimini solishtirish:

2.1-jadval

Inson tafakkur tizimi	Sun'iy intellekt tizimi
Kamchiliklari 1. Barqaror emas 2. Qiyin o'tkazuvchi (ifodalovchi) 3. Qiyin hujjatlashtiriluvchi 4. Oldindan aytib bo'lmaydigan 5. Qimmatli	Ustunliklari 1. Doimiy 2. Oson ifodalovchi 3. Oson hujjatlashtiriluvchi 4. Doim bir xil 5. Maqbul
Ustunliklari 1. Ijod qiluvchi 2. Moslashuvchan 3. Hissiy idrokdan foydalanadi 4. Har tomonlama 5. Keng qamrovli bilimdan foydalanadi	Kamchiliklari 1. Sun'iy oldindan dasturlashtiriladi 2. Aytib turish kerak 3. Belgili idrokdan foydalanadi 4. Tor yo'nalishli 5. Maxsus bilimdan foydalanadi

Bu tizimlarni afzalliklari va kamchiliklarini tahlil qilib, inson ekspert asosiy afzalliklari, u ko'p sohada, masalan, ijodkorlikda, topqirlikda, ma'lumot uzatishda va umuman mazmunan SI dan ustunlikka ega.

Oddiy axborotni qayta ishlovchi dasturlardan ETning farqli tomonlari:

1) an'anaviy komp'yuter dasturlari - ixtiyoriy qo'yilgan masalaga ular doim bir xil jarayonlar ketma - ketligida yondashishadi; ET har bir qo'yilgan masalaga xususiy yechim daraxtini quradi;

2) ET ixtiyoriy simvolli ifodani (masalan, konseptual, makon va zamon munosabatlari) qayta ishlaydi. Agar oddiy dasturlarda maqsad - sonli qiymatlarni hisoblash, o'zgarmaslarni to'plash va xotiradan chiqarish bo'lsa, ET uchun maqsad - obyektlar va hodisalar oqimini kuzatishda oldindan asosli ko'rsatmalar va tavsiyalar berishdan iborat;

3) agar an'anaviy dasturlar matematik qoidalardan kelib chiqsa, ET ishlashi esa belgilarni qayta ishlashga va evristik mulohazalarga

asoslanadi. ET inson tafakkurini, aniqlangan muammolarning faraz qilingan yechimlarini imitatsiya qiladi, keyin ulardan eng mos, to'g'ri keladiganini tanlaydi. Bunda eng oldin keraksiz yechimlarni tashlab yuboriladi. Bundanda ko'proq, u egallangan subyektiv bilimlarga bog'liq bo'lmagan tarkibiy tuzilishidan foydalanadi, tadqiq qilingan inson tizimini hayotiy muammolar yechimiga ekspertiza o'tkazilishini qabul qilinadi. Muammolarni turli tomondan qarashni tizimli tahlili tufayli, u shundaygina to'g'ri keladigan emas, balki eng yaxshi yechimni beradi. ET butunlay insoniy ekspertizaga bog'liq.

Ekspert tizimlarini axborot tizimlari sinfi sifatida ko'rib chiqish mumkin. U foydalanuvchining roziligidan qat'iy nazar ma'lumotlarni tahlil va tahrir eta oluvchi, qarorni tahlil etib qabul qiladigan, tahliliy-tasnifiy vazifalarni bajara oladigan ma'lumotlar va bilimlar bazasiga ega. Jumladan, ekspert tizimlari keladigan axborotlarni guruhlariga bo'lib tashlay oladi, xulosa chiqaradi, identifikastiyalaydi, tashxis qo'yadi, bashoratlashga o'rgatadi, sharxlab beradi va hokazo.

Ekspert tizimining boshqa axborot tizimlaridan afzalliklari quyidagicha:

- yaqin davrlargacha komputerdagi yechish qiyin yoki umuman yechib bo'lmaydigan deb sanaluvchi murakkab masalalarning yangi sinfini yechish, optimallashtirish va (yoki) bahosini olish imkoniyati;
- dasturchi bo'lmagan foydalanuvchiga (pirovard foydalanuvchilar) o'z tilida suxbat yuritish va kompyuterdan samarali foydalanish uchun axborotni vizualizastiyalash usullarini qo'llash imkoniyatini ta'minlash;
- yanada ishonchli va malakali xulosa chiqarish yoki qaror qabul qilish uchun ekspert tizimini mustaqil o'rganish, bilimlardan foydalanish qoidalari, ma'lumotlar, bilimlarning to'planishi;
- foydalanuvchi axborot yo'qligi tufayli yoki axborotning xaddan ziyod rang-barangligi, yoki xatto kompyuter yordamida ham odatdagi qarorni qabul qilishning cho'zilib ketilishi tufayli yecha olmaydigan savollar yoki muammolarni xal etish;
- takomillashgan asboblar va ushbu tizimdagi foydalanuvchi mutaxassisning shaxsiy tajribasidan foydalanish hisobiga yakka tartibdagi ixtisoslashgan ekspert tizimlarini yaratish imkoniyati;

- ekspert tizimining asosi qaror qabul qilish jarayonini shakllantirish maqsadida tuzilgan bilimlar majmui (bilimlar bazasi) sanaladi.

2.3. Ekspert tizimini yaratish moduli va ekspert tizimi qobig‘i

Tizimni yaratish moduli. U qoidalar to‘plamini yaratish uchun xizmat qiladi.

Tizimni yaratish modulining asosi bo‘lgan ikkita yondoshuv mavjud: dasturlashtirishning algoritmik tilidan foydalanish va ekspert tizimi qobig‘idan foydalanish.

Bilimlar bazasini tasavvur etish uchun maxsus LISP va PROLOG tillari ishlab chiqilgan, garchi bundan boshqa har qanday ma’lum algoritmik tildan foydalanish mumkin bo‘lsa ham.

Ekspert tizimi qobig‘i. Tegishli bilimlar bazasini yaratish orqali ma’lum bir muammoni xal etishga moslashgan tayyor dasturiy muhitni ifodalaydi. Ko‘pgina hollarda qobiqdan foydalanish dasturlashdan ko‘ra tezkor va osonroq tarzda ekspert tizimini yaratish imkonini beradi.

Ekspert tizimining afzalliklarini tajribali mutaxassislariga qiyoslab shunday bayon etish mumkin:

1) erishilgan puxta bilim, asos yo‘qolmaydi, u hujjatlashtirishi, uzatilishi, ijro etilishi va ko‘payishi mumkin;

2) nisbatan mustahkam natijalarga erishiladi, insondagi hissiy va shu kabi boshqa ishonchsiz omillar bo‘lmaydi;

3) tizimning ishlab chiqish qiymati yuqori, lekin ekspluatatsiya qiymati past. Umuman qiyoslaganda esa u yuqori malakali mutaxassislardan ko‘ra arzonroq tushadi.

Yangi qoida va konstepstiyalarga, ijodkorlik va ixtirochilikka unchalik moslashmaganligi hozirgi ekspert tizimining kamchiligidir. Ko‘p hollarda bu tizim yuqori malakali mutaxassislar o‘rnini bosa oladi, ammo ba’zan past malakali ekspertga muhtojli joylar ham bo‘lib turadi. Ekspert tizimi eng oxiridagi foydalanuvchining kasb imkoniyatlarini kengaytirish va ko‘paytirish vositasi bo‘lib xizmat qiladi.

Ochig'i, bu tizim muayyan bir predmet sohasida mutaxassis-ekspertlar darajasidagi bilimni namoyish etmog'i kerak. Tizim yaxshi yechimlarni kerakli darajada topa olmaydi, lekin predmetni keng anglaydi.

Rejalashtiruvchi ekspert tizimlari ma'lum bir maqsadlarga erishish uchun zarur bo'lgan dasturlarni ishlab chiqishga mo'ljallangan.

Bashoratlovchi ekspert tizimlari o'tmish va bugunning voqealariga asoslanib kelajak ssenariysini oldindan aytib bermog'i, ya'ni berilgan vaziyatdan ishonchli natijalar chiqarishi kerak. Buning uchun bashoratlovchi ekspert tizimlarida dinamik parametrik modellar qo'llaniladi.

Tashxislovchi ekspert tizimlari kuzatiladigan hodisalarning normal emasligi sabablarini topish xususiyatiga ega. Ma'lumotlar to'plami tahlil uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Ular yordamida etalon xatti-harakatdan chetlanish aniqlanadi va tashhis qo'yiladi.

O'rgatuvchi ekspert tizimlari foydalanuvchilarga berilgan soxada tashxis qo'yish va tahlil etish imkoniyatini berishi lozim. Bunday tizimdan bilim va xatti-harakat to'g'risidagi farazni yaratish, tegishli ta'lim uslubini va harakat usullarini aniqlash talab etiladi. Ekspert tizimini yaratishda kamida uchta muammo yuzaga keladi:

1) xotiraga kiritiladigan axborotning yetarli darajada to'liq bo'lishini ta'minlash. Bu eng asosiy bilimlarini ajratish va ma'lumotlar tuzilmasida ularning o'zaro aloqasini o'rnatish, shuningdek, kodlashtirishning bunday tizimini yaratish va foydalanishni talab etadi;

2) ekspert tizimi faoliyati sifatining samarali bahosini olish va tegishli mezonlarni ishlab chiqish. qiyinchilik shundaki, mutaxassislar bilimi – bu shunchaki ma'lumot va faktlar yig'indisi emas. Ayrim elementlar munosabatini tasavvur etish uchun aloqalar qonuniyatlarini hisobga olishga formal urinish tizimni o'ta darajada «keskin» qilib qo'yadi va u yangi elementlarni qo'shish uchun «yopiq» bo'lib qoladi;

3) Yechiladigan masala tuzilmasining ehtimollik xususiyati va bilimlarning uyg'unlashuvi tufayli ishonchsiz natijalar olish mumkinligi.

Ekspert tizimini yaratish quyidagi talablar mavjud holatda maqsadga muvofiqdir:

- tizimga o'z bilimini berishni istagan ekspertlar mavjudligi;
- ekspertlar vazifani xal etishning o'z uslublarini bayon etishi mumkin bo'lgan muammoli sohaning mavjudligi;
- ko'pchilik ekspertlarning mazkur muammoli sohada echimlar o'xshashligining bo'lishi;
- muammoli sohadagi vazifaning ahamiyati, ya'ni ular yoki murakkab bo'lishlari, yoki mutaxassis bo'lmagan foydalanuvchi xal eta olmasligi yoki xal etish uchun ancha vaqt talab qilishi;
- masalani echish uchun katta hajmdagi ma'lumot va bilimning bo'lishi;
- predmet sohasida axborotning to'liq bo'lmashligi va o'zgaruvchanligi tufayli evristik uslublarni qo'llash.

Yuqorida qayd etilgan uchta muammoni xal etish va sanab o'tilgan talablarni bajarish ekspert tizimini qo'llashning zarur hamda yetarli sharti sanaladi.

Ekspert tizimini yaratish bosqichlari. Ekspert tizimini yaratishning nisbatan muhim bosqichlariga quyidagilarni kiritish mumkin: konseptualizatsiya, realizatsiya, testdan o'tkazish, joriy etish, kuzatib borish, modernizatsiyalash.

Konseptualizatsiya bosqichida ekspert tizimini ishlab chiqish bo'yicha mutaxassis ekspert bilan hamkorlikda tanlangan predmet sohasidagi muammoni echishning uslublarini bayon etish uchun qanday tushuncha, munosabat va prozeduralar zarurligini xal etadi. Bosqichdagi asosiy vazifa masalani yechish jarayonida yuzaga keluvchi vazifa strategiyasi va cheklovlarni tanlashdan iborat. Konseptualizatsiya muammoni to'liq tahlil etishni talab etadi.

Identifikatsiya bosqichida vazifa turi, tavsifi, o'lchami, ishlanma jarayonidagi ishtirokchilar tarkibi aniqlanadi. Modelning yaroqliligi ko'rib chiqiladi, talab etiladigan vaqt - mashina resurslari baholanadi, ekspert tizimini yaratish maqsadi belgilanadi.

Formallashtirish bosqichida asosiy tushunchalar va munosabatlar bilimlarni ifodalashning o'ziga xos rasmiy tiliga o'tkaziladi. Bu yerda ko'rib chiqilayotgan vazifa uchun modellar yoki ma'lumotlarni taqdim etishning o'xshash usullari tanlanadi.

Amalga oshirish bosqichida yuklatilgan vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan ekspert tizimining jismoniy «qobig'i», yuzasi yaratiladi.

Ekspert tizimi faoliyatining to'g'riligini testdan o'tkazish bosqichida tekshirish mumkin.

2.4. Sun'iy intellekt tushunchasi

Sun'iy intellekt (SI) – bu dasturiy muhitning shunday tizimiki, unda inson tafakkurining kompyuter jarayoniga imitastiyalangan. Sun'iy intellekt atamasi 1956-yilda Stanford universiteti(SShA) tomonidan taklif qilingan.

Intellekt – bu maqsadga erishishda zarur bo'ladigan faktlar va metodlar to'plamidan iborat. Maqsadga erishish – bu faktlarga zaruriy qoidalarni qo'llashdan iborat.

Sun'iy intellekt kompyuterni intellektining alomatlari bilan “jihozlashni” ko'zda tutadi. Sun'iy intellekt usullari dasturlarni birlashtirishni soddalashtiradi va tizimga o'z-o'zini o'qitish va yangi axborotlarni jamlash qobiliyatini kiritish imkoniyatini beradi.

Odam bilimlarni fikrlash usulini o'zgartirmasdan, ma'lum bo'lgan dalillarni esdan chiqarmasdan jamlashi mumkin. Sun'iy intellekt tizimi xuddi shunday ishlab chiqiladi. Bunda inson xotirasining bloklariga o'xshab dasturlarning ayrim qismlarining yuqori mustaqilligiga erishiladi. Odamning miyasi kerakli axborotni tanlab turib, faqat ushbu muammoga tegishli bo'lgan dalillarni ulaydi, bunda u kirishi mumkin bo'lgan barcha ma'lumotlardan foydalanmaydi. Inson faoliyatining asosida fikrlash yotadi va ushbu holda fikrlash jarayonining maqsadi yakuniy natija bo'ladi. Bitta maqsadga erishilgandan keyin yangi maqsad qo'yiladi va erishiladi.

Sun'iy intellekt tizimi rivojlanishining quyidagi bosqichlarini ko'rib chiqishimiz mumkin:

1) XX asrning 70-yillari masalalarni yechish metodlarini izlash va ularni universal dasturlarni qurishda foydalanish bilan xarakterlanadi;

2) XX asrning 80-yillari axborotlarni tasavvur qilishning umumiy metodlarini izlashga va ularni maxsus dasturlarga qo'llash usullarini qidirish bilan xarakterlanadi;

3) XX asrning 90 yillari bir qancha fan sohalari bo'yicha maxsus dasturlarni yaratish uchun katta hajmli yuqori sifatli maxsus bilimlarni qo'llanishi bilan xarakterlanadi. XX asrning 90-yillari boshlarida butunlay yangi konseptsiya qabul qilindi. Intellectual dasturni tuzish uchun, izlanish fan sohasining yuqori sifatli maxsus bilimlari bilan ta'minlash kerak. Shuning uchun loyihalashtirilayotgan SI tizimi yuqori bosqisdagi bilimlari bazasiga ega bo'lishi kerak;

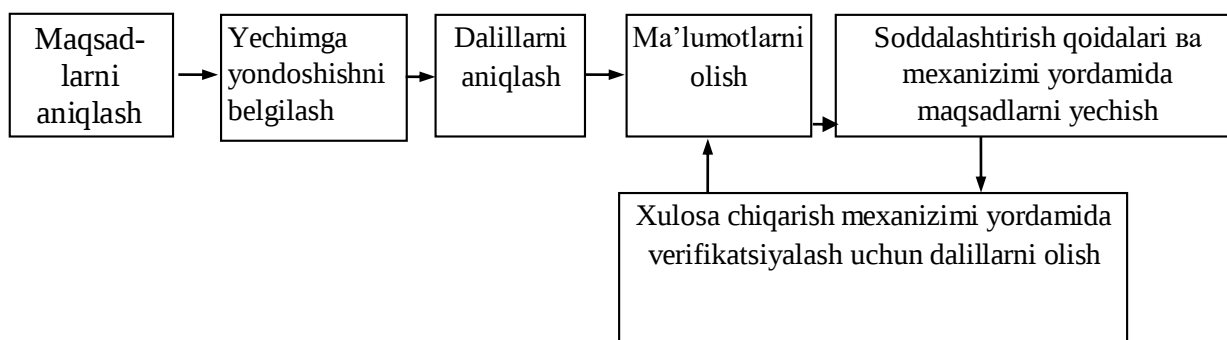
4) ma'lum fan sohasidagi Sun'iy intellekt tizimi ekspert deb ataladi. Ekspert tizimi (ET) – bu aniq fan sohasidagi mutaxassislarning bilimlari to'plovchi va kam ixtisoslashgan foydalanuvchilarga konsultatsiya uchun empirik tajribasini tirajlashtiruvchi (nusxasi yozish) murakkab dasturlar kompleksi;

5) ET uchun bilimlarni qabul qilishda shu fan sohasidagi ekspertlar xizmat qiladi.

Bugungi kunda ayrim davlatlarda robot-xamshiralar, xaydovchisiz transport vositalari, buyurtmani yetkazib beruvchi dronlar xizmatidan foydalanish yo'lga qo'yilgan. Hatto politsiya xodimlarining ba'zi vazifalarini ham maxsus robotlar bajarishyapti. Olimlar ularning tashqi ko'rinishini imkon qadar odamlarnikiga o'xshatishga urinishmoqda.

2.5. Sun'iy intellekt tizimining tarkibiy qismlari

Sun'iy intellekt haqida gapirish uchun dasturiy tizim inson tomonidan qaror qabul qilish jarayonini tashkil qiluvchi barcha elementlar, maqsadlar, dalillar, qoidalar, mexanizmlar, xulosalar va soddalashtirishga ega bo'lishi kerak. Bunday elementlarning asosiy tarkibiy qismlari 2.2 - rasmda ko'rsatilgan.



2.2-rasm. Sun'iy intellekt tizimining tarkibiy qismlari

Sun'iy intellekt tizimining an'anaviy dasturiy tizimlaridan asosiy farqi shundan iboratki, uning tuzilishining tarkibiy qismlari bo'lingan Holda aniqlanadi va uning istalgan qismini zamonaviylashtirish umumiy tuzilmaga ta'sir qilmaydi.

Sun'iy intellekt tizimlarini loyihalashtirishda birinchi bosqichda unga erishish uchun mo'ljallangan maqsad aniqlanadi, yechilayotgan vazifalarni yirik atamalarda bayon qilishni bilish uchun zarur sinfi belgilaniladi. Dalillar sun'iy intellekt tizimining muhim qismi bo'ladi, ularsiz maqsadga erishish mumkin emas. Har bir maqsadning o'zining dalillari bor. Har bir dalil o'zining salmog'iga ega, ya'ni har bir dalilga nisbatan muimlik xosdir. Ushbu vazifani yechish uchun dalil qanchalik katta ahamiyatga ega bo'lsa, uning salmog'i shunchalik katta. Maqsadlarga erishish uchun zarur bo'lgan umumiy dalillar aniqlangandan keyin, aniq ma'lumotlarni olish kerak. Ma'lumotlarni olish uchun tegishli savollar shakllantiriladi, ularga javoblar tizimini yakuniy qarorga kelishiga yordam beradi. Sun'iy intellekt tizimlari uchun dasturni ishlab chiqish quyidagi bosqichlardan iborat.

- 1) maqsadlarni aniqlash;
- 2) bu maqsadlarga tegishli dalillarni aniqlash;
- 3) ushbu vaziyat uchun xos bo'lgan dalillarga mos bo'lgan ma'lumotlarni olish;
- 4) xulosa chiqarish qoidalari va mexanizmidan foydalanish bilan ma'lumotlarni olish.

Ma'lum dalillar, qoidalarga ko'ra berilgan vaziyatga nisbatan qo'llaniladi. qoidalar ma'lumotlarni to'g'ri baholash va maqsadga erishishga yordamlashadi.

Nazorat savollari

1. Sun'iy intellektni ta'riflang.
2. Ekspert tizimi nima?
3. Bilimlar muhandisining vazifalari nimalardan iborat?
4. ET loyihalanishining instrumental muhitiga nimalar kiradi?
5. Ekspert tizimlarining oddiy dasturlardan farqlari qanday?

III BOB. MATEMATIK MODELLASHTIRISH, SONLI TAHLIL USULLARINI TIZIMLARDA AMALGA OSHIRISH

Tayanch iboralar: texnik ma'lumot, interfeys, MathCad tizimi, AutoCad tizimi, Resource Center, statistik hisoblar, web-sahifa, integral soha, matritsa, differensial tenglamalarni, resource center, standart, formatlash, toolbars, sonli o'zgarmlar, o'zgaruvchilar, sun'iy intellekt.

3.1. Ixtisoslashtirilgan MathCad tizimlari

Matematik va ilmiy-texnik hisob-kitoblar shahsiy kompyuterlarni qollashning muhim sohasi hisoblanadi. Hisob-kitoblar texnik ma'lumotlarni asosi hisoblanadi. Kompyuterning hisoblash quvvati uni ilmiy ishlarni avtomatlashtirish vositasi sifatida ishlatish imkonini beradi. Murakkab hisoblash masalalarini yechishda maxsus yozilgan dasturlar ishlatiladi. Shu bilan birga ilmiy ishlarda cheklangan murakkablikdagi keng spektrli masalalar uchraydi. Ularni yechish uchun universal vositalarni ishlatish mumkin. Bunday masalalarga quyidagilar kiradi:

- mutaxassislar uchun odatiy bo'lgan formada yozilgan matn va formuladan iborat ilmiy-texnik hujjatlarni yaratish;
- sonli o'zgarmlar, o'zgaruvchilar va o'lchanadigan fizik kattaliklar ishlatiladigan matematik amallar natijasini hisoblash;
- vektor va matrisalar ustida amallar;
- tenglama va tenglamalar tizimini yechish;
- statistik hisoblar va ma'lumotlar tahlili;
- ikki o'lchamli va uch o'lchamli grafik chizish;
- tenglama va tizimlarni analitik hisoblash;
- differensiallash va integrallash;
- differensial tenglamalarni yechish;
- boshlang'ich shartlarni turli qiymatda hisoblash.

Yechilayotgan masalalar murakkablik darajasining obyektiv sabablarga ko'ra o'sishi algoritmning murakkablashishiga va ularni C, Pascal, Fortran kabi algoritmik tillarda amalga oshirilishiga

olib keladi. Yanada ko‘proq vaqt dastur kodini ishga tushirishga ketadi. Bu sabablar algoritmlar biriktirilgan avtomatlashtirishni boshqarish tizimini(ALT) yaratilishiga olib keldi. Bunday tizimlar paydo bo‘lganiga ancha vaqt bo‘lgan va ular tor miqyosda ixtisoslashgan bo‘lgan. Matematik ALTlar orasida eng ko‘p tarqalgani -MathCAD (MathSoft Inc.), Mathematica (Wolfram Research, Inc.), MATLAB (MathWorks Inc.), Maple V (Waterloo Maple Inc.). MathCad, MatLab dasturlari sonli va formula ko‘rinishidagi ma’lumotlarni dinamik qayta ishlash imkonini beruvchi avtomatlashtirilgan tizimlar hisoblanadi.

MathCAD elementar arifmetikadan boshlab, murakkab sonli usullarni qo‘llash bilan tugallaydigan turli ilmiy va muhandislik hisob-kitoblarni amalga oshirish imkonini beradigan matematik muharriridir. MathCad foydalanuvchilari-bu talabalar, olimlar, muhandislar, turli texnik mutaxassislaridir. Qo‘llanilishdagi oddiylik, matematik harakatlarning yaqqolliigi, sonli usullar va tizim funksiyalari kutubxonasining kattaligi, belgili hisoblashlar imkoniyati hamda natijalarni taqdim etishning a‘lo darajadagi apparaturalari(har xil turdagi grafika, chop etiladigan hujjatlar tayyorlash kuchli vositali va Web sahifalar) mavjudligi tufayli MathCad ommabop matematik ilovaga aylandi. MathCad 2001 boshqa zamonaviy matematik ilovalardan farqli ravishda WYSIWYG («What You See Is What You Get» - «Siz nimani ko‘rsangiz, shuni olasiz») prinsipi asosida qurilgan. Shuning uchun uni ishlatish jarayoni juda sodda, xususan, unda matematik hisob-kitobni amalga oshirish uchun dastur yozishga xojat bo‘lmaydi. Buning o‘rniga formula muharriri yordamida matematik ifodalarni shunchaki kiritish kifoya. Shuni ta’kidlash lozimki, natija shu zahotiyoq olinadi. Bundan tashqari printerda hujjatning bosma nushasini ishlab chiqish yoki MathCadda ishlash vaqtida hujjat kompyuter ekranida qanday ko‘rinishda bo‘lsa, shu ko‘rinishda Internetda sahifasini yaratish mumkin. MathCad yaratuvchilari shunday ishlarni amalga oshirdilarki, natijada dasturlash bo‘yicha maxsus bilimga ega bo‘lmagan foydalanuvchilar ham zamonaviy hisoblash fanlari va kompyuter texnologiyalari yutuqlaridan bimalol

foydalana oldilar. MathCad muharririda samarali ishlash uchun foydalanuvchining baza ko'nikmalari yetarli. Boshqa tomondan, professional dasturchilar MathCaddan turli dasturiy hisoblar yaratish, MathCad imkoniyatlarini kengaytirish orqali ko'proq ma'lumot oladilar. Real hayot muammolariga mos ravishda matematiklarga quyidagi masalalarni yechishga to'g'ri keladi:

- kompyuterga turli matematik ifodalarni kiritish (hujjatlarni yaratish yoki keying hisoblash uchun, prezentasiya, Web-sahifa yaratish);

- matematik hisob-kitoblarni amalga oshirish;
- hisob-kitob natijalarini grafik ko'rinish tayyorlash;
- berilgan kattaliklarni kiritish va natijalarni matnli yoki boshqa formatdagi ma'lumotlar bazasi fayliga chiqarish;

- ish hisobotini bosma hujjat ko'rinishida tayyorlash;
- Web-sahifa tayyorlash va natijani Internetda chop etish;
- matematika sohasi bo'yicha turli ma'lumotlar olish.

MathCad bu barcha masalalar bilan bimalol ishlay oladi:

- matematik ifoda va matn MathCad formulalar muharriri yordamida kiritiladi. U imkoniyatlarini ishlatishdagi soddaligi bilan Microsoft Word formulalar muharriridan qolishmaydi;

- matematik hisob-kitoblar kiritilgan formulalar yordamida zudlik bilan bajariladi;

- juda boy formatlash imkoniyatiga ega bo'lgan turli grafiklar bevosita hujjatlarga qo'yiladi;

- fayllarga turli formatlardagi ma'lumotlarni kiritish va chiqarish mumkin;

- hujjatlar bevosita MathCaddan foydalanuvchi kompyuter ekranida qanday ko'rsa shunday ko'rinishda bosmaga chiqarilishi yoki keyinchalik tahrirlash uchun RTF formatda saqlanishi mumkin. Bu hujjatlar kuchli matn muharrirlarida tahrirlanishi (masalan, MS Wordda) hamda Web-sahifa formatlarda saqlanishi mumkin;

- belgili hisoblashlar turli yordamchi matematik ma'lumotlarni bir zumda olish, yordamchi tizim, Resurslar Markazi va elektron kitoblar esa kerakli ma'lumot va turli ma'lumotlarni tez topish imkonini beradi.

Shunday qilib, MathCad tarkibiga bir-biri bilan o‘zaro integrallashgan komponentalar kiradi. Bu komponentalar matn va formulalarni kiritish va tahrirlash imkonini beradigan quvvatli matn muharrirlari, kiritilgan formulalar asosida hisob-kitobni amalga oshiradigan hisoblash prosessori, sun’iy intellekt tizimi hisoblangan belgili protsessorlardir. Bu komponentalar birlashmasi ish natijasini hujjatlashtirish bilan birga, turli matematik hisob-kitoblar uchun qulay hisoblash muhitini yaratadi.

3.2. Dasturning interfeysi va uskunalar paneli

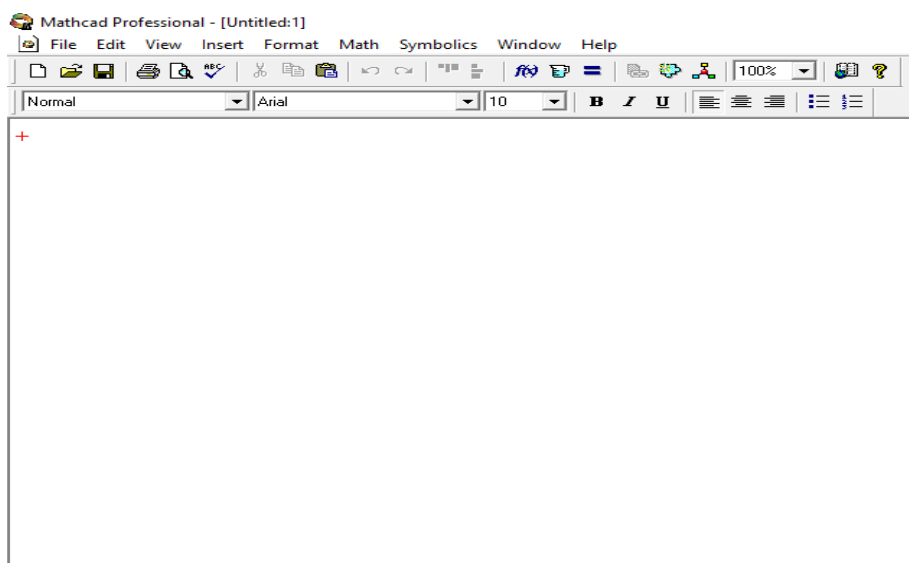
MathCad dasturi kompyuterga o‘rnatilib bajarilish uchun ishga tushgandan so‘ng, ilovaning asosiy oynasi ishga tushadi. U ham Windows ilovalari kabi tuzilishga ega. Yuqoridan pastka qarab oyna sarlavhasi, menyu qatori, uskuna paneli va ishchi varag‘i yoki hujjatning (worksheet) ishchi sohasi joylashgan. MathCad dasturini ishga tushirish bilan avtomat ravishda yangi hujjat yaratiladi. Oynaning eng past qismida holatlar satri joylashgan. MathCad dasturining oddiy matn tahrirlovchisi bilan o‘xshashligini inobatga olinsa, siz asboblarni panelidagi ko‘pgina tugmalarning vazifasini tushunib olasiz.

Dasturni ishga tushurish bilan old planda **Tip of the Day** (Kun maslahati) muloqot oynasi ham, paydo bo‘ladi. Uni, **Close** (Yopish) tugmasini bosish bilan o‘chirishimiz mumkin. MathCadning kun maslahati deb ataluvchi opsiyasini o‘chirish ushuni, uning muloqot oynasidan **Show tips on startup** (Maslahatni ko‘rsatish) bayroqcha ko‘rinishini olib tashlash kerak. **Next Tip** (Keyingi maslahat)ni bosib, keyingi maslahatni ko‘rish mumkin. MathCadda shuningdek, **Resource Center** (Resurslar markazi) nomli yana bir oynani ko‘rish mumkin. Bunda turli matematik, fizik, muhandislik masalalarini bajarish mumkin. O‘z ishingizda siz, bunga e‘tibor berishingiz yoki bermasligingiz va undan yordamchi ma’lumot sifatida foydalanishingiz lozim.

Tip of the Day oynasini yopish bilan bo‘sh hujjatga ifodalarni kiritishni boshlash mumkin. Kiritishning eng oddiy usuli formulalarni

klaviatura orqali kiritishdir (lekin bu usul yangi o'rganayotganlar uchun yaxshi hisoblanmaydi). Formulalar yordamida oddiy hisob-kitoblarni bajarish uchun quyidagilarni bajaring:

- hujjatning kerakli nuqtasini sichqoncha bilan belgilab, ifoda paydo bo'lishi kerak bo'lgan joyni aniqlang;
- ifodaning chap tomonini kiriting;
- tenglik belgisini kiriting $\Leftarrow \Rightarrow$.



3.1-rasm. MathCAD 2000 yuklanishi bilan paydo bo'ladigan oyna ilovasi

Foydalanuvchining MathCad interfeysi intuitsiyaga asoslangan va Windows ning boshqa ilovalariga o'xshashdir. Uning tarkibiy qismlari:

- yuqori menyu yoki menyu qatori (menu bar);
- **Standard** (Standart) va **Formatting** (Formatlash) uskunalar paneli(toolbars);
- **Math** (Matematika) va matematika asboblari panelining qo'shimcha asboblari;
- ishchi soha (worksheet);
- holatlar satri (status line, yoki status bar);
- suzib chiquvchi yoki kontekst menyu (pop-up menus, yoki context menus);
- muloqot oynasi yoki muloqotlar (dialogs).

Ko'pgina buyruqlarni menyu(yuqoridagi yoki kontekst) yordamida bajarish bilan birga, asboblarni paneli yoki klaviatura orqali ham bajarish mumkin.

Menyu:

Menyu qatori MathCad oynasining eng yuqori qismida joylashgan. Unda to'qqizta menyu nomlari joylashgan bo'lib, har birini shuncha bilan tanlash orqali harakatlari bo'yicha guruhlangan ro'yhatlarni chiqarish mumkin:

- **File** (Fayl) – hujjatlarni yaratish, ochish, saqlash, elektron pochta orqali jo'natish va hujjatli fayllarni printerda chop etish bilan bog'liq buyruqlar;

- **Edit** (Tahrirlash) – matnni tahrirlashga oid buyruqlar (nusxa olish, qo'yish, o'chirish);

- **View** (Ko'rinish) - MathCad muharriri oynasida hujjatning tashqi ko'rinishini boshqarish hamda animatsiya fayllarini yaratish buyruqlari;

- **Insert** (Qo'yish) – hujjatga turli obyektlarni qo'yish buyruqlari;

- **Format** (Format) – matn, formula va grafikani formatlash buyruqlari;

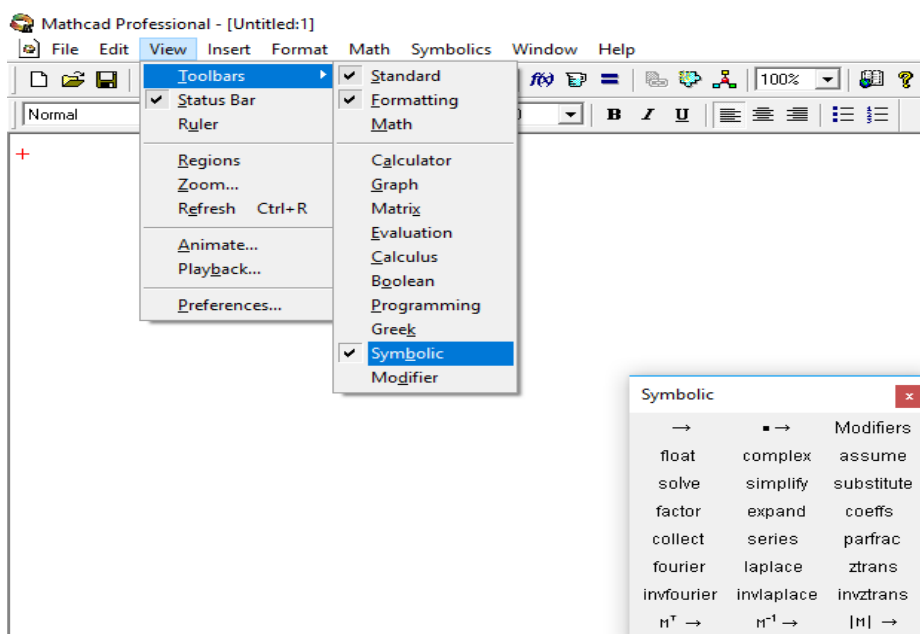
- **Math** (Matematika) – hisoblash jarayonini boshqarish buyruqlari;

- **Symbolics** (Ramziy belgilar) – belgili hisoblash buyruqlari;

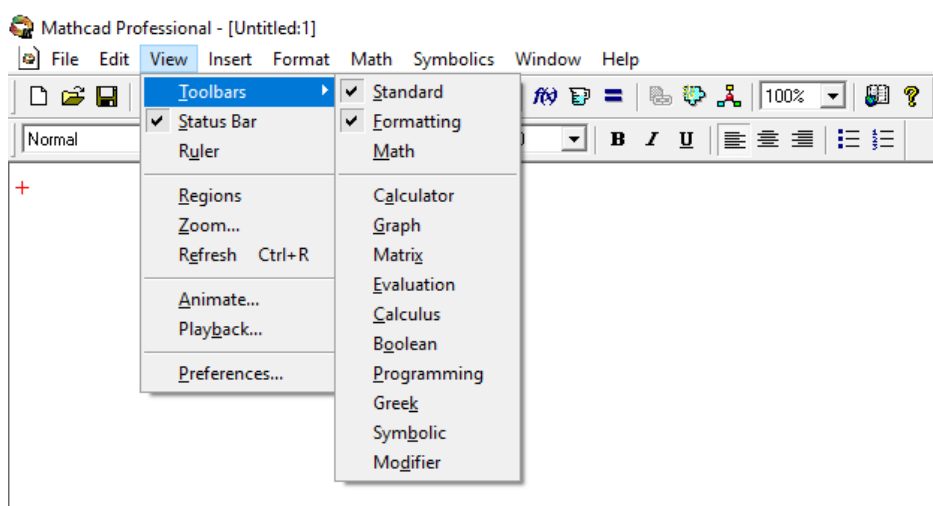
- **Window** (Oyna) – turli hujjatli oynalarni ekran bo'ylab joylashtirishni boshqarish buyruqlari;

- **Help** (Yordam) – yordamchi ma'lumotlarni chaqirish buyruqlari.

Biror buyruqni tanlash uchun avval u joylashgan menyu ochiladi va kerakli element tanlanadi. Ayrim buyruqlar menyuning o'zida emas, balki ostmenyuda joylashgan. Bunday buyruqni bajarish uchun, masalan, ekranga **Symbolic** (ramziy belgilar) uskunalar paneli buyruqlarini chiqarish uchun, **View ->Toolbars** (Ko'rinish) bo'limi tanlanadi, paydo bo'lgan menyustidan **Symbolic** (ramziy belgilar) buyrug'i belgilanadi.



3.2-rasm. Symbolic buyrug‘ini ekranga qo‘yish

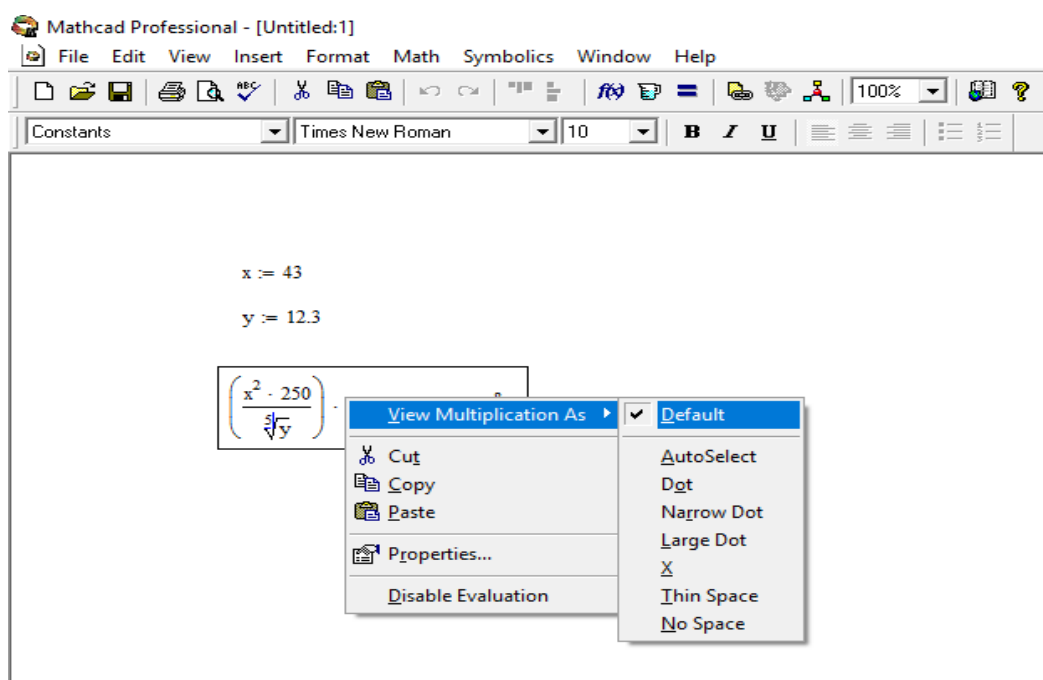


3.3-rasm. Menyu bilan ishlash

E’tibor bering, menyuostidan tashkil topgan menyu bo‘limlari yo‘naltirgichlar bilan ta’minlangan (**Toolbars** bo‘limi). Bundan tashqari menyuning ayrim bo‘limlarida tekshirish bayroqchalari bor. Ular joriy vaqtda mos opsiyaning yopilishi yoki o‘chilishini ko‘rsatadi. 3.3 - rasmda tekshirish bayroqchalari **Status Bar** (Holatlar satri) bo‘limlariga va uchta asboblari paneli nomiga qo‘yilgan. Bu ayni shu vaqtda ekranda holatlar satri va uchta panelning mavjudligini bildiradi. **Ruler** (Lineyka), **Regions** (Regionlar)

bo'limlarida va matematik asboblari paneli nomida bayroqchalar yo'qligi ayni shu vaqtda bu opsiyalar o'chirilganligini bildiradi.

Sichqoncha ko'rsatkichi bilan belgilangan menyu bo'limlarining vazifasi holatlar satrining chap tomonida (MathCad oynasining pastki qismida) paydo bo'ladi. Ko'rsatkich **Symbolic** (ramziy belgi) bo'limiga yo'naltirilgani uchun, holatlar satrining chap tomonida «Show or hide the symbolic keyword toolbar» (ramziy belgilar panelini ko'rsatish yoki yopish) paydo bo'ladi. Yuqorida joylashgan menyudan tashqari o'xshash vazifalarni sizib chiquvchi menyu ham bajaradi. Ular Windowsning boshqa ilovalaridagi kabi hujjatning ixtiyoriy qismida sichqoncha o'ng tugmasini bosish orqali paydo bo'ladi. Bu holda berilgan menyu tarkibi u chaqirilgan joyga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ular kontekst menyu deb ataladi. MathCad kontekstga qarab, joriy vaqtda qanday amallar kerak bo'lishini anglab oladi va menyuga mos buyruqlarni joylashtiradi. Shuning uchun yuqoridagi menyuga nisbatan kontekst menyuni ishlatish qulaydir. Kontekst menyuda yuqorida joylashgam menyudagi singari qaysi buyruq qayerda joylashganini eslab qolish shart emas. Kontekst menyuda ham menyusti bor. MathCadning kontekst menyusi quyidagi ko'rinishga ega.



3.4-rasm. Kontekst menyu

Asboblar paneli ko'p ishlatiladigan buyruqlarni tezda bajarish uchun ishlatiladi. Asboblar paneli orqali bajariladigan barcha harakatlarni yuqorida joylashgan menyu buyruqlari orqali bajarish mumkin. Menyu qatoridan pastda joylashgan uchta asosiy asboblar paneli aks etgan MathCad oynasi tasvirlangan. Panellardagi tugmalar bajariladigan vazifalari bo'yicha guruhlariga ajratilga:

- **Standard** (Standart) – fayllar bilan ishlash, muharrirlik, obyektlarni qo'yishva yordamchi tizimlarga kirish kabi bir qancha amallarni bajarish uchun xizmat qiladi;

- **Formatting** (Formatlash) – matn va formulalarni formatlash uchun ishlatiladi (shrift o'lchami va turini o'zgartirish, tekislash kabi);

- **Math** (Matematika) – hujjatga matematik belgilar va operatorlarni qo'yish uchun xizmat qiladi.

Uskunalar panelidagi tugmalar guruhlari ma'nolari bo'yicha vertikal chiziqlar ajratuvchilar bilan bo'lingan. Ixtiyoriy tugma sichqoncha orqali faollashtirilsa, tugma yonida tugma vazifasini ko'rsatuvchi kichik matn sizib chiqadi. Holatlar satrida esa bajariladigan amal haqida to'liqroq ma'lumot chiqadi.



3.5-rasm. Asosiy uskunalar paneli

View (ko'rinish) bo'limining bo'limostilari :

Math (Matematika) paneli ekranga yana to'qqizta panelni chiqaradi (3.6 -rasm). Ular yordamida hujjatlarga matematik amallarni qo'yish mumkin. MathCAD ning avvalgi versiyalarida matematik panellar palitra(palettes) yoki yig'ilgan panellar deb atalgan. Ulardan birotasini ko'rsatish uchun **Math** panelida mos tugma bosilishi kerak. Quyida matematik panel vazifalari keltirilgan:

-**Calculator** (Kalkulyator) – asosiy matematik amallarni qo‘yish uchun ishlatiladi, uning nomi tugmalari oddiy kalkulyatorniki kabi bo‘lganligidan kelib chiqqan;

-**Graph** (Grafik) – grafiklarni qo‘yish uchun xizmat qiladi;

-**Matrix** (Matritsa) – matrisa va matrisa ustida bajariladigan amallarni qo‘yish uchun ishlatiladi;

-**Evaluation** (Ifoda) – hisoblashni boshqaruvchi operatorlarni qo‘yish uchun ishlatiladi;

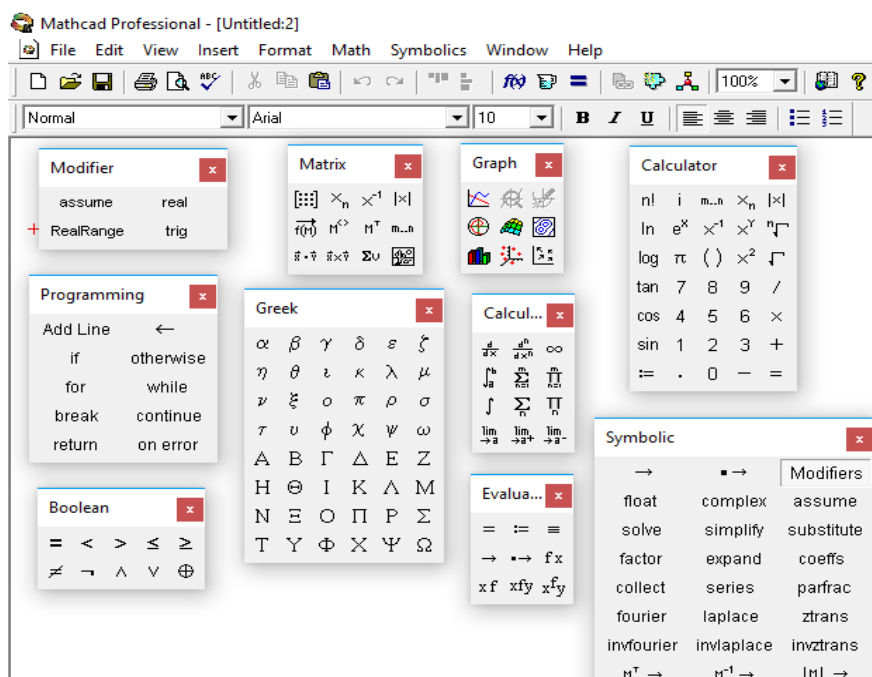
-**Calculus** (Hisoblash) – integrallash, differensiallash, yig‘indi hisoblash operatorlarini qo‘yish uchun xizmat qiladi;

-**Boolean** (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlarni qo‘yish uchun;

-**Programming** (Dasturlash) – MathCad vositalarida dasturlash;

-**Greek** (Grek belgilari) – grek belgilarini qo‘yish;

-**Symbolic** (Ramziy belgilar) – ramziy belgilarni qo‘yish uchun xizmat qiladi.



3.6-rasm. Matematik uskunalar paneli

Matematik paneldagi ayrim tugmalar sichqoncha ko‘rsatkichi orqali belgilansa, uning yonida shu tugmalar harakatiga ekvivalent bo‘lgan “faol tugmalar” birikmasi paydo bo‘ladi. Hrakatlarni

tugmalar birikmasi orqali bajarish qulay hisoblanadi, lekin katta tajriba talab qiladi.

Uskunalar panelini sozlash:

MathCadda Windowsning boshqa dasturlari kabi foydalanuvchi uskunalar panelining tashqi ko'rinishini o'ziga optimal bo'lgan ko'rinishga sozlash mumkin.

Siz :

- panellarni ko'rsatishingiz yoki berkitishingiz; panellarni ekranning ixtiyoriy joyiga ko'chirishingiz; formasini o'zgartirishingiz; panel tugmalarini aniqlab sozlashingiz mumkin.

Panellarni ekranga chiqarish:

Ekranga ixtiyoriy panelni chiqarish yoki uni berkitish **View** (ko'rinish) / **Toolbars** (uskunalar paneli) buyruqlarini tanlash orqali amalga oshiriladi. Ochilgan menyusidan kerakli panel nomi tanlanadi. Ekrandan ixtiyoriy panelni olib tashlash kontekst menyu yordamida ham bajarilishi mumkin. Buning uchun kontekst menyu sichqoncha o'ng tugmasini panelning ixtiyoriy joyida bosish orqali chaqiriladi va **Hide** (yashirish) buyrug'i tanlanadi. Bundan tashqari, agar panel suzuvchi bo'lsa, yani asosiy oynaga biriktirilmagan bo'lsa, uni yopish tugmasi orqali berkitish mumkin. Asosiy panellardan farqli ravishda matemati panellarni **Math** panelidagi mos tugmalarni bosib chaqirish yoki berkitish mumkin. Matematik panellarning bor yoki yo'qligi mos tugmalar orqali ko'rinib turadi.

Suzib yuruvchi panellarni yaratish:

Ixtiyoriy panelni MathCad oynasi chegaralaridan tortib olish uchun:

- 1) sichqoncha tugmasini panellarning birinchi yoki oxirgi ajratuvchisiga o'rnatib(birinchi ajratuvchi o'ziga xos ajralib turadigan ko'rinishga ega, oxirgisi esa oddiydir);

- 2) sichqonchani chap tugmasini bosib ushlab tursangiz, panel chiziqlarining o'ziga xos tasvirini ko'rasiz;

- 3) tugmani qo'yib yubormasdan panelni sudrang(panelni ekrandagi kochiriladigan joyini aniqlagan holda sichqoncha ko'rsatkichini o'sha yerga ko'chiring);

4) Sichqoncha tugmasini qo'yib yuboring, panel suzuvchi bo'lib qoladi va profili qayerda bo'lsa o'sha yerga ko'chadi.

E'tibor bersangiz, suzuvchi asboblarni panellarida panel nomli sarlavha paydo bo'ladi. Panelni qayta oynaga biriktirish ichun, uni sarlavhasi yordamida oyna chegarasiga ko'chirish mumkin. Panel chegara tomon surilganda panel chegara tomonidan tortilayotganligini ko'rish mumkin. Bu vaqtda sichqoncha tugmasini qo'yib yuborilsa panel suzuvchi bo'lmay qoladi. Panellarni faqatgina oynaning yuqori qismidagi menyu satriga emas, balki ixtiyoriy chegaraga biriktirish mumkin.

MathCad oynasi chegarasidan panelni ajratishning yanada oson yo'li bor. Buning uchun uning birinchi yoki oxirgi ajratuvchilarida sichqoncha tugmasi ikki barotaba bosiladi. Panelni oynaga biriktirish uchun esa, uning sarlavhasida sichqoncha tugmasini ikki marotaba bosish kifoya.

3.3. MathCadda ma'lumotlarning turlari

Ma'lumotlarning turlariga sonli konstantalar, oddiy va tizimli o'zgaruvchilar, massivlar (vektorlar va matritsalar) va fayl ko'rinishidagi ma'lumotlar kiradi.

O'zgarishi mumkin bo'lmagan nomga ega obyektlar, saqlanayotgan qandaydir qiymatlar konstanta deyiladi. Dasturni bajarish davomida qandaydir qiymatga ega bo'lgan nomga ega obyektlar o'zgarishi mumkin bo'lganda ularni o'zgaruvchilar deyiladi. O'zgaruvchining turi uning qiymati bilan aniqlanadi; o'zgaruvchilar son qiymatli, qatorli, belgili va h.z. bo'lishi mumkin. Konstantalar, o'zgaruvchilar va boshqa obyektlarni nomi identifikatorlar deb yuritiladi. MathCad da identifikatorlar lotincha yoki grekcha harf va sonlarning to'plaidan iboratdir.

MathCad da uncha katta bo'lmagan maxsus obyektlar guruhi mavjuddirki, ularni konstantalar va o'zgaruvchilar klasslariga qo'shib bo'lmaydi. Ularning qiymatlari dasturni ishga tushirilgan pastda aniqlanadi. Ularni tizim tomonidan ilgaridan boshlang'ich qiymatlari belgilangan tizimlm o'zgaruvchilar deb atash to'g'riroq

bo‘ladi. Tizimli o‘zgaruvchilar qiymatlarini o‘zgartirish MathCad **Options** ning **Matematika** -> **Opstiyalar** buyrug‘i bo‘yicha bajariladi, bunda uning o‘zgaruvchilar dialogli darchasining qo‘yilmasidan foydalaniladi.

Oddiy o‘zgaruvchilar tizimlaridan shunisi bilan farqlanadiki, ular foydalanuvchi tomonidan dastlab aniqlangan bo‘lishlari, ya’ni kam deganda bir marta qiymat berilgan bo‘lishlari lozim. Bu holda “:=” belgisi qo‘llaniladi.

Agar o‘zgaruvchi := operatori yordamida boshlang‘ich qiymat berilsa, klaviaturadagi : klavishi bosilib u chiqarilsa, bunday belgilash lokal deyiladi. Bungacha o‘zgaruvchi belgisi aniqlanmagan va uni qo‘llash mumkin emas. Ammo, $\equiv$ belgisi yordamida (klaviatura ~ belgisi) global belgilashni ta’minlash mumkin. MathCad hujjatni ikki marta chapdan o‘ngga va yuqoridan pastga to‘liq o‘qib chiqadi. Birinchi o‘tishda ($\equiv$) lokal belgilash operatori tomonidan aniqlangan barcha harakatlar bajariladi, ikkinchi o‘tishda esa (:=) lokal belgilash operatori belgilanib bergan harakatlar amalga oshiriladi va hisoblashlarning barcha zaruriy natijalari (=) qayd etiladi.

Bundan tashqari quyuq tenglik = belgisi (Ctrl+=) ham mavjud bo‘lib, u tenglamalar tizimini yechishda taxminiy tenglik operatori sifatida qo‘llanadi. Yana simvolli tenglik belgisi $\rightarrow$ (Ctrl+) ham mavjud.

Lokal va global o‘zgaruvchilar boshqa dasturlash tillarida bo‘lganidek, MathCadda ham lokal va global o‘zgaruvchilar farqlanadi. “:=” ramzi bilan MathCadda lokal o‘zgaruvchilar belgilanadi. Buning uchun “:=” ramzi kiritilsa kifoya.

Global o‘zgaruvchi “o‘zgaruvchi $\equiv$ ifoda”. Global o‘zgaruvchilarning lokal o‘zgaruvchilardan farqi ularning hujjatining istalgan joyida qo‘llana olishidir.

3.4. Foydalaniladigan funksiyalarning aniqlanishi va ishlatilishi

Matematik hisoblashlarda foydalaniladigan funkstiyalar muhim instrument hisoblanadi. Birgina formula orqali, ammo turli

boshlang'ich ma'lumotlar bilan ko'pkarrali hisoblashlarni amalga oshirishda ularni qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Xususiy funksiyadan foydalanish uchun:

- 1) funksiyani yozish;
- 2) bajarish uchun yozilgan funksiyani chaqirish.

Funksiyani aniqlash uchun identifikatorlar qo'llanadi. Funksiya nomi va funksiya parametrlarining formal ismlari. Formal parametr – aniq qiymati uni funksiyaga qaratilganda aniq parametriga mos qiymatga almashtirganda aniqlashtiriladigan identifikatordir.

Funksiyani aniqlash formati:

Foydalaniladigan funksiyani chiqarish istalgan standart funksiyani chiqarish kabidir.

Natijani alohida o'zgaruvchiga joylash mumkin:

O'zgaruvchi_nomi_natija:=funksiya_nomi (formal parametrlar ro'yhati)

Yoki bosmalash:

Funksiya_nomi (formal parametrlar ro'yhati)=

Na'muna: Koordinat boshidan berilgan nuqtagacha masofani qaytaradigan Distfunksiyasi aniqlansin. Hisoblash uchun A (1,96; 3,8) va V (6; 42,5) masofalar belgilansin.

Chiziqli algebra kursidan ma'lumki, koordinata boshidan qandaydir A (x, y) nuqtagacha bo'lgan masofa $d=\sqrt{x^2 + y^2}$ formulasi orqali aniqlanadi. Bu erda (x, y) – berilgan nuqtaning koordinatalari. Mana shu formula **Dist** funksiyasining asosini tashkil qiladi. Funksiyani yozishda ikkita formal parametrni – nuqtaning koordinatalarini ko'zda tutish kerak bo'ladi. Mana shu parametrlar o'rniga berilgan nuqtalarning koordinatalari kiritilishi kerak. **Dist** funksiyasi quyidagi ko'rinishda yozilishi mumkin:

$$Dist(x, y) := \sqrt{x^2 + y^2}$$

Berilgan nuqtalardan masofani hisoblash uchun funksiya quyidagicha ifodalanadi:

$$Dist(1.96-3.8)=4.276$$

$$P:=Dist(6,42.5)$$

$$P=42.921$$

Ikkinchi holatda natija yordamchi o'zgaruvchiga joylashadi.

Berilgan oraliqdagi qiymatlarni qabul qiluvchi o'zgaruvchilarni aniqlash:

MathCad tizimida berilgan oraliqdagi qiymatlarni qabul qiluvchi o'zgaruvchilarni aniqlash imkoniyati taqdim etilgan, shu bilan bir qatorda qo'shni qiymatlar bir biridan teng masofalarda uzoqlashgan. Bu holda boshlangich, keyingi va oxirgi qiymatlar berilgan.

Mana shu xildagi o'zgaruvchilarda faqat indeksiz idenifikatorlarni qo'llash mumkin:

O'zgaruvchi nomi:=boshlang'ich qiymat, boshlang'ich qiymat+qadam... oxirgi qiymat

Berilgan qadam qiymatda oxirgi qiymatga aniq erishilmasa, o'zgaruvchining berilgan oraliqdagi oxirgi qiymatdan katta bo'lmagan eng katta qiymati qabul qilinadi.

Bundan tashqari, MathCad agar qadam 1 yoki -1 qiymatlarga mos kelgan taqdirda keyingi qiymatni bermaslik imkoniyatiga ega.

Bu holda o'zgaruvchini aniqlash formati quyidagi ko'rinishda taqdim etiladi:

O'zgaruvchi nomi:=boshlang'ich qiymat... oxirgi qiymat

3.5. MathCad tizimida masalalarni yechish

Konstantalarning qo'llanish turlari:

MathCad tizimida ma'lumotlar turini quyidagilari ko'zda tutilgan:

- 1) butun (2, -54, +43);
- 2) kasr (1.3, -2.23);
- 3) kompleks (2.5+7i). Bu holda shuni ko'zda tutish lozimki, ko'rinishidagi "yolg'on birni yozishda paneldagi **"Calculus"** maxsus tugmachasidan foydalanish kerak;
- 4) Qatorli. Odatda bu "yig'indini hisoblash" ko'rinishidagi sharxi;

5) Tizimli. Bu turdagi konstanta misol tariqasida ε yoki π qiymatlarini ko'rsatish mumkin.

Sodda hisoblashlar uchun, masalan, sinus funksiyasini biror qiymatda hisbolash uchun $\sin(1/4)=$ ifodani klaviaturadan kiritish kifoya qiladi. Tenglik belgisi bosilgandan so'ng ifodaning o'ng tomonida quyidagi ko'rinishda natija paydo bo'ladi:

$$\sin\left(\frac{1}{4}\right) = 0.247$$

Huddi shunday qilib, murakkab va katta hisoblashlarni ham MathCadning o'zida qurilgan maxsus funksiyalar orqali bajarish mumkin. Funksiya nomlarini klaviaturadan kiritish birmuncha oson hisoblanadi, lekin ularni yozishda xatolikka yo'l qo'ymaslik uchun boshqa yo'lni tanlash qulaydir. Ifodaga sistemada qurilgan funksiyalarni kiritish uchun:

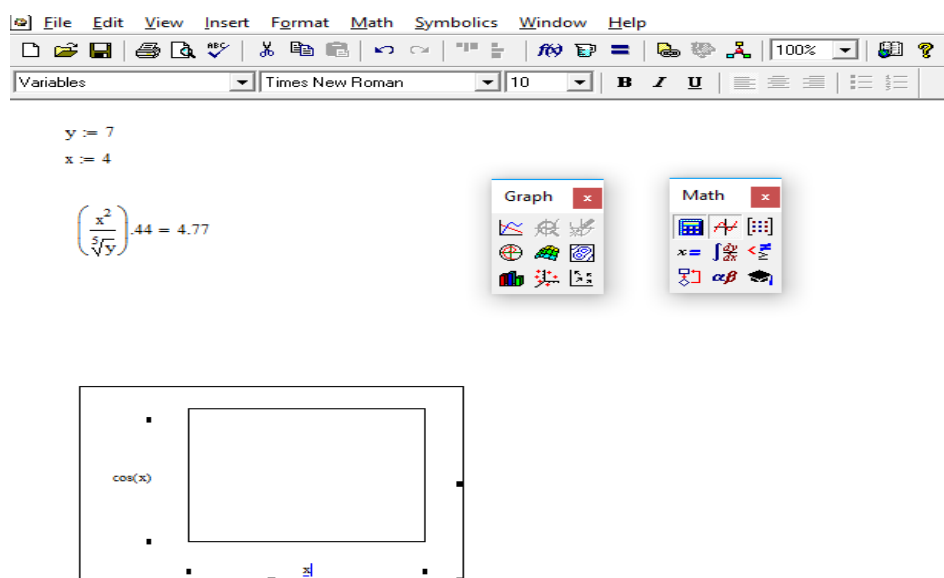
- 1) Iodada funksiya qo'yiladigan joy aniqlanadi;
- 2) standart asboblarning panelidagi $f(x)$ tugmasi bosiladi;
- 3) ochilgan **Insert Function** (Funksiyani qo'yish) muloqot oynasidagi **Function Category** (Funksiya kategoriyalari) ro'yhatidan funksiya joylashgan kategoriya tanlanadi(keltirilgan misol uchun **Trigonometric** (Trigonometrik) kategoriyasi tanlanadi);
- 4) **Function Name** (Funksiya nomi) ro'yhatidan qurilgan funksiya nomi tanlanadi. Agar tanlash qiyin bo'lsa, pastki matnli maydonda hosil bo'lgan **Insert Function** muloqot oynasidagi ma'lumotlardan foydalanish mumkin;
- 5) OK tugmasi bosiladi va hujjatda funksiya paydo bo'ladi;
- 6) kiritilgan funksiyaning argumenti to'ldiriladi (yuqoridagi misol uchun $\frac{1}{4}$ kiritiladi).

Natijani olish uchun tenglik belgisini kiritish kifoya bo'ladi.

Albatta hamma belgilarni ham klaviaturadan kiritib bo'lmaydi. Masalan, integral yoki differensial belgilarini. Ularni kiritish uchun MathCADda Microsoft Word formula muharriri vositalariga o'xshash maxsus uskunalar paneli bor. Ulardan biri – **Math** (Matematika) panelidir. U hujjatga qo'yish mumkin bo'lgan tipik matematik obyektlar (operator, grafika, dastur elementlari)

asboblardan tashkil topgan. Bu panel 3.7-rasmda tahrirlanayotgan hujjat fonida katta planda ko'rsatilgan.

Panelda to'qqizta tugma bo'lib, har birini belgilash ekranda yana bir asboblardan panelining paydo bo'lishiga olib keladi. Bu to'qqizta panel yordamida MathCad hujjatlariga turli obyektlarni qo'yish mumkin. **Math** panelida yuqori chap tomondagi birinchi ikkita tugmaning bosilgan holatini ko'rish mumkin (chap tomondagisi ustida sichqoncha ko'rsatkichi joylashtirilgan). Shuning uchun ekranda yana ikkita - **Calculator** (Kalkulyator) va **Graph** (Grafik) panellari ko'rinib turibdi. Panellardagi tugmalarga qarab ularning nima uchun ishlatilishini osongina anglasak bo'ladi.

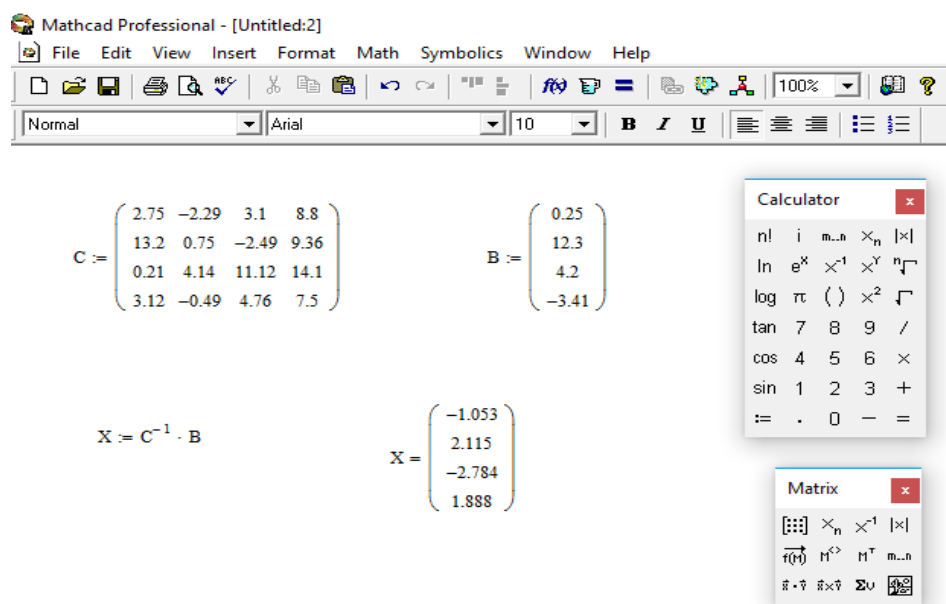


3.7-rasm. Math va Graph uskunalari panelini ishlatish

Masalan, **Calculator** paneli yordamida ifoda kiritilib, uni hisoblash kerak. Buning uchun avval sin tugmasini tanlaymiz (yuqoridan birinchi). So'ngra qavslar ichidagi qora to'rtburchak ko'rinishidagi belgini to'ldirish joyiga $\frac{1}{4}$ ifodasini **Calculator** paneli orqali kiritamiz va natijani olish uchun tenglik belgisini bosamiz.

Hujjatga matematik belgilarni Windowsning ko'pgina ilovalaridagi kabi turli yo'l bilan qo'yish mumkin. MathCad da ishlash tajribasi va kompyuterda ishlash odatlarini hisobga olgan holda, foydalanuvchi ulardan istalganini tanlashi mumkin.

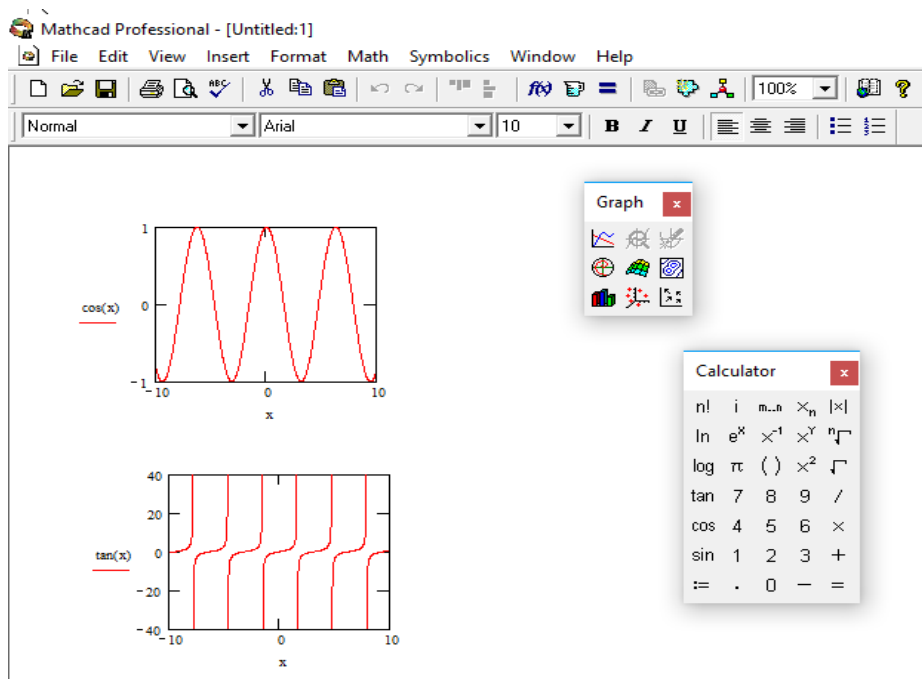
Yuqorida aytib o‘tilgan harakatlar MathCad ni kengaytirilgan funksiyalardan iborat oddiy kalkulyator sifatida ishlatilishini namoyon qildi. Matematiklar uchun foydalanuvchi funksiyalarida o‘zgaruvchi va amallarni berilish imkoniyati qiziqish uyg‘otadi. MathCad uchun bu ishlar juda oddiy va “matematikada qanday bo‘lsa, shunday kiritiladi” prinsipiga asoslangandir. O‘zlashtirish hisoblash amalidan farq qilishi uchun tenglik belgisi bilan emas, «:=» belgisi bilan bajariladi. Bu belgining oddiy tenglikdan farqi qiymatni hisoblash chapdan o‘ngga emas, balki o‘ngdan chapga yo‘naltirilganligidadir .



3.7-rasm. Matritsa usulida tenglamani yechish

Funksiya grafigini chizish uchun, masalan, $F(x)$ ni, funksiyaning barcha parametrlarini va ularning qiymatlarini kiritish, so‘ngra $F(x)$ funksiyasini kiritish va **Graph** panelida kerakli grafika turi tugmasini tanlash lozim va paydo bo‘lgan tayyor grafikdan o‘qlarda joylashuvchi qiymatlar aniqlanadi. MathCad dasturida ikki o‘lchamli, uch o‘lchamli grafik tasvirlarni ham hosil qilish mumkin. Ikki o‘lchamli grafik tasvirni hosil qilish uchun quyidagi ketma-ketlik bajariladi:

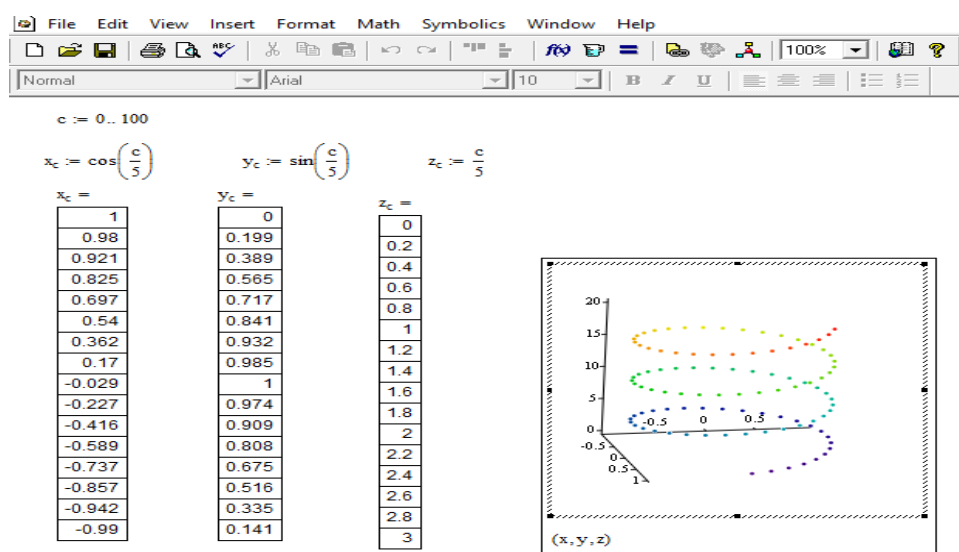
Insert -> Graph -> X-Y Plot-> Graph panelidagi  tugmani orqali. Dekort grafikani shabloni tanlanadi.



3.8-rasm. Funksiya grafigini chizish.

Uch o'lchamli yoki 3D grafika ikki o'zgaruvchan funksiyani krsatadi $Z(X, Y)$. Uch o'lchamli grafik tasvirni yaratish uchun quyidagi amallar ketma-ketligi bajariladi:

Insert -> Graph -> 3D Plot Wizard.... -> Scatter Plot buyruqlari tanlanadi. yuzasi parametrali uch matrisalar yordamida kiritiladi (X, Y, Z) .



3.9-rasm. 3 o'lchovli grafik tasvir yaratish

MathCadning o'ziga xos imkoniyatlaridan yana biri ko'p masalalarni analitik yechish imkonini beruvchi belgili hisoblashdir. Mualliflar fikricha, MathCAD matematikani yomon bo'lmagan olim darajasida biladi. Belgili prosessor intellektidan ustalik bilan foydalanish sizni ko'p miqdordagi integral va hosila kabi eskirgan hisoblashlardan ozod qiladi. Ifodalarning yozilish shakliga e'tibor bersangiz, birgina o'ziga xos xususiyati belgili hisoblashlarda tenglik belgisi o'rniga $\rightarrow$ belgisini ishlatilishdir. Uni MathCad muharriridagi **Evaluation** (Ifoda) yoki **Symbolic** (Ramziy belgi) panellaridan kiritish mumkin, integrallash va differensiallash belgilari esa **Calculus** (Hisoblash) panelidan kiritiladi.

Bu bo'limda MathCad tizimining ozgina hisoblash imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Keltirilgan misollar tizim vazifasi haqida yaxshigina tasavvurga ega bo'lish imkonini berdi.

Nazorat savollari

1. MathCad tizimi qanday jarayonlarga qo'llaniladi?
2. Funksiya grafigi qanday quriladi?
3. MathCad tizimi qanday masalalarni yechishga mo'ljallangan?
4. Kalkulyator bo'limostining vazifasi qanday?
5. MathCad tizimida matritsalar bilan ishlash usullari ko'rsatilgan?

IV BOB. MATLAB DASTURLASHTIRISH TIZIMI BILAN TANISHISH

Tayanch iboralar: algoritmlarni yaratish, transportirlash, m-fayllar, fayl-ssenariya, kompleks, userObject, matrix laboratory, virtual, grafik interfeys, modellash, matritsa amallari, obyektga yo'naltirilgan, vizual yo'naltirilgan, protseduraviy, funksional.

4

“Matlab” so‘zi inglizcha “Matrix Laboratory” so‘zlarining qisqartirilgan ifodasidir. Matematik modellashtirish doirasida «Matlab» kompyuter texnologiyasining barcha zamonaviy yutuqlarini to‘liq ishlatish imkonini beradi, shu qatori vizuallashtirish va kattaliklarning audifikatsiya(ovozli) vositalarini ishlatish. Internet orqali kattaliklarni almashtirish imkoniyati ham mavjud. Bulardan tashqari, foydalanuvchi «Matlab» vositalarining imkoniyatlari orqali yechilayotgan masala talabiga va o‘zining ta’biga qarab shaxsiy grafik interfeys yaratishi mumkin.

Ilmiy va texnika sohasining mutaxassislariga paketda ishlash yengil bo‘lishi uchun funksiya kutubxonasi bo‘limlarga bo‘lingan. Umumiy o‘ziga xos xarakterli model va funksiyalar «Matlab» paketi asosiy yadrosi tarkibiga kiradi. Aniq sohafa xos model va funksiyalar kengaytirilgan paket(Toolboxes) tarkibiga kiritilgan.

Shunday qilib, «Matlab» birinchi navbatda matematik modellashtirish vositasidir. U ilm va texnikaning barcha ko‘zga ko‘ringan sohalarida analiz va sintez nuqtai nazaridan tadqiqot ishlarini olib borishni ta’minlaydi. Bunda paket tuzilishi model yaratishdagi ikkita asosiy bo‘lgan analitik va imitatsion yondashuvlarni samarali qo‘shish imkonini beradi.

Matlab asosan quyidagi vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi:

- algoritmlarni yaratish;
- modellash;
- matematik hisoblashlar;
- ma'lumotlarni tahlil qilish, tadqiq qilish va vizuallashtirish;

- ilmiy va injenerlik grafikasi;
- ilovalarni ishlab chiqish va boshqalar.

Matlab dasturlash tili yoki Matlab tili – ma'lumotlarni matritsa ko'rinishida berilishi, hisoblash imkoniyatlari va grafik vositalarining kengligi nuqtai nazaridan olganda, yuqori darajali algoritmik til hisoblanadi. Shu o'rinda, Matlab tili faqat Matlab muhitida dasturlar yaratish va ishlatish uchun xizmat qiladi.

Matlab tizimida dasturlashning quyidagi turlari mavjud:

- protseduraviy;
- operatorli;
- funksional;
- mantiqiy;
- tarkibiy (modulli);
- obyektga yo'naltirilgan;
- vizual yo'naltirilgan.

Foydalanuvchilarni Matlabda yaratiladigan barcha dasturlari diskda saqlanadi va m kengaytmaga ega, shu sababli ular m-fayllar deyiladi. m-fayllar ikki turga bo'linadi: function va script m-fayllardir.

m –fayllar yaratishda Matlab tilining quyidagi qoidalariga amal qilinishi lozim: o'zgaruvchilar e'lon qilinmaydi, metkalar ishlatilmaydi, shartsiz o'tish operatori go to ishlatilmaydi, dastur tugallanganligi qayd qilinmaydi.

M-fayllar bilan ishlash quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Asosiy (script-fayl) va qism dastur (function-fayl)larni ishlab chiqish;
- Matlabda M-fayllarni yaratish, tahrirlash va saqlash;
- M-fayllarni ishga tushirish;
- M-fayllarni sozlash.

Matlab tizimining tili matematik hisoblashlarni dasturlash sohasida har qanday mavjud yuqori darajadagi universal dasturlash tillaridan boyroqdir. U hozirgi vaqtda mavjud bo'lgan deyarli hamma dasturlash vositalarini amalga oshiradi, jumladan, obyektga mo'ljallangan va vizual dasturlashni ham. Umuman olganda, Matlab

tizimidan foydalanish tajribali dasturlovchilar uchun o‘z fikrlari va g‘oyalarini amalga oshirish uchun cheksiz imkoniyatlar beradi.

4.2. Boshqa dasturiy tizimlar bilan integratsiyalashuvi

Keyingi yillarda loyihachilar matematik tizimlarning integratsiyalashuviga va ulardan birgalikda foydalanishga katta e‘tibor bermoqdalar. Murakkab matematik masalalarni bir necha tizimlar yordamida yechish eng yaxshi va mos vositalarni tanlash imkoniyatini beradi va olinadigan natijalarning ishonchliligini ortiradi.

Matlab tizimi bilan keng tarqalgan matematik tizimlar (Mathcad, Maple V va Mathemati) integrallashuvi mumkin. Matematik tizimlarni zamonaviy matnli protsessorlar bilan birlashtirishga intilish ham mavjud. Masalan, Matlab yangi versiyalarining vositasi — Notebook — Word 95/97/2000/XR matn protsessorlarida tayyorlanayotgan hujjatning kerakli joylariga Matlab hujjatlari va sonli, jadval yoki grafik ko‘rinishdagi hisoblash natijalarini qo‘yish imkoniyatini beradi. Natijada “jonli” elektron kitoblarni tayyorlash mumkin. Ularda namoyish qilinayotgan misollarni operativ tarzda o‘zgartirish mumkin. Masalan, boshlang‘ich shartlarni o‘zgartirib, masalani yechish natijalarining o‘zgarishini kuzatish mumkin. Matlab 6 da grafiklarni Microsoft PowerPoint slaydlariga eksport qilishning takomillashgan vositalari ham ko‘zda tutilgan.

Matlabda tizimni kengaytirish masalalari maxsus kengaytirish paketlari - Toolbox asboblari to‘plami yordamida hal qilinadi. Ularning ko‘plari boshqa dasturlar bilan integratsiyalashuv uchun maxsus vositalarga ega. Matlab tizimi bloklar ko‘rinishida berilgan, dinamik tizim va qurilmalarni modellash uchun yaratilgan Simulink dasturiy tizimi bilan ham integratsiyalashgan. Vizual-yo‘naltirilgan dasturlash prinsiplariga asoslangan Simulink murakkab qurilmalarni yuqori aniqlikda modellash imkoniyatini beradi.

O‘z navbatida boshqa ko‘plab matematik tizimlar, masalan, Mathcad va Maple Matlab bilan obyektli va dinamik bog‘lanishi mumkin. Natijada ular Matlabdagi matritsalar bilan ishlashning effektiv vositalaridan foydalanishlari mumkin. Kompyuter

matematik tizimlarining bunday integratsiyalashuv tendensiyasi shubhasiz keyinchalik ham davom etadi.

4.3. Matritsaviy amallarga yoʻnaltirilganligi

Matlab tizimi vektorlar va matritsalar ustida murakkab amallarni bajaradi. Undan arifmetik va algebraik amallardan tashqari matritsalarini invertirlash, ularning xususiy qiymatlarini hisoblash, chiziqli tenglamalar sistemasini yechish, ikki va uch oʻlchamli funksiyalarning grafiklarini olish va boshqa koʻplab amallarni bajaruvchi kuchli kalkulyator sifatida ham foydalanish mumkin. Oddiy son va oʻzgaruvchilarga ham Matlabda 1×1 oʻlchamli matritsa sifatida qaraladi. Shu sababli oddiy sonlar va massivlar ustida bajariladigan amallarning shakli va usullarida bir xillikka erishilgan. Zarur hollarda vektor va matritsalar massivlarga aylantiriladi va ularning qiymatlari har bir element uchun hisoblanadi.

Koʻplab matematik tizimlar foydalanuvchi dasturlash bilan amalda shugʻullanmasdan oʻz masalalarini yechishi uchun moʻljallab yaratilgan. Lekin bunday yoʻnalish boshlanishidanoq oʻz kamchiliklariga ega ekanligi, umuman olganda, xato ekanligi ravshan edi. Haqiqatan ham, koʻplab masalalar algoritmlarni yozishni soddalashtiruvchi va algoritmlarni yaratishning yangi usullarini beruvchi rivojlangan dasturlash vositalarini talab qiladi.

Bir tomondan, Matlab koʻplab amaliy masalalarni yechish imkoniyatini beruvchi operatorlar va funksiyalarga ega. Ular yordamida koʻplab amaliy masalalarni yechish mumkin. Bunday masalalarni yechish uchun avvallari murakkab dasturlarni tuzish zarur boʻlar edi. Misol uchun, matritsalar bilan amallar, hosila va integralning qiymatlarini hisoblash va boshqalar. Matlabda bunday masalalarni yechishga imkon beruvchi tayyor funksiyalarning soni kengaytma paketlarni ham qoʻshib hisoblaganda koʻplab minglarni tashkil qiladi va uzluksiz ortib bormoqda.

Lekin, boshqa tomondan olganda, Matlab tizimi kuchli matematik-yoʻnaltirilgan yuqori darajali dasturlash tili sifatida yaratilgan. Bunday yoʻnalish tizimning afzalliklaridan biri boʻlib

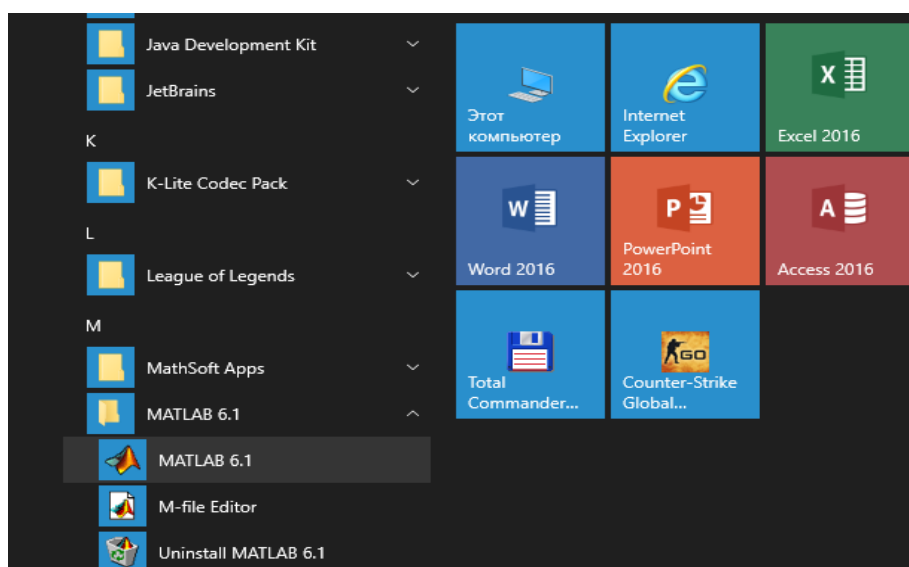
hisoblanadi va uni yangi, yanada murakkab matematik masalalarni yechish uchun qo‘llash mumkinligidan dalolat beradi.

Matlab tizimi BASICga o‘xshash (Fortran va Paskalning ayrim elementlari ham qo‘shilgan) kirish tiliga ega. Dastur ko‘plab kompyuterdan foydalanuvchilar uchun tanish bo‘lgan an‘anaviy usulda yoziladi. Bundan tashqari tizim dasturlarni har qanday matn tahrirlagichi yordamida tahrirlash imkoniyatini beradi. Matlab o‘zining sozlagichli tahrirlagichiga ham ega.

Matlab tizimining tili matematik hisoblashlarni dasturlash sohasida har qanday mavjud yuqori darajadagi universal dasturlash tillaridan boyroqdir. U hozirgi vaqtda mavjud bo‘lgan deyarli hamma dasturlash vositalarini amalga oshiradi, jumladan, obyektga mo‘ljallangan va vizual dasturlashni (Simulink vositalari yordamida) ham. Umuman olganda Matlab tizimidan foydalanish tajribali dasturlovchilar uchun o‘z fikrlari va g‘oyalarini amalga oshirish uchun cheksiz imkoniyatlar beradi.

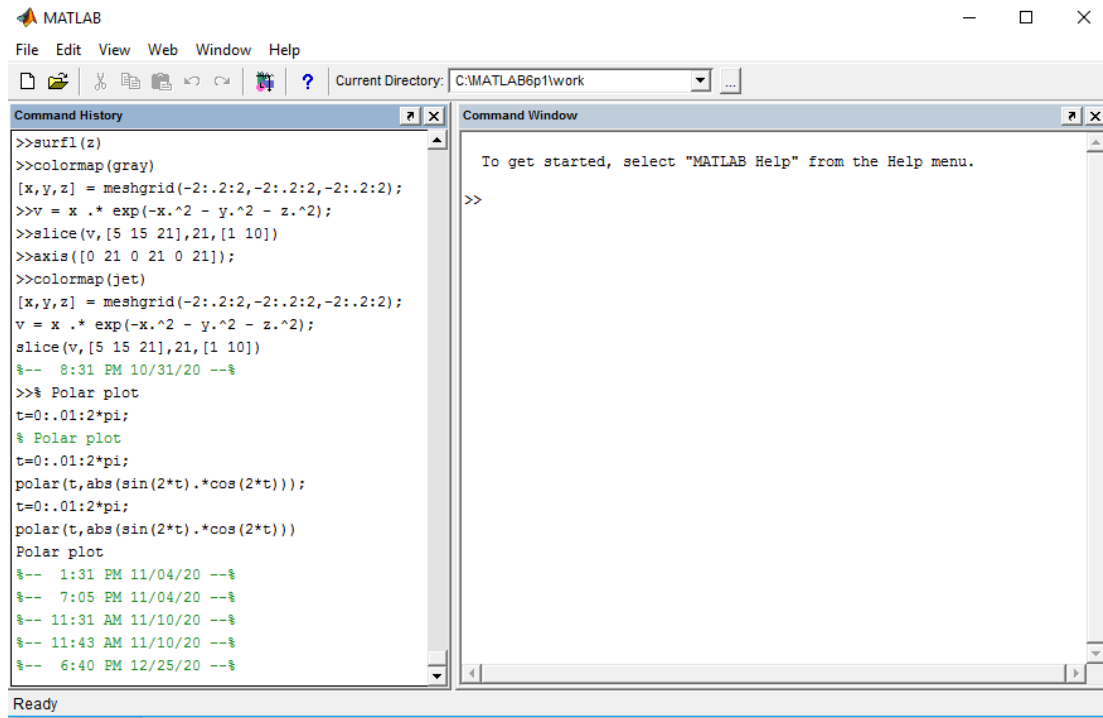
4.4. Matlabni ishga tushirish va dialog rejimida ishlash

Matlabni ishga tushirish uchun ishchi stolning pastki chap burchagida joylashgan Pusk (Start) tugmasi bosiladi va Matlabning o‘rnatilgan versiyasi tanlanadi (4.1- rasm).



4.1-rasm. Matlabni ishga tushirish

Matlab ishga tushgandan keyin ekranda uning asosiy oynasi paydo bo‘ladi (4.2- rasm) va u komandalar (buyruqlar) rejimida ishlashga tayyor holga keladi. Odatda bu oyna to‘liq ochilmaydi va ekranning faqat bir qismini egallaydi. Ustki o‘ng burchagida joylashgan uchta tugmadan o‘rtadagisini bosish yo‘li bilan oynani to‘liq ochish mumkin. Chapdagi tugma bosilganda oyna yopiladi, o‘ngdagi tugma bosilganda esa Matlabning ishlashi to‘xtatiladi.

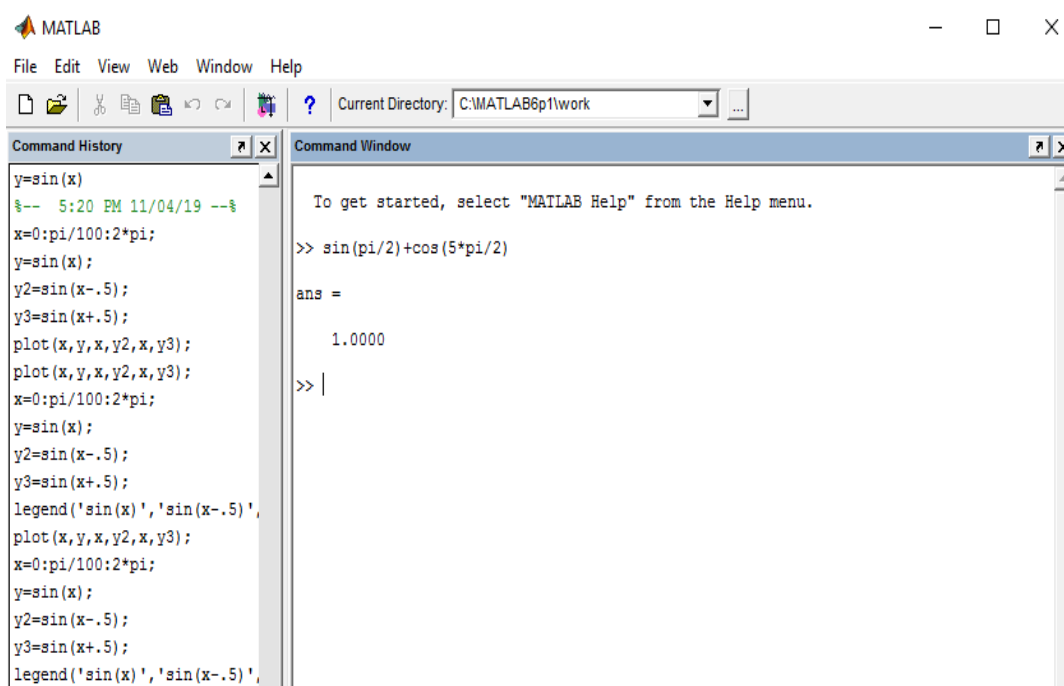


4.2-rasm. Matlab oynasining ishga tushurilgandan va oddiy hisoblar bajarilgandan keyingi ko‘rinishi

Matlab bilan ishlash seansini sessiya (session) deb atash qabul qilingan. Sessiya, mohiyati jihatidan, foydalanuvchining Matlab tizimi bilan ishlashini aks ettiruvchi joriy hujjat bo‘lib hisoblanadi. Unda kiritish, chiqarish satrlari va xatolar to‘g‘risida axborot bo‘ladi.

Masalan: quyidagi ifoda berilgan. Ifodani natijasi topilsin.

$$\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) + \frac{5\pi}{2}$$



4.3-rasm. Ifodaning natijasini olish

Xotiraning ishchi sohasida joylashgan sessiyaga kiruvchi o‘zgaruvchilar va funksiyalarning tavsiflarini (sessiyani emas) .mat formatli fayl shaklida diskka Save (Saqlash) buyrug‘i yordamida yozib olish mumkin. Load (Yuklash) buyrug‘i yordamida ma’lumotlar diskdan ishchi sohaga yuklanadi. Sessiyaning fragmentlarini Diary (Kundalik) buyrug‘i yordamida kundalik shaklida rasmiylashtirish mumkin.

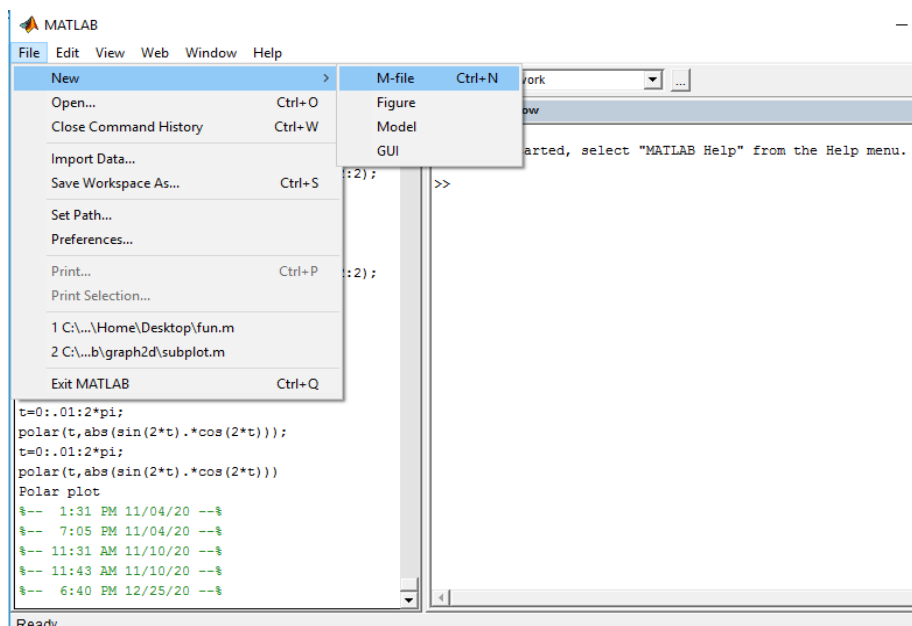
Ob‘yektga - yo‘naltirilgan dasturlash ham matlab tizimida keng qo‘llaniladi va u grafika masalalarini dasturlashda aktual bo‘lib hisoblanadi.

Vizual - yo‘naltirilgan dasturlash esa bloklar ko‘rinishida berilgan qurilma va tizimlarni modellashga mo‘ljallangan Simulink paketida o‘z aksini topgan.

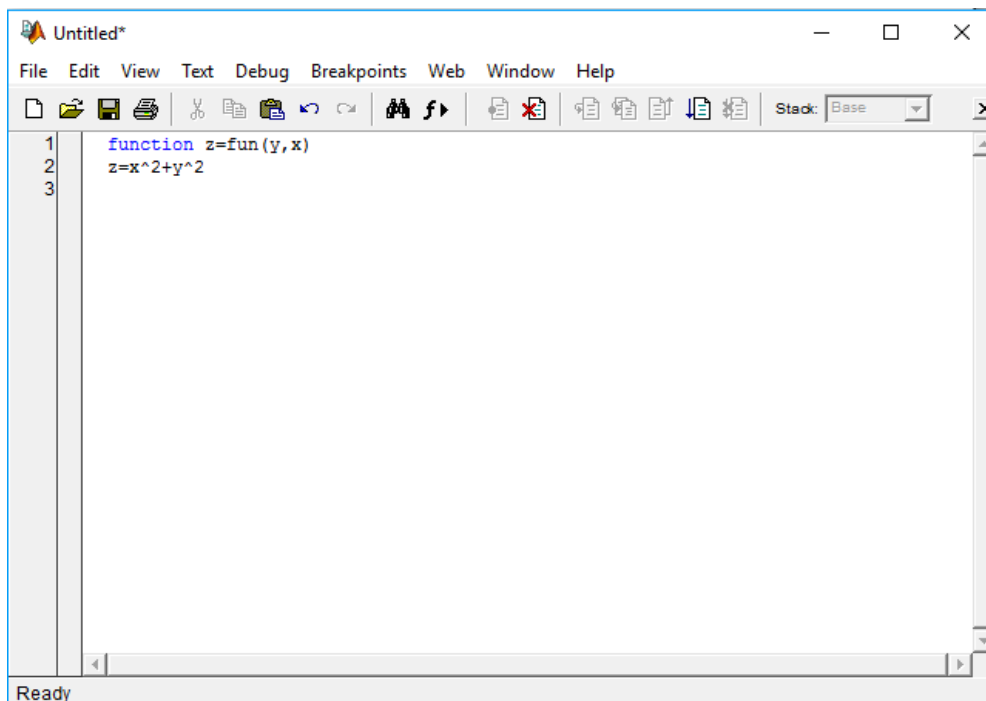
Fayllar bilan ishlaydigan standart buyruqlarni o‘z ichiga olgan **File** menyusining 1-bandi **New** buyrug‘i bo‘lib, unda **M-file**, **Figure**, **Model**, **GUI** bandlari mavjud.

- **New+M-file** – yangi M-file yaratish
- **New+Figure** – yangi figura (grafik oyna) yaratish
- **New+Model** – yangi model yaratish

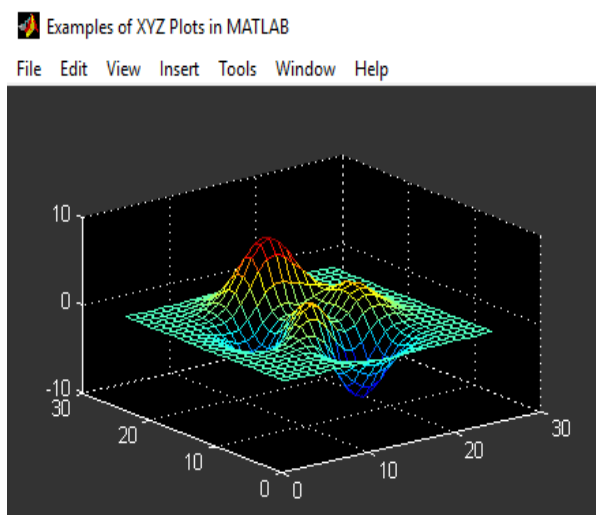
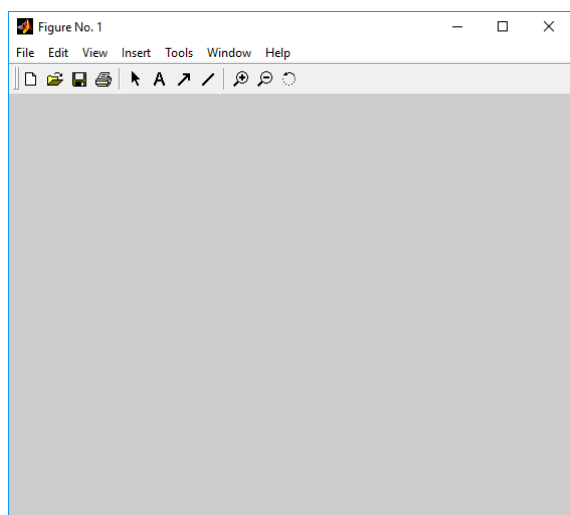
- **New+GUI** – yangi FGI(Foydalanuvchining Grafikli Interfeysi)ni yaratish



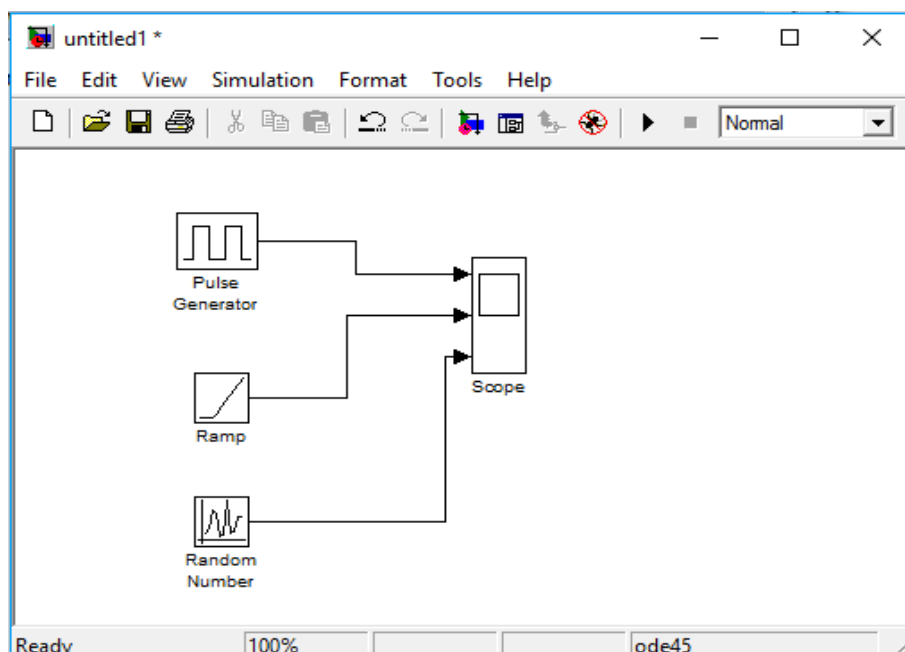
4.4-rasm. File menyusining New bo‘limi



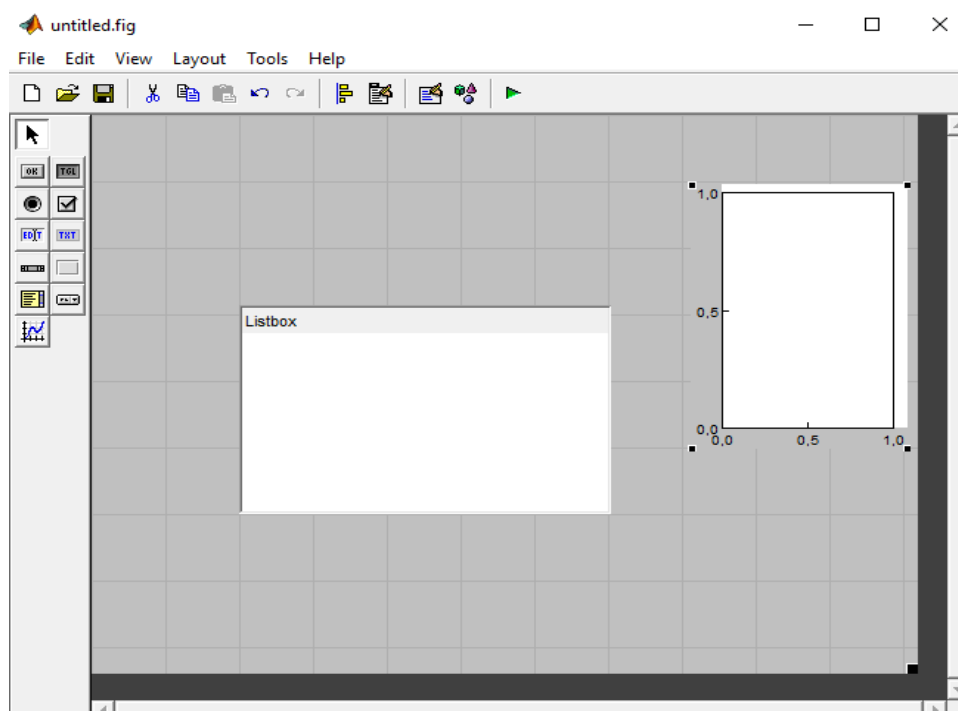
4.5-rasm. M-File oynasining ko‘rinishi



4.6-rasm. Figure oynasining ko‘rinishi



4.7-rasm. Model oynasining ko‘rinishi



4.8-rasm. GUI oynasining ko‘rinishi

Matlab, Simulink paketlari talabalar, tadqiqotchilar tomonidan o‘rganiladigan sxema, apparatlar va tizimlarni chuqurroq tadqiq qilish imkonini beradi. Chunki u funksiya va bo‘g‘inlarning asosiy keng tipik elementar guruhlariga egadir.

Matlab, Simulink paketlari o‘qishning barcha shakllarida turli fanlarni o‘rganish jarayonida faqat talabalar uchun foydali emas, balki yangi qurilmalarni loyihalayotgan va sinovdan o‘tkazayotgan muhandislar, ilmiy xodimlar uchun ham juda foydalidir. Sababi barcha tajribalarni virtual stendlarda o‘tkazish mumkin. Bu talaba va tadqiqotchilarni o‘rganilyotgan qurilmaning fizik modelini qurishdan ozod qiladi va shu bilan birga moddiy harajatlarni va vaqtni tejaydi.

Yana laboratoriya stendlariga bo‘lgan intilishda shuni hisobga olish kerakki, bitta stendni o‘zi bir nechta laboratoriya ishlarini bajarish imkonini beradi. Bunday stendlarda element va qurilmalar stend ichiga berkitilgan bo‘lib, birinchi planga esa tahlil qilinayotgan obyektning sxemasi tuzilish, uning differensial tenglamasi, o‘tish funksiyasi, funksiya mnemosxemalari chiqariladi.

Virtual laboratoriya ishlarini bajarilishi talabalar va tadqiqotchilar uchun zamonaviy ko‘p maqsadli laboratoriya

stendlarida bajarilgandan ko'ra tushunarli va aniqdir. Talaba-tadqiqotchi . «Matlab», «Simulink» paketlarining tadqiqotchilik imkoniyatlari boshqa zamonaviy ko'p maqsadli stendlarga nisbatan o'lchab bo'lmas darajada ko'pdir. Nihoyat, «Matlab», «Simulink» paketlari masofaviy o'qitishda juda foydalidir.

4.5. Matlab dasturlashtirish tizimida matritsa bilan ishlash

Matlab - vektorlar, matritsalar va massivlar ustida murakkab hisoblarni bajarish uchun mo'ljallangan maxsus tizimdir. Bunda u har qanday berilgan o'zgaruvchini, uning konkret qiymatiga asoslanib vektor, matritsa yoki massiv deb qabul qiladi.

Matritsalar bir necha satrlarda ko'rsatiladi. Qiymatlarga ega bo'lgan satrlarni bir-biridan ajratish uchun; (nuqtali vergul)dan foydalaniladi. Xuddi shu belgi kiritish satrining ohiriga qo'yilsa natija ekranga chiqmaydi. Misol uchun

```
« M=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
```

kvadrat matritsani beradi. Endi uni ekranga chiqaramiz:

```
« M
```

```
M =
```

```
1    2    3
```

```
4    5    6
```

```
7    8    9
```

Matritsalarining elementlarini tizim uchun mumkin bo'lgan funksiyalarni o'z ichiga oluvchi arifmetik ifodalar shaklida berish mumkin, masalan:

```
« V= [2+2/(3+4) exp(5) sqrt(10)];
```

```
« V
```

```
V =
```

```
2.2857    148.4132    3.1623
```

Vektor yoki matritsaning ayrim elementlarini ko'rsatish uchun V(1) M(i, y) ko'rinishidagi ifodalardan foydalaniladi. Misol uchun,

```
« M(2, 2)
```

```
ans= 5
```

Matritsaning $M(i,y)$ elementiga qiymat berish $M(i, y)=h$ ifodadan foydalanib bajariladi. Masalan, matritsaning $M(2, 2)$ elementiga 10 qiymatni berish kerak bo'lsa, quyidagicha yoziladi:
« $M(2,2)=10$

Bir indeksli $M(i)$ ifoda yordamida bitta ustunga yoyilgan matritsa elementlariga murojaat qilish mumkin:

« $M(2)ans = 4$

« $M(8)$

$ans = 6$

« $M(9)$

$ans = 9$

« $M(5)=100;$

« M

$M=$

1 2 3

4 100 6

7 8 9

Elementlari kompleks sonlar bo'lgan vektor va matritsalarini ham olish mumkin, masalan:

« $i=\text{sqrt}(-1);$

« $SM = [1\ 2; 3\ 4] + i*[5\ 6; 7\ 8]$

yoki

« $SM = [1+5*i\ 2+6*i; 3+7*i\ 4+8*i]$

Quyidagi matritsani hosil qiladi:

$CM=$

$1.0000 + 5.0000i\quad 2.0000 + 6.0000i$

$3.0000 + 7.0000i\quad 4.0000 + 8.0000i$

Matritsa va vektorlarning ayrim elementlari bilan bir qatorda ularning hamma elementlari (massivlar) ustida ham amallar bajarish mumkin. Buning uchun amal belgisining oldiga nuqta qo'yiladi. Masalan, $*$ operatori vektorlar yoki matritsalarini ko'paytirishni anglatadi.

$*$ operator esa massivning hamma elementlarini elementlararo ko'paytirishni bildiradi. Matritsa skalyarga ko'paytiriladigan $M*2$ va $M.*2$ ifodalar teng kuchli. Quyidagi misollarni ko'raylik:

```

>> M1=[1 2 3];
>> M2=[4 5 6];
>> M=M1*M2
??? Error using ==> *
Inner matrix dimensions must agree.
>> M=M1.*M2
M =
     4    10    18
>> M*2
ans =
     8    20    36
>> M.*2
ans =
     8    20    36
>>

```

Bu yerda vektorlarni ko'paytirish $M=M1*M2$ ifodasida ko'paytirish belgisidan oldin nuqta qo'yilmaganligi uchun tizim hato to'grisidagi *Inner matrix dimensions must agree* (Matritsalarining o'lchamlari o'zaro moslashishi kerak) degan axborotni berdi. Xato tuzatilgandan keyin to'g'ri natija olinadi.

4.6. Matritsalarining xususiyatlari

Matlabda matritsa va vektorlar ustida amallar bajarish bir vaqtning o'zida barcha arifmetik amallarni bajarish imkonini beradi. Buning uchun amal belgisi oldidan nuqta qo'yiladi. Matlabda vektor va matritsalarini berish uchun maxsus funksiyalar mavjud. Bu funksiyalar bir o'lchovli va ko'p o'lchovli massivlar yaratish uchun xizmat qiladi. *ones* funksiyasi massivning birlik elementini tuzadi.

```

>> a = ones (3, 2) ;

```

```

a =

```

```

1 1

```

```

1 1

```

```

1 1

```

zeros funksiya nol elementli massivni yaratadi.

```
>> b = zeros (2, 3);
```

```
b =
```

```
0 0 0
```

```
0 0 0
```

Matritsani berish bir nechta satr va bir nechta ustunlarni ko'rsatishni talab etadi. Satr chegaralari nuqtali vergul bilan ajratiladi. Masalan:

```
>> M=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
```

```
>> M
```

```
M =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
7 8 9
```

Matritsa va vektorlarning elementlarini arifmetik ifoda ko'rinishida ham kiritish mumkin. Masalan:

```
>> V=[2+2/(3+4),exp(5),sqrt(10)];
```

```
>> V
```

```
V =
```

```
2.2857 148.4132 3.1623
```

Vektor yoki matritsalarining alohida elementlarini ko'rsatish uchun V(i) yoki M(i,j) ko'rinishidagi ifodadan foydalaniladi. Masalan:

```
>> M(2,2);
```

```
ans =
```

```
5
```

```
>> M(3,3);
```

```
ans =
```

```
9
```

```
>> M(3,2);
```

```
ans =
```

```
8
```

Matritsalarini shakllantirish va matritsa ustida amallar bajarish uchun matritsaning alohida satr va ustunlarini o'chirish zarur bo'lishi mumkin. Buning uchun bo'sh kvadrat qavs, yani [] dan foydalaniladi. Masalan, M matritsa bilan shu bajarib ko'raylik:

```
>> M=[1 2 3;4 5 6; 7 8 9];
```

```
>> M
```

```
M =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
7 8 9
```

```
>> M(:,2)=[ ]
```

```
M =
```

```
1 3
```

```
4 6
```

```
7 9
```

Bunda ikkinchi ustun o'chirildi.

Chiziqli algebra masalalarini yechish sohasida Matlab keng imkoniyatlarga ega. Vektor va matritsalar ustida bir qator amallarni Matlabda bajarishni keltirib o'taylik:

```
>> % matritsa elementlariga murojaat
```

```
>> A(1,3)+M(2,2)*A(1,2)-M(1,1)^2
```

```
ans =
```

```
19
```

```
>> % vektorlarni elementlari bo'yicha qo'shish
```

```
>> v1=[2 5 -1];
```

```
>> v2=[1 -1 3];
```

```
>> v1+v2
```

```
ans =
```

```
3 4 2
```

```
>> % vektor elementlarini songa qo'shish
```

```
>> v1+2
```

```
ans =
```

```
4 7 1
```

```
>> % vektor elementlari bo'yicha arifmetik amallar
```

```
>> 2*v2-v1/4
```

```
ans =
```

```
1.5000 -3.2500 6.2500
```

```
>> % vektor elementlari bo'yicha ko'paytirish
```

```
>> v1.*v2
```

```

ans =
2 -5 -3
>> % element bo'yicha darajaga ko'tarish
>> v1.^2
ans =
4 25 1
>> % element bo'yicha darajaga ko'tarish
>> v1.^v2
ans =
2.0000 0.2000 -1.0000
>> % elementlari bo'yicha songa ko'paytirish
>> v1./3
ans =
0.6667 1.6667 -0.3333
>> % elementlari bo'yicha vektorni vektorga bo'lish
>> v2./v1
ans =
0.5000 -0.2000 -3.0000

```

4.7. Matritsalarini transponirlash va elementlarining yig'indisini hisoblash

Matritsalarini transponirlash, yani ustunlarini satrlari bilan almashtirish uchun operatoridan foydalaniladi. Ustunlaridagi elementlarning yig'indisi sum operatori yordamida hisoblanadi. Satrlaridagi elementlarning yigindisini hisoblash uchun matritsa avval transponirlanadi va transponirlangan matritsaning ustunlaridagi elementlarning yig'indisi aniqlanadi. Buni quyidagi misollardan ham ko'rish mumkin:

```

>> B=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
B =
1 2 3
4 5 6
7 8 9

```

```
>> B.'
```

```
ans =
```

```
1  4  7
2  5  8
3  6  9
```

```
>> sum(B)
```

```
ans =
```

```
12 15 18
```

```
>> sum(B.')
```

```
ans =
```

```
6 15 24
```

Matritsalarining ustunlari va satrlarini o‘chirish quyidagicha amalga oshiriladi.

Quyidagi misolni ko‘raylik:

```
>> M=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
```

```
M =
```

```
1  2  3
4  5  6
7  8  9
```

```
>> M(:,2)
```

```
ans =
```

```
2
5
8
```

```
>> M(:,2)=[]
```

```
M =
```

```
1  3
4  6
7  9
```

Endi matritsaning ikkinchi satrini ikki nuqta operator (:) dan foydalanib o‘chiramiz

```
>> M(2,:)=[]
```

```
M =
```

```
1  3
7  9
```

Nazorat savollari

1. Matlab dasturlashtirish tizimida matritsalar bilan ishlashning ahamiyati.
2. Vektor va matritsalar qanday xususiyatlarga ega?
3. Ssenariy va funksiyalar m-fayllarining vazifalari nimadan iborat?
4. Algoritmash, modellashtirish va dasturlashtirishning fandagi ahamiyati nimadan iborat?
5. Ustun va satrlarni o'chirish uchun qanday belgi qo'yiladi?

V BOB. IMMITATION MODELING

Tayanch iboralar: Dinamik sistema, sim powers systems, Three-Phase Library, kompilyator, simulink, imitatsiya, tahlil, integrallashgan soxa, diagnostika qilish, blok-diagrammalar, simulink bibliotekasi.

5.1. Simulink paketining xususiyatlari

Simulink – dinamik sistemalarni modellashtirish, imitatsiya va tahlil qilish uchun interaktiv vositadir. U grafik blok-diagrammalarni qurish dinamik tizimlarni imitatsiya qilish, tizimlarning ishlashini tekshirish va loyihalarni mukammallashtirish imkoniyatlarini beradi. Simulink Matlab bilan to'la integrallashgan.

Hozirgi vaqtda matlabning yangi versiyasi matlab 6.5 (Release 13) va Simulink 5 keng ishlatilmoqda.

Matlab 6.5 dasturlarni tez bajarishni ta'minlovchi kompilyatorga ega. Shu sababli Matlab 6.5 texnik hisoblashlar sohasida S dasturlash tilida kodlash bilan raqobatlashishi mumkin. Yangi versiyaning diqqatga sazovor tomonlaridan biri m-fayllar mahsuldorligining (effektivligining) avvalgi versiyalardagiga nisbatan yuqoriligidir.

Simulink 5 ta quyidagi yangi xususiyatlarga ega:

O'rni belgilangan (fiksatsiya qilingan) nuqta bilan hisoblashlarni amalga oshirish mumkin. Suzuvchi nuqta bilan hisoblashlardan fiksatsiya qilingan nuqta bilan hisoblashlarga yoki teskarisiga o'tish yo'li bilan modelni mukammallashtirish mumkin (bu holda Fixed-Point Blockset ni o'rnatish zarur).

Look-Up Table Editor uskunasi jadval bloklaridagi ma'lumotlarni qulay holda ko'rib chiqish va tahrirlash imkoniyatini beradi. Tahrirlagichni chaqirish model oynasidagi Tools menyusidan amalga oshiriladi.

Model Discretizer asbobi uzluksiz bloklarni diskret bloklarga tanlab almashtirish imkoniyatini beradi (Control System Toolbox, 5.2-versiyani o'rnatish talab qilinadi). Diskretizator model oynasidagi Tools menyusidan chaqiriladi.

Mukammallashtirilgan Diagnostic Viewer xatoliklarni diagnostika qilish vositasi xatolar to'g'risidagi axborotlarni konfiguratsiya qilish va ularga giperssilkalarni qo'shish (kiritish) imkoniyatini beradi.

Maskalar tahrirlagichi Mask Editor dinamik dialog oynasini yaratish vositasiga ega. Maskalar tahrirlagichining Parameters bo'limidagi Callback paneli blok (osttizim) parametrlarining o'zgarishini qayta ishlaydigan funksiyalarni kiritish imkoniyatini beradi. S-function Builder bloki yangi Data Properties bo'limiga ega. Uning yordamida portlardagi ma'lumotlarning turlarini, kirish va chiqish signallarining ko'rinishini (haqiqiy yoki kompleks) berish, portlarning metka (belgi)larini aniqlash, signallarning birliklarini kiritish mumkin.

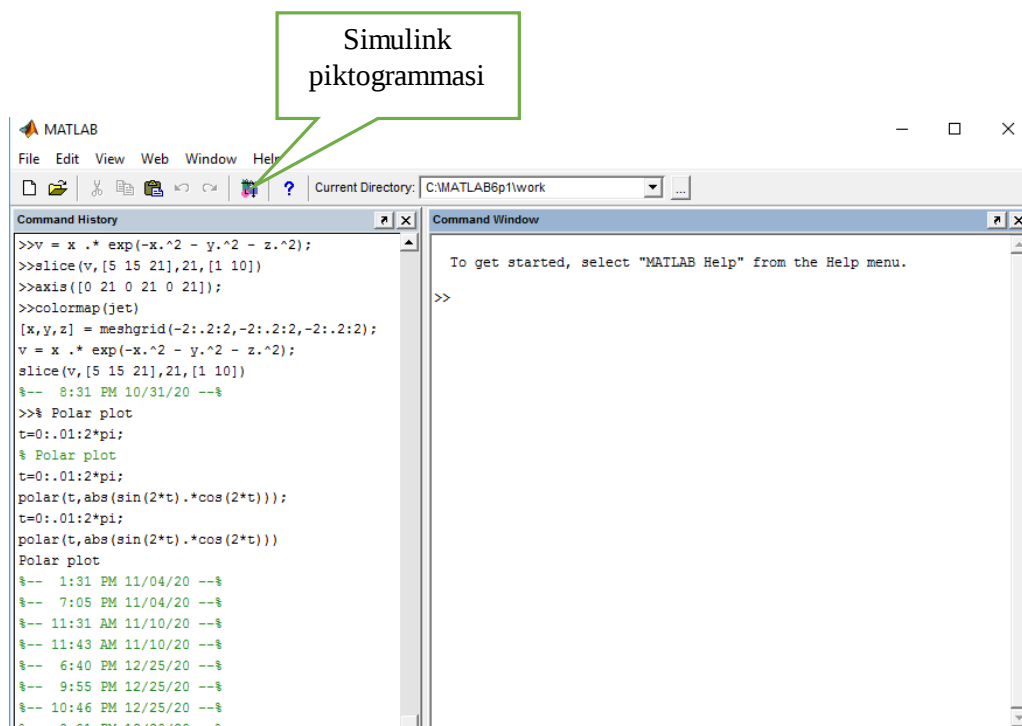
Yangi Model Verification Library bibliotekasi qo'shilgan. Biblioteka hisoblash jarayonida modelni tekshiruvchi bloklarga ega.

Hisobot yaratish uskunasi Print details model va osttizimlarning sxemalari hamda bloklarning parametrlari va ularning qiymatlarini o'z ichiga olgan HTML-hujjatlarni shakllantiradi. Print details buyrug'i **File** menyusiga kiritilgan.

Simulink paketini ishga tusirish uchun quyidagi ketma-ketlik amalga oshiriladi:

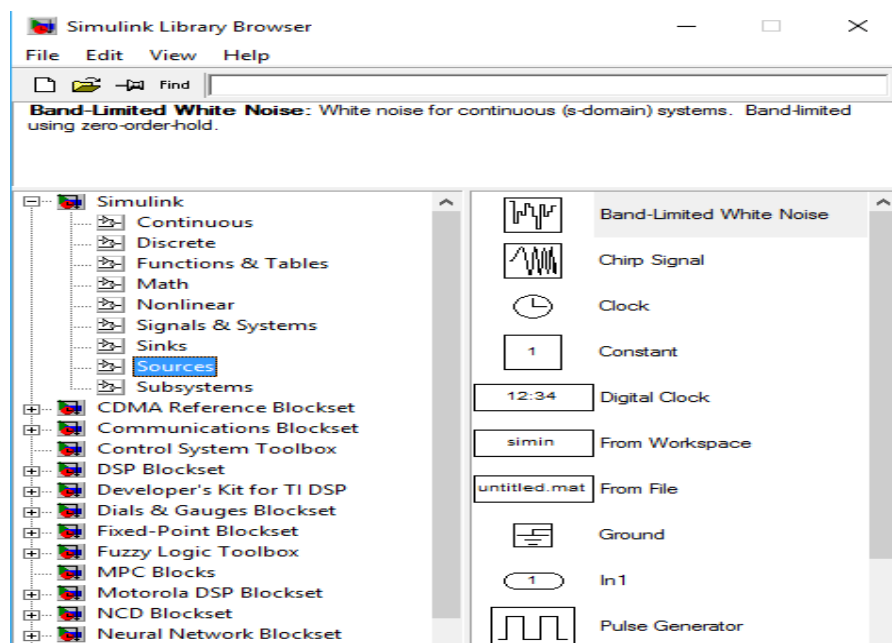
Matlab dasturining asosiy oynasi ochilgandan keying xolat 5.1. rasmda ko'rsatilgan, simulink dasturi quyidagi uchta usulning biri yordamida ishga tushuriladi.

- simulink piktogrammasini bosish;
- matlabning bosh oynasidagi buyruq satrida Simulink so'zini terib klaviaturadagi <Enter> klavishasini bosish;
- file menyusida Open... buyrug'ini bajarish va modelning faylini (mdl-fayl) ochish.



5.1-rasm. MATLAB dasturining asosiy oynasi

5.2. Simulink kutubxonasining bo‘limlari



5.2-rasm. Simulink kutubxonasining bo‘limlari oynasi

Birinchi va ikkinchi usullardan foydalanilganda Simulink bibliotekasi bo‘limlarining Libraru Browser oynasi ochiladi.

Simulinkning asosiy bibliotekasi (oynaning chap tomonida) va uning bo‘limlari (oynaning o‘ng tomonida) ko‘rsatilgan.

Simulink bibliotekasida quyidagi asosiy bo‘limlar mavjud:

- Continuous — chiziqli bloklar;
- Discrete — diskret bloklar;
- Functions & Tables — funksiyalar va jadvallar;
- Math — matematik amallar bloklari;
- Nonlinear — chiziqli bo‘lmagan bloklar;
- Signals & Systems — signallar va tizimlar;
- Sinks — registratsiya qiluvchi qurilmalar;
- Sources — signallar va ta’sirlar manbalari;
- Subsystems — ost tizimlar bloklari;

Simulink bibliotekasi bo‘limlarining ro‘yxati daraxtsimon shaklga ega bo‘lib bunday ro‘yxatlar bilan ishlash qoidalari odatdagidek. Bibliotekaning zarur bo‘limi tanlanganda uning tarkibi oynaning o‘ng qismida ochiladi. Oyna bilan ishlashda menyuda jamlangan buyruqlardan foydalaniladi. Menyuda quyidagi tugmalar mavjud:

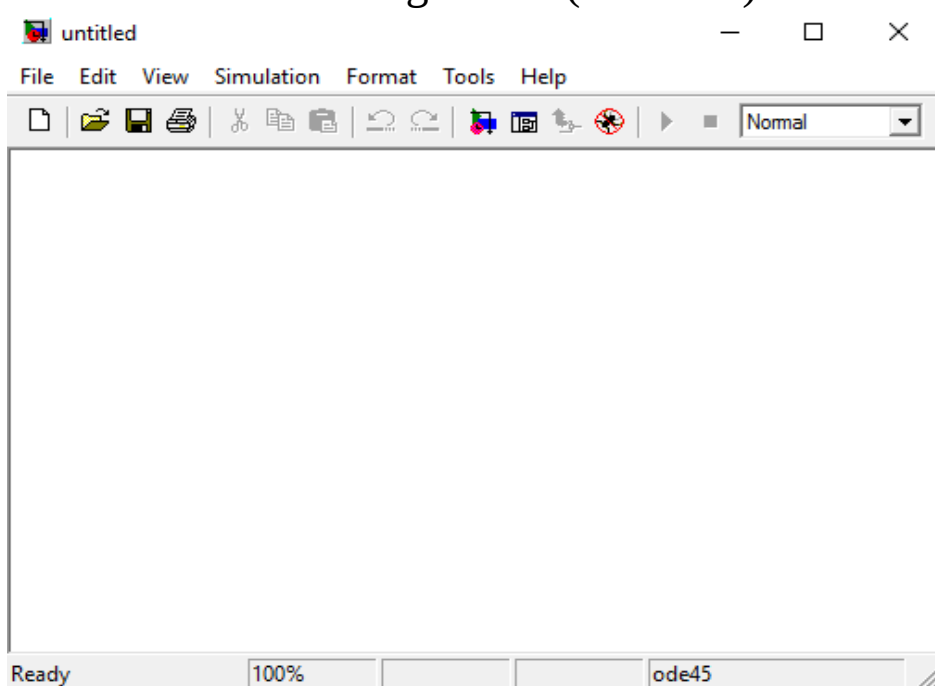
- *File* (Fayl) — biblioteka fayllari bilan ishlash;
- *Edit* (Tahrirlash) — bloklarni qo‘shish va ularni izlash (nomi bo‘yicha);
- *View* (Ko‘rinish) — interfeys elementlarining ko‘rinishini boshqarish;
- *Help* (Yordam) — Biblioteka bo‘yicha yordam oynasini chiqarish.

Uskunalar panelidagi tugmalarning vazifalari quyidagilar:

-  Yangi S-modelni yaratish (model yaratish uchun yangi oynani ochish).
-  Mavjud S-modellardan birini ochish;
-  Oynaning xossalarini o‘zgartirish;
-  Blokni nomi (yoki nomidagi birinchi simvollar) bo‘yicha izlash. Blok topilgandan keyin bibliotekaning mos bo‘limi ochiladi va topilgan bo‘lim ajratib ko‘rsatiladi. Agar blok topilmasa izoh oynasida *Not found* < blok nomi > (blok topilmadi) yozuvlari paydo bo‘ladi.

5.3. Simulink paketining model oynasi

Model oynasi Microsoft Office uchun odatiy shaklga ega bo'lib quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi (5.3-rasm).



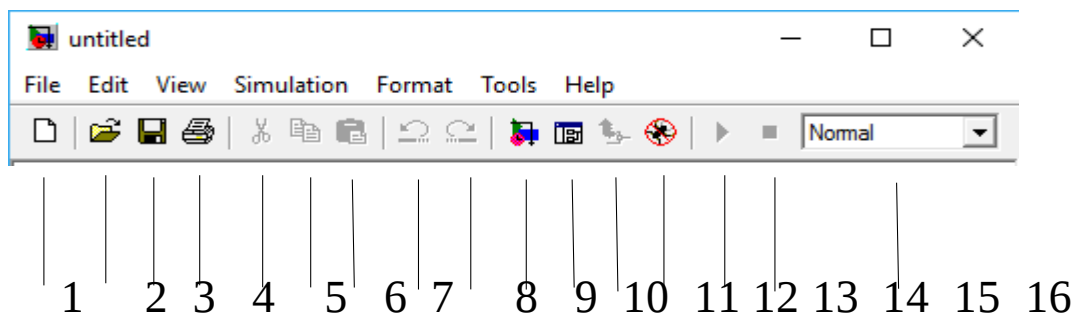
5.3-rasm. Model oynasi

- Sarlavha (oynaning nomi bilan). Yangi yaratilgan oynaga mos tartib raqamga ega bo'lgan Untitled nomi beriladi;
- **File, Edit, View** va boshqa buyruqlarga ega bo'lgan menyu;
- Uskunalar paneli;
- **Model** sxemasini yig'ish uchun oyna;
- Modelning joriy holatini aks ettiruvchi holat satri.

Oynaning menyusi modelni tahrirlash, sozlash, hisoblash jarayonini boshqarish, fayllar bilan ishlash va boshqalar uchun buyruqlarga ega:

- **File** (Fayl) — modelning fayllari bilan ishlash;
- **Edit** (Tahrirlash) — modelni o'zgartirish va bloklarni izlash;
- **View** (Ko'rinish) — interfeys elementlarini ko'rsatishni boshqarish;
- **Simulation** (Modellash) — modellash va hisoblash jarayonini boshqarish sozlanmalari(parametrlari)ni berish.

- **Format** (Formatlash) — bloklar va modelning tashqi ko‘rinishini o‘zgartirish;
- **Tools** (Uskunalar vositalari) - model bilan ishlash uchun maxsus vositalarni qo‘llash (sozlagich, chiziqli tahlil va boshqalar);
- **Helr** (Yordam) - Yordam tizimining oynasini chaqirish;
- **Model** bilan ishlash uchun uskunalar panelidagi tugmalardan ham foydalanish mumkin.



5.4-rasm. Model oynasining uskunalar paneli

Uskunalar paneli tugmalarining vazifalari:

- 1) New Model - Modelning yangi (bo‘sh) oynasini ;
- 2) Open Model - Mavjud mdl-faylni ochish;
- 3) Save Model - Diskda mdl-faylni saqlash;
- 4) Print Model - Modelning blok-diagrammalarini bosmaga chiqarish;
- 5) Cut - Modelning belgilangan qismini qirqib oraliq saqlash buferiga olish;
- 6) Copy - Modelning belgilangan qismining nusxasini oraliq saqlash buferiga olish;
- 7) Paste - Oraliq saqlash buferida saqlangan informatsiyani model oynasiga qo‘yish;
- 8) Undo - Oldingi tahrirlash amalini bekor qilish;
- 9) Redo - Bekor qilingan tahrirlash amalining natijasini tiklash;
- 10) Library Browser - Bibliotekalar oynasini ochish;
- 11) Toggle Model Browser - Model oynasini ochish;
- 12) Go to parent system - Ost tizimdan ierarxiya bo‘yicha yuqori pog‘onadagi tizimga o‘tish. Buyruq faqat ost tizim ochilgan bo‘lsagina ishlaydi;

13) Debug - Model sozlagichini ishga tushirish;

14) Start/Rause/Continue Simulation - modelni bajarilish uchun ishga tushirish (**Start**); model ishga tushgandan keyin tugmaning tasvirida  simvol hosil bo'ladi va unga endi Rause (modellashni to'xtatish) buyrug'i mos keladi ; modellashni davom ettirish uchun xuddi shu tugmaning o'zi qaytadan bosiladi, chunki bu tugmaga pauza rejimida Continue (Davom ettirish) buyrug'i mos keladi;

15) Stop Simulation - Modellashni to'xtatish;

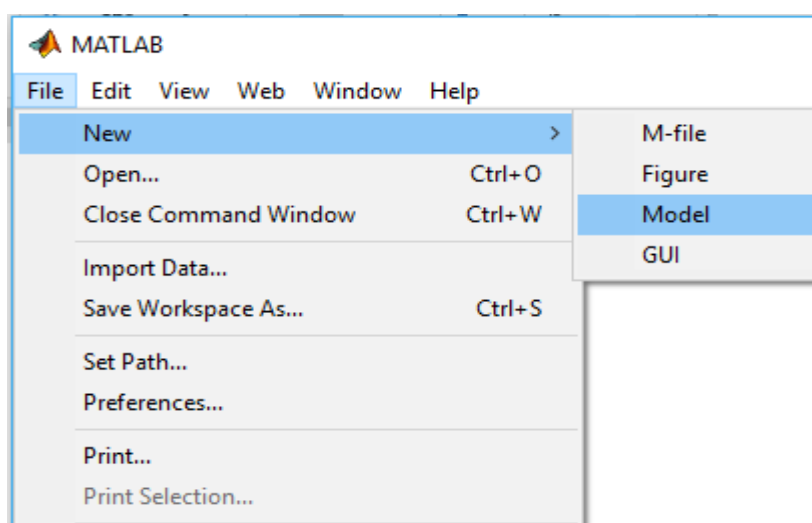
16) Normal/Accelerator - Odatdagi/Tezlashtirilgan hisoblash rejimi. Ushbu rejimdan Simulink **Rerformance Tool** ilovasi o'rnatilgan bo'lsagina foydalanish mumkin.

Model oynasining pastki qismida holat satri joylashgan. Unda, sichqonchanning tugmasi interfeys mos elementining ustiga olib kelinganda, asboblari paneli tugmalari va menyu punktlariga qisqa sharhlar hosil bo'ladi. Xuddi shu matn maydoni Simulink holatini ko'rsatish uchun ham xizmat qiladi: **Ready** (Tayyor) yoki **Running** (Bajarilish).

5.4. Simulink paketida model yaratish

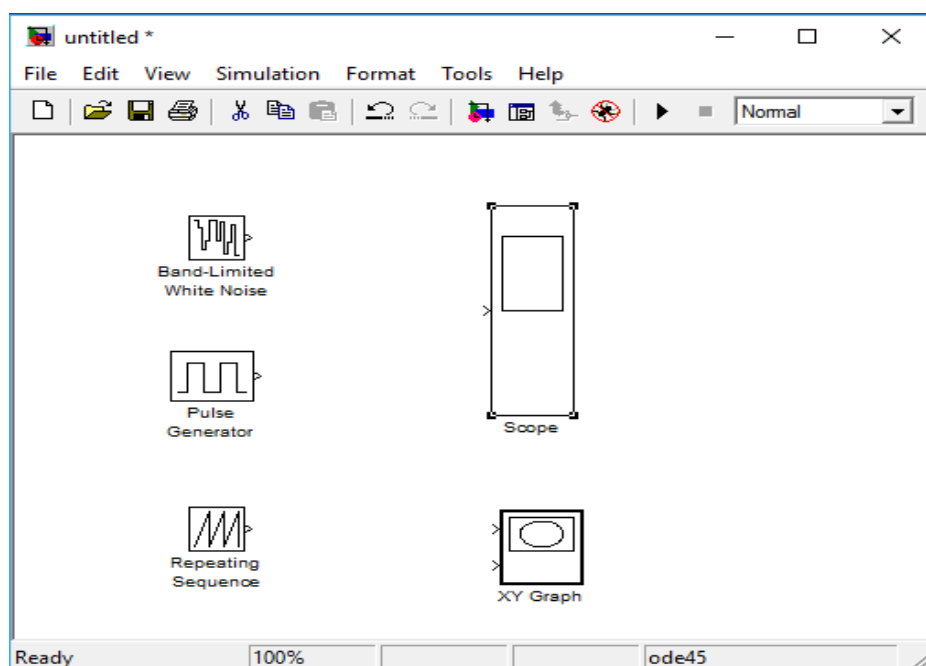
SIMULINK muhitida model yaratish uchun quyidagi ishlarni bajarish zarur:

- **File/New/Model**, buyrug'i yoki uskunalar panelidagi  tugma yordamida modelning yangi fayli yaratiladi;



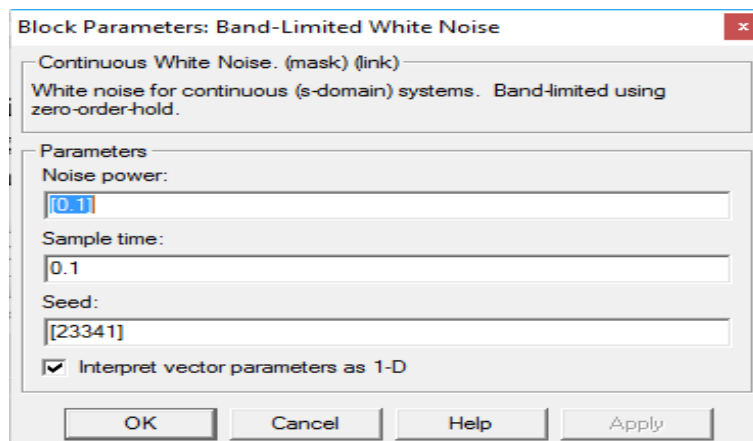
5.5-rasm. Yangi fayl yaratish ketma-ketligi

- Model oynasida bloklarni joylashtiriladi. Buning uchun bibliotekaning kerakli bo‘limi ochiladi (masalan, **Sources**—manbalar). So‘ngra kerakli blokni kursor bilan ko‘rsatiladi va sichqonchani chap tugmasini bosib yaratilgan oynaga suriladi. Bloklarga ega bo‘lgan model oynasi 5.6 - ramda ko‘rsatilgan. Agar blokni o‘chirish zarur bo‘lsa uning ustida sichqonchani chap tugmasi bosiladi, keyin esa klaviaturadagi **Delete** klavishi bosiladi.



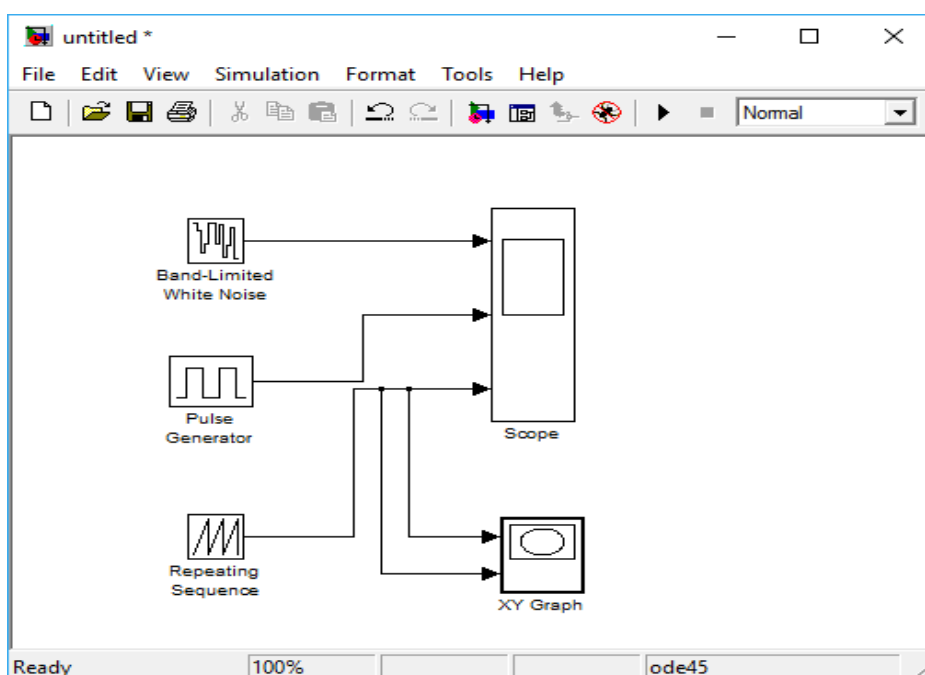
5.6-rasm. Bloklarga ega bo‘lgan model oynasi

Keyin, agar talab qilinsa, blokning parametrlari o‘zgartiriladi. Buning uchun blok tasvirining ustida sichqonchani chap tugmasi ikki marta bosiladi. Blokning parametrlarini tahrirlash oynasi ochiladi. Kerakli o‘zgartirishlar kiritilgandan keyin **OK** tugmasini bosish yo‘li bilan oyna yopiladi. Misol sifatida 5.7 - rasmda **Band-Limited White Noise** bloki parametrlarini rostdash oynasi ko‘rsatilgan.



5.7-rasm. Band-Limited White Noise bloki parametrlarini rostdash oynasi

Hamma zarur bloklar sxemaga joylashtirilgandan keyin sxema elementlari o‘zaro ulanadi. Bloklarni o‘zaro bir-biriga ulash uchun blokning chiqishiga kursor olib boriladi va sichqonchaning chap tugmasi bosilgan holda boshqa blokning kirishigacha liniya chiziladi. Bog‘lanish liniyasida tarqalish nuqtasini hosil qilish uchun tugun joylashishi zarur bo‘lgan nuqtada sichqonchaning o‘ng tugmasi bosilib kerakli liniya chiziladi. Chizilgan liniyani yo‘qotish uchun liniya tanlanadi va klaviaturadagi **Delete** klavishi bosiladi. Bloklari bir-biri bilan ulangan modelning sxemasi 5.8 - rasmda keltirilgan.



5.8-rasm. Modelning sxemasi

Hisoblash sxemasi tuzilgandan keyin uni diskda fayl sifatida saqlash kerak. Buning uchun sxema oynasidagi menyudan **File/Save** punkti tanlanib papka va fayl nomi ko'rsatiladi.

Bloklar bilan amallar. Bir oynadagi bloklardan ikkinchi oynaga qo'yish uchun nusxa olish quyidagicha amalga oshiriladi: kerakli biblioteka yoki model-prototipning oynasi ochiladi va kerakli blok sichqoncha yordamida yaratilayotgan (tahrir qilinayotgan) modelning oynasiga suriladi.

Bloklardan menyu buyruqlari yordamida ham nusxa olish mumkin. Bunda bajariladigan amallar ketma-ketliga quyidagicha bo'ladi:

- model yoki biblioteka oynasida nusxasi olinishi kerak bo'lgan blok yoki bloklar belgilanadi;
- aktiv oynaning **Edit** (To'g'rilash) menyusida **Soru** (Nusxa olish) buyrug'i tanlanadi;
- blokning nusxasi qo'yiladigan oyna aktivlashtiriladi va undagi **Edit** menyusidan **Raste** buyrug'i tanlanadi.

Har bir blokning nusxasiga Simulink nom beradi. Blokning birinchi nusxasining nomi uning bibliotekadagi nomi bilan bir xil bo'ladi. Blokning keyingi nusxalarining nomiga tartib raqami qo'shiladi. Foydalanuvchi blokning nomini o'zgartirishi mumkin. Blok nusxalari sozlanuvchi parametrlarining qiymatlari original (nusxasi olingan) blokniki bilan bir xil bo'ladi.

Model bloklarining o'rinlarini almashtirish. Model ichidagi bloklarning o'rni sichqoncha yordamida ularni surish yo'li bilan almashtiriladi. Bunda Simulink bloklarni o'zaro bog'lovchi liniyalarni qaytadan chizadi. Bir necha blokni birgalikda surish uchun ular ajratiladi va ajratilgan bloklardan biri yangi o'ringa suriladi. Natijada qolgan ajratilgan bloklar ham ular orasidagi nisbiy masofalar va bog'lovchi liniyalar o'zgarmagan holda suriladi.

Model ichida bloklardan nusxa olish quyidagi ikkita usuldan biri yordamida amalga oshirilishi mumkin:

- **<Ctrl>** tumasini bosgan holda blokni kerakli joyga surish;
- sichqonchaning o'ng tugmasini bosgan holda kerakli joyga surish, bunda blokka navbatdagi tartib raqami beriladi.

Blokni olib tashlash. Blok sxemadagi keraksiz bloklarni olib tashlash uchun ularni ajratib yoki <Backspace> klavishalardan birini bosish yetarli. Bundan tashqari blok-sxema oynasining **Edit** menyusidagi **Clear** (Tozalash) yoki **Cut** (Qirqish) buyruqlaridan ham foydalanish mumkin. Agar **Cut** buyrug'idan foydalanilgan bo'lsa, keyinchalik olib tashlangan blokning nusxasini **Paste** buyrug'i yordamida modelga joylashtirish mumkin.

Blokni uzib qo'yish. Blokni bog'lovchi liniyalardan uzib qo'yish uchun <Shift> klavishi bosilgan holda uni boshqa joyga suriladi.

Blokni burish. Boshlang'ich holatda blok orqali signal chapdan o'ngga o'tadi, ya'ni chap tomonda blokning kirishlari o'ng tomonda esa chiqishlari joylashadi. Blokni burish uchun quyidagi amallarni bajarish kerak:

- burish kerak bo'lgan blok ajratiladi;
- blok sxema oynasining **Format** (Format) menyusidagi quyidagi buyruqlardan biri tanlanadi: **Flir Block** (Blokni 180 gradusga burish) yoki **Rotate Block** (Blokni soat strelkasi yo'nalishida 90 gradusga burish).

Blokning o'lchamlarini o'zgartirish. Blok ajratiladi va sichqonchaning ko'rsatkichi blok burchak belgilaridan birining ustiga olib kelinadi. Ko'satkichning shakli ikki tomonga yo'nalgan strelka ko'rinishiga o'zgargan vaqtda sichqonchaning chap tugmasi bosilib kerakli tomonga suriladi.

Blokning nomini o'zgartirish va surish. Blokning nomi yagona va kamida bitta simvoldan iborat bo'lishi kerak. Blokning nomini o'zgartirish uchun uning ustida sichqonchaning chap tugmasi bosiladi (bosib qo'yib yuboriladi) va odatdagi usullar yordamida kerakli o'zgartirishlar kiritiladi.

Shriftni o'zgartirish uchun model oynasidagi **Format** (Format) menyusidan **Font** (Shrift) buyrug'i chaqiriladi va ochilgan dialog oynasidan shrift tanlanadi. Agar blokdan o'tadigan signalning yo'nalishi chapdan o'ngga bo'lsa blokning nomi uning pastida, signalning yo'nalishi o'ngdan chapga bo'lsa yuqorisida va pastdan yuqoriga yoki yuqoridan pastga bo'lsa blokning o'ng tomonida bo'ladi.

Ajratilgan blok nomining o‘rnini ikki xil usul bilan o‘zgartirish mumkin:

- sichqoncha yordamida blokning qarama-qarshi tomoniga surish;
- model oynasining **Format** menyusidagi **Flir Name** buyrug‘idan foydalanish - bu usul ham blok nomini qarama - qarshi tomonga o‘tkazish imkonini beradi.

Blok nomini berkitish uchun model oynasining **Format** menyusidagi **Hide Name** (Nomni berkitish) buyrug‘idan foydalaniladi. Blokning berkitilgan nomini tiklash uchun **Show Name** (Nomni ko‘rsatish) buyrug‘i xizmat qiladi.

Signallarning belgilari va kommentariyalarni(izohlarni) joylashtirish. Blok sxemalar tushunarli va qulay bo‘lishi uchun liniyalardan o‘tuvchi signallarni ko‘rsatuvchi belgilar qo‘yish mumkin. Belgilar gorizontal liniyalarning ostiga yoki ustiga, vertikal liniyalarning o‘ng yoki chap tomoniga joylashtiriladi. Belgini liniyaning boshlanishi, oxiri yoki o‘rtasiga qo‘yish mumkin.

Signal belgisini hosil qilish uchun liniyaning ustida sichqonchaning chap tugmasi ikki marta bosiladi va belgining matni kiritiladi. Sichqonchaning chap tugmasi liniyaning ustida bosilishiga e’tibor berish kerak. Aks holda model uchun izoh hosil bo‘ladi.

Belgi sichqoncha yordamida siljtiladi. Agar belgini siljitish vaqtida **<Ctrl>** klavishasi bosib turilsa, yangi joyda belgining nusxasi hosil bo‘ladi. Belgining nusxasini liniyaning boshqa sigmentida sichqonchaning chap tugmasini ikki marta bosish yo‘li bilan ham hosil qilish mumkin.

Belgini tahrir qilish uchun uning ustida sichqonchaning chap tugmasi bosiladi va matnga kerakli o‘zgartirishlar kiritiladi.

Belgini olib tashlash uchun u ajratiladi va **<Shift>** klavishasi bosib turilgan holda **** yoki **<Backspace>** klavishasi bosiladi. Bu holda liniyadagi hamma belgilar olib tashlanadi.

Izohlarni hosil qilish va o‘zgartirish. Izohni blok sxemadagi har qanday bo‘sh yerga joylashtirish mumkin. Buning uchun sichqonchaning chap tugmasi ikki marta bosiladi va hosil bo‘lgan to‘rtburchak ramkaning ichiga izohning matni kiritiladi.

Izoh sichqoncha yordamida siljiladi. Agar izoh siljilayotgan vaqtda <Ctrl> klavishi bosib turilsa, yangi joyda izohning nusxasi hosil bo'ladi.

Hosil qilingan izohni tahrir qilish mumkin. Buning uchun uning ustida sichqonchani chap tugmasi bosiladi va kerakli o'zgartirishlar kiritiladi. Shriftni o'zgartirish uchun izohning matni ajratiladi va blok sxema oynasidagi **Format** (Format) menyusidan **Font** (Shrift) buyrug'i tanlanadi. Kerakli shrift, uning o'lchami va atributlari tanlangandan **OK** tugmasi bosiladi.

Izohni olib tashlash uchun <Shift> klavishi bosilgan holda yoki <Backspace> klavishi bosiladi.

5.5. Sim Powers System paketi

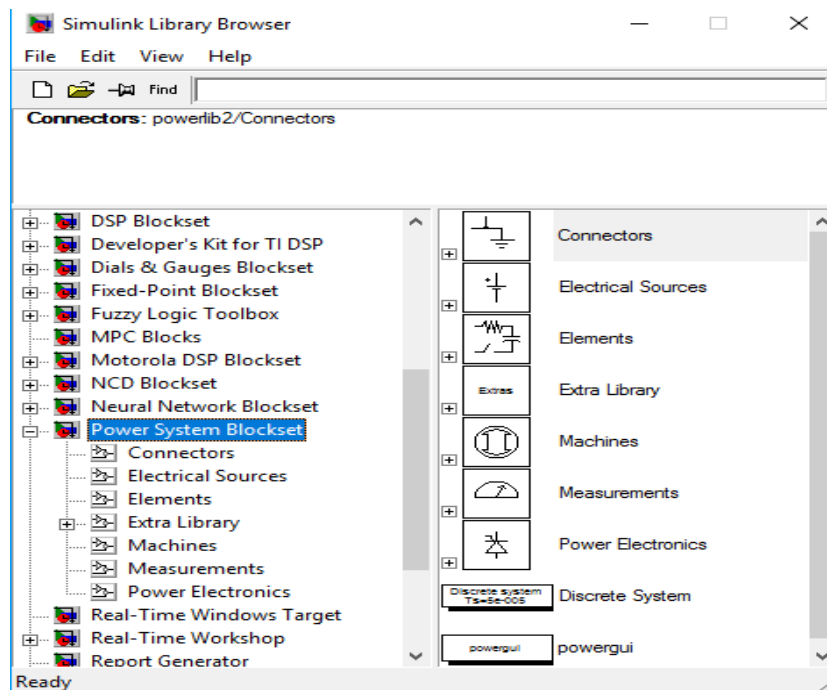
Sim Power Systems paketi elektr qurilmalari va elektron qurilmalarining virtual modellarini yaratish imkonini beruvchi tizim hisoblanadi. Sim Power Systemsning afzalligi shundaki, simulyatsiya va strukturaviy modellashtirish usullarini birlashtirib, murakkab elektr tizimlarini modellashtirish mumkin. Masalan, elektr energiyasining yarimo'tkazgichli konvertorining quvvat qismini Sim Power Systems simulyatsiya bloklari va boshqaruv tizimi - oddiy Simulink bloklari yordamida bajarish mumkin, bu uning elektr zanjirini emas, balki uning ishlash algoritmini aks ettiradi.

Ushbu yondashuv, elektron simulyatsiya paketlaridan farqli o'laroq, butun modelni sezilarli darajada soddalashtirishga imkon beradi va bu uning barqarorligi va ishlash tezligini oshiradi. Bundan tashqari, Sim Power Systems paketidan foydalanish jarayonida modelda bloklardan va boshqa Simulink kutubxonalaridan, shuningdek matlabning funksiyalaridan foydalanish mumkin, bu elektr tizimlarini modellashtirish uchun deyarli cheksiz imkoniyatlarni beradi.

Shunday qilib, Sim Power Systems Simulinkning bir qismi sifatida hozirgi vaqtda elektr qurilmalar va tizimlarni modellashtirish uchun eng yaxshi paketlardan biri hisoblanadi.

Sim Powers System paketi tarkibida kuchlanish elementlari (katta quvvatli elementlar) bo'lgan sistemalarni immetatsion

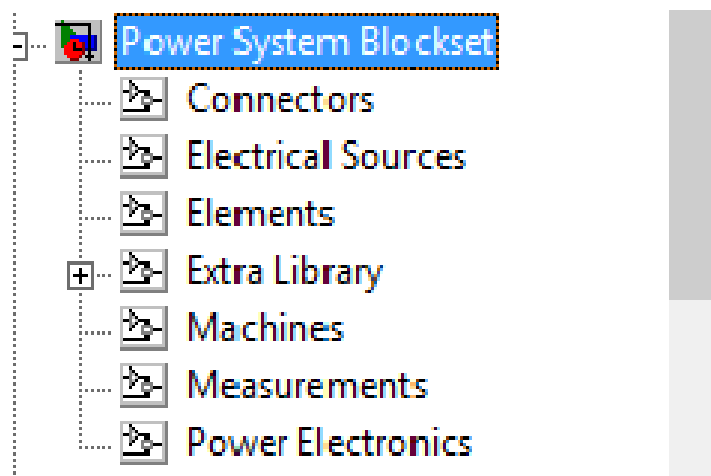
modellash uchun mo'ljallangan. U yettita bo'limdan iborat (5.9 - rasm).



5.9-rasm. Sim Powers System paketi oynasining umumiy ko‘rinishi

5.6. Sim Powers System paketi kutubxonalari

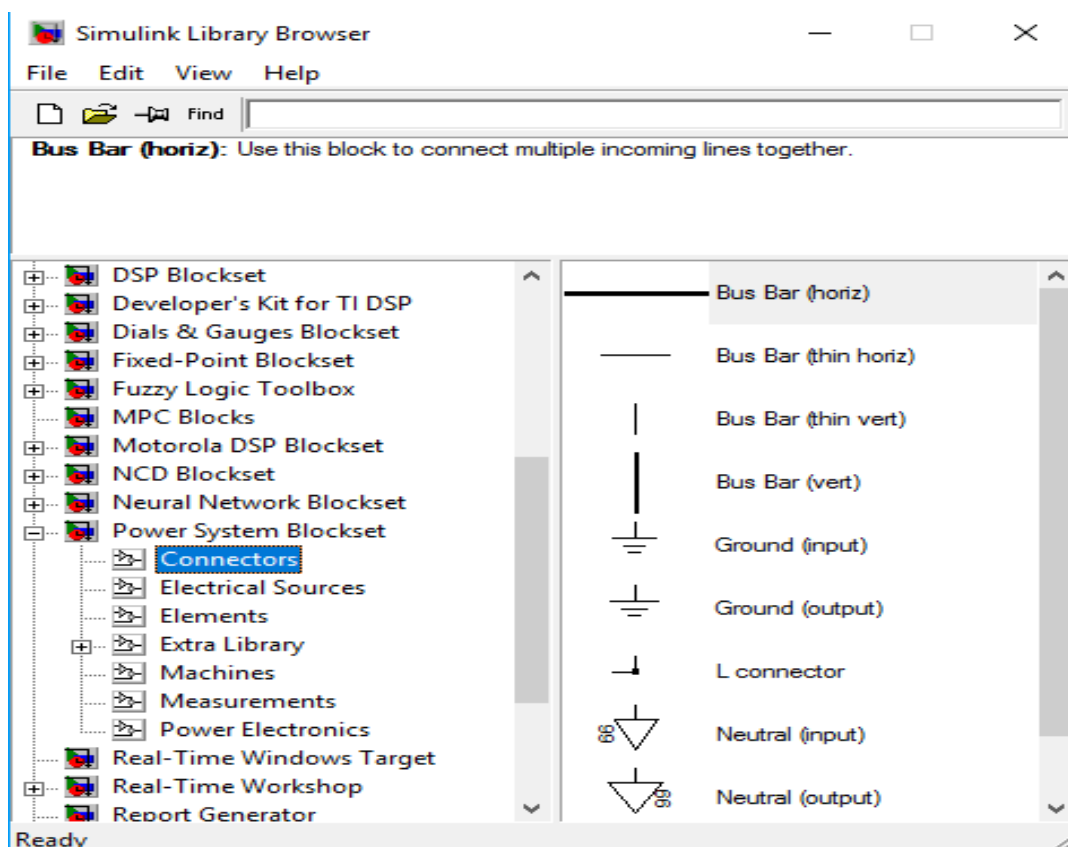
Sim Powers System paketi kutubxonalari quyidagi bo'limlardan tashkil topgan:



5.10-rasm. Sim Powers System paketining 7 ta kutubxonasi nomlari

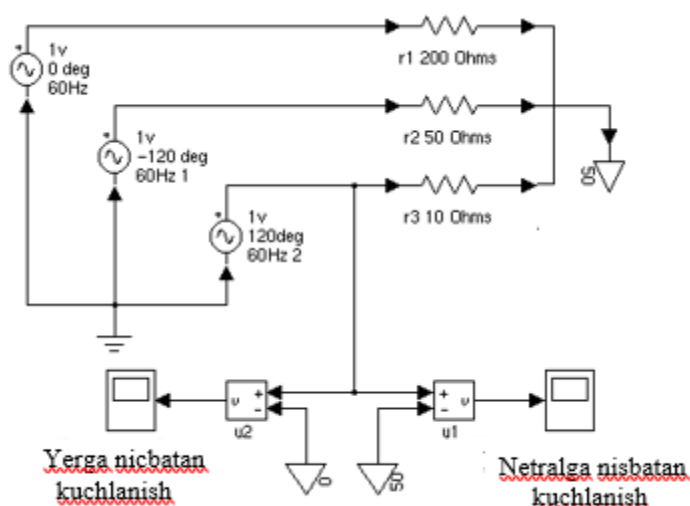
Kutubxonaning vazifalari turlicha bo‘lib, ular quyidagilardan iborat:

Connectors – ulagichlar kutubxonasi. Passiv va faol elementlarni, manbalarni va hisoblagichlarni ulashda ulanish simlaridagi oqim yo‘nalishini hisobga olgan holda konnektorlardan (ulagichlardan) foydalanish imkonini beradi (5.11 - rasm).



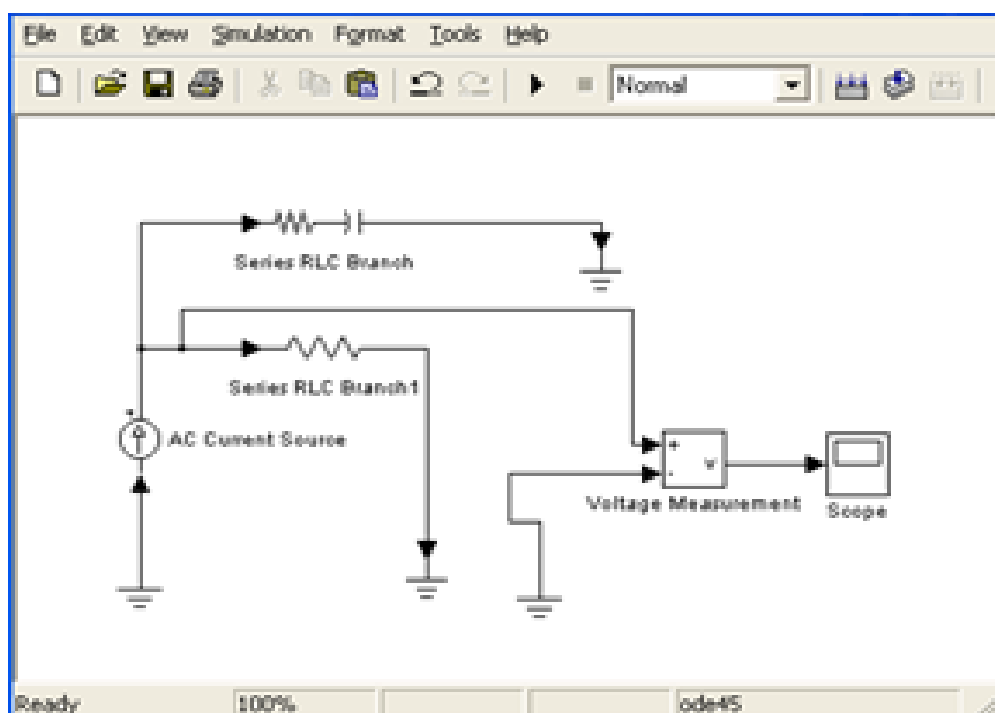
5.11-rasm. Connectors kutubxonasi oynasi

Neytral bloki tartib raqamiga ega bo‘lgan umumiy nuqta hosil qilish uchun ishlatiladi. Ushbu blokdan sxemaning turli joylaridagi ikki nuqtani liniyani chizmasdan bog‘lash uchun foydalanish mumkin. Agar Neutral blokining tartib raqami 0 bo‘lsa u yer bilan bog‘lanish hosil qiladi. Neutral blokidan foydalanishga misol 5.12 - rasmda ko‘rsatilgan.



5.12-rasm. Netral blokidan foydalanishga misol

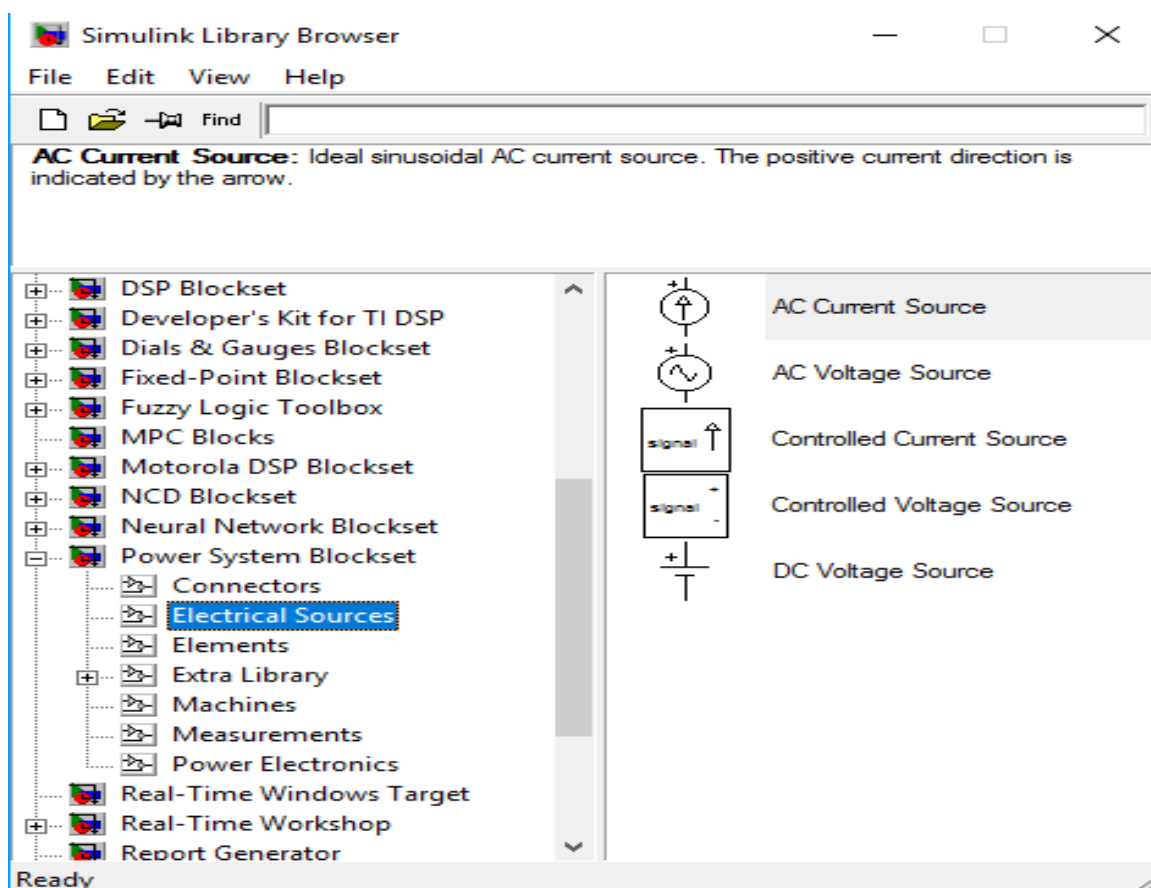
Ground bloki yer bilan bog‘lanish hosil qiladi. Kirish va chiqishga ega bo‘lgan ikki turdagi Ground bloklari mavjud (5.13 - rasm).



5.13-rasm. Ground blokidan foydalanishga misol

Electrical Sources – elektr energiyasining manbalari kutubxonasi. Ushbu kutubxonasida elektr energiyasining manbalari

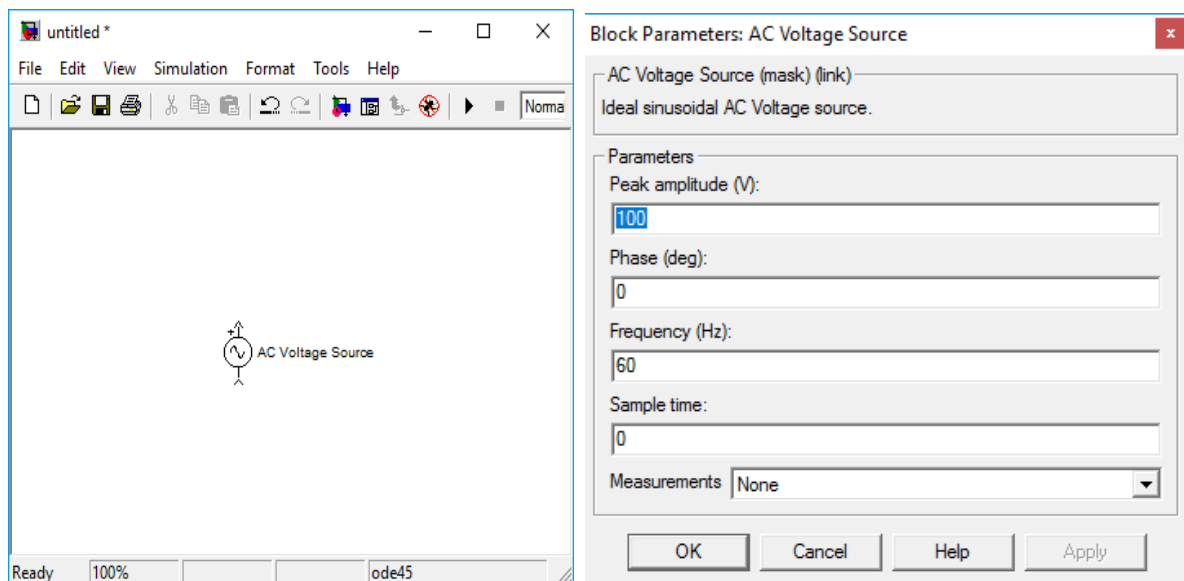
o'zgaras va o'zgaruvchan tok hamda kuchlanishning boshqarilmaydigan va boshqariladigan manbalari hamda o'zgaruvchan kuchlanishning uch fazali elementlari mavjud (5.14-rasm).



5.14-rasm. Elektr energiyasi manbalari Electrical Sources kutubxonasi

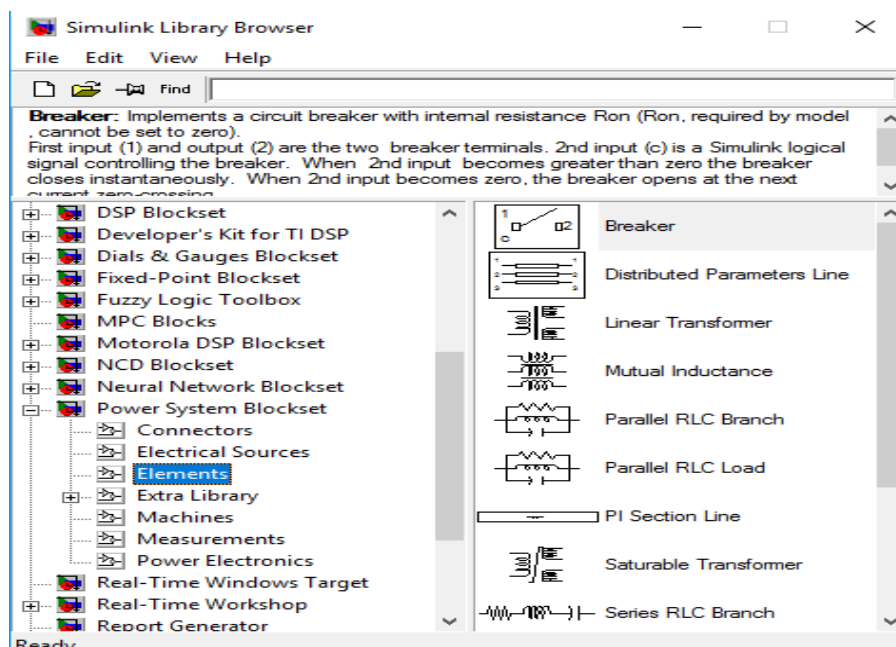
O'zgaruvchan kuchlanish manbasi AC Voltage Source bloki va uning sozlash oynasi 5.15 - rasmda ko'rsatilgan. Unda o'zgaruvchan kuchlanishning amplitudasi, boshlang'ich fazasi va chastotasining qiymatlarini o'rnatish mumkin.

Measurements maydoni manbaning chiqish parametrlarini kuzatish va o'lchash uchun Multimeter blokini bog'lash imkoniyatini beradi.



5.15-rasm. AC Voltage Source bloki va uning sozlash oynasi

Elements – elektr elementlari kutubxonasi. Kutubxonada juda ko‘p passiv elektr komponentlari mavjud: ketma-ket va parallel RLC zanjirlari, magnit bog‘langan zanjirlar, transformatorlar, elektr uzatish liniyalari, kommutatsiya moslamalari va boshqalar (5.16-rasm).



5.16-rasm. Passiv elementlar kutubxonasi Elements oynasi

- ketma-ket va parallel R, L, S elementlar: ularning parametrlarini om, genri va faradlarda (RLC Branch) yoki aktiv, induktiv va sig‘im quvvatlarda (RLC Load) berish mumkin. Yuklamalarni bunday ko‘rinishda berish uch fazali elektr zanjirlarni tadqiq qilishda juda qulay bo‘lib hisoblanadi;
- chiziqli transformator (Linear Transformer) va to‘yinishni hisobga olish mumkin bo‘lgan magnit o‘zakli transformator (Saturable Transformer);
- o‘zaro induktivlikka ega bo‘lgan (magnit bog‘langan) zanjirlar (Mutual Inductance);
- kirish va chiqish signallari orasida talab qilingan nochiziqli bog‘lanishni shakllantirish imkoniyatini beruvchi nochiziqli element (Surge Arrester);
- kalit (Breaker), uning ochiq holatdagi parametrlari (qarshiligi, induktivligi) va kirish signali nolga teng bo‘lgandagi holati (ochiq yoki yopiq) sozlash maydonlarida beriladi;
- uch fazali uch chulg‘amli transformatorlar (Three-Phase Transformer, Two Windings, Three Windings);
- bir va uch fazali liniyalarning parametrlarini amalga oshiruvchi bloklar (PI Section Line, Distributed Parameters Line).

Three-Phase Transformer (Three Windings) (mask) (link)

This block implements a three-phase transformer by using three single-phase transformers. Set the winding connection to "Yn" when you want to access the neutral point of the Wye (for winding 1 and 3 only).

Parameters

Port Configuration: ABC as input terminals

Nominal power and frequency: [Pn(VA) , fn(Hz)]
[250e6 , 60]

Winding 1 (ABC) connection: Y

Winding parameters [V1 Ph-Ph(Vrms) , R1(pu) , L1(pu)]
[735e3 , 0.002 , 0.08]

Winding 2 (abc-2) connection: Y

Winding parameters [V2 Ph-Ph(Vrms) , R2(pu) , L2(pu)]
[315e3 , 0.002 , 0.08]

Winding 3 (abc-3) connection: Delta (D1)

Winding parameters [V3 Ph-Ph(Vrms) , R3(pu) , L3(pu)]
[315e3 , 0.002 , 0.08]

☐ Saturable core

Magnetization resistance Rm(pu):
500

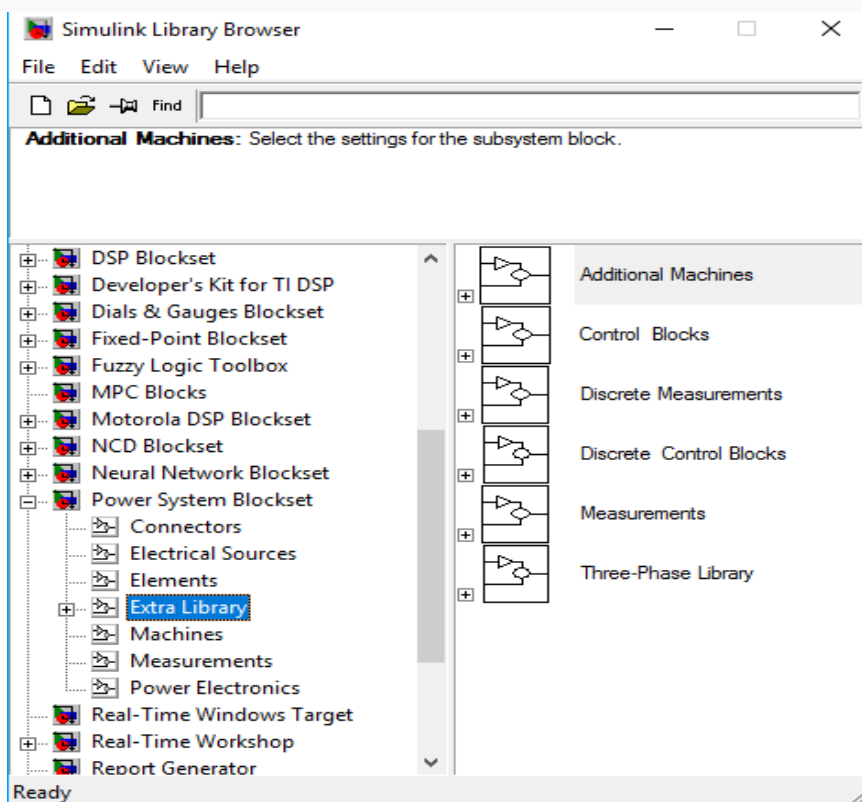
Magnetization reactance Lm(pu)
500

Measurements: None

5.17-rasm. Uch fazali ikki chulg‘amli transformatorning (Three-Phase Transformer) parametrlarini sozlash oynasi

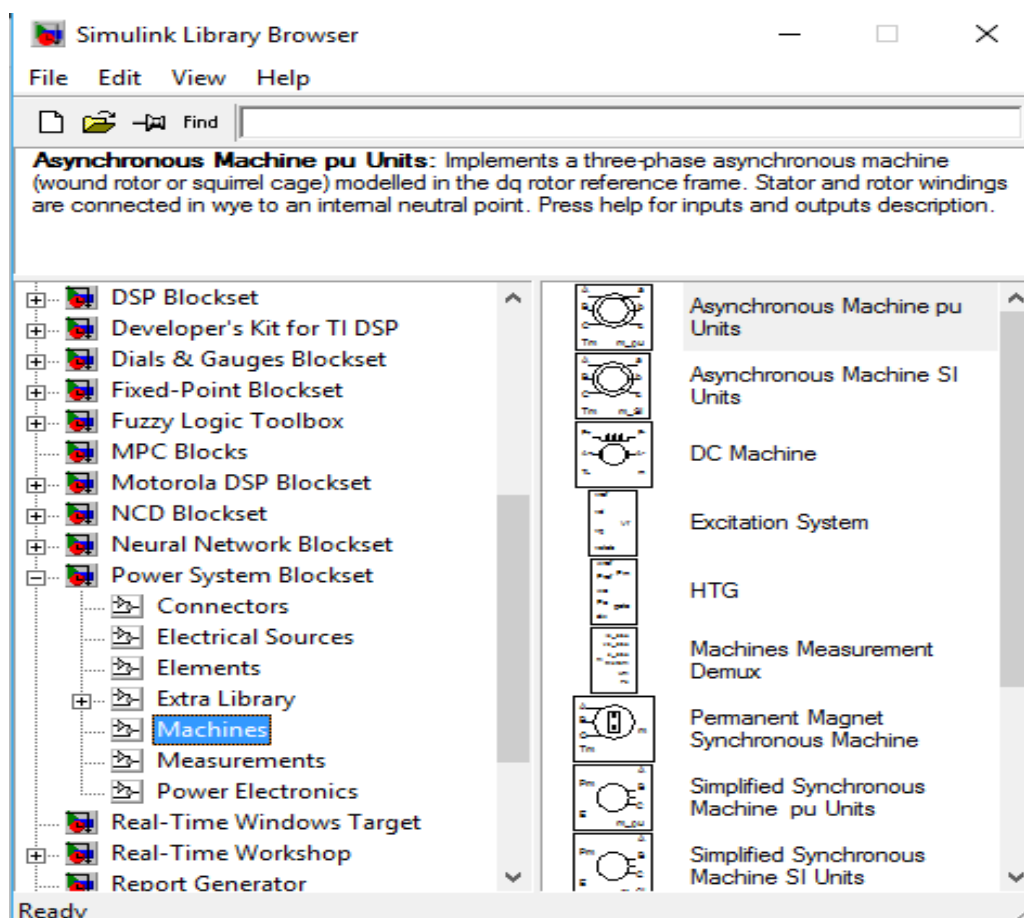
Uch fazali ikki chulgʻamli transformatorning (Three-Phase Transformer) parametrlarini sozlash oynasi 5.17- rasmda keltirilgan. Sozlash oynasida transformatorning nominal quvvati va chastotasi (Nominal power and frequency), birlamchi va ikkilamchi chulgʻamlarning parametrlari (Winding parameters), birlamchi va ikkilamchi chulgʻamlarning ulanish sxemalari (Winding 1 (ABC) Connection, Winding 2 (abc) Connection) koʻrsatiladi. Suturable Core bayroqchasi transformatorning toʻyinishini hisobga olish imkonini beradi. Pastga ochiluvchi (Measurements) menyusida transformatorning Multimeteru bloki vositasida oʻlchanishi koʻzda tutilgan holat oʻzgaruvchilari koʻrsatiladi.

Extra Library - qoʻshimcha elektr qurilmalari kutubxonasi. Bu yerda juda koʻp sonli turli xil bloklar, xususan, uch fazali modellar kutubxonasi, qoʻshimcha oʻlchov bloklari kutubxonasi, yarim-oʻtkazgichli rektifikator va inverterni boshqarish moslamalari kutubxonasi, turli xil filtrlar, generatorlar, taymerlar va boshqalar mavjud (5.18- rasm).



5.18-rasm. Extra Library kutubxonasining oynasi

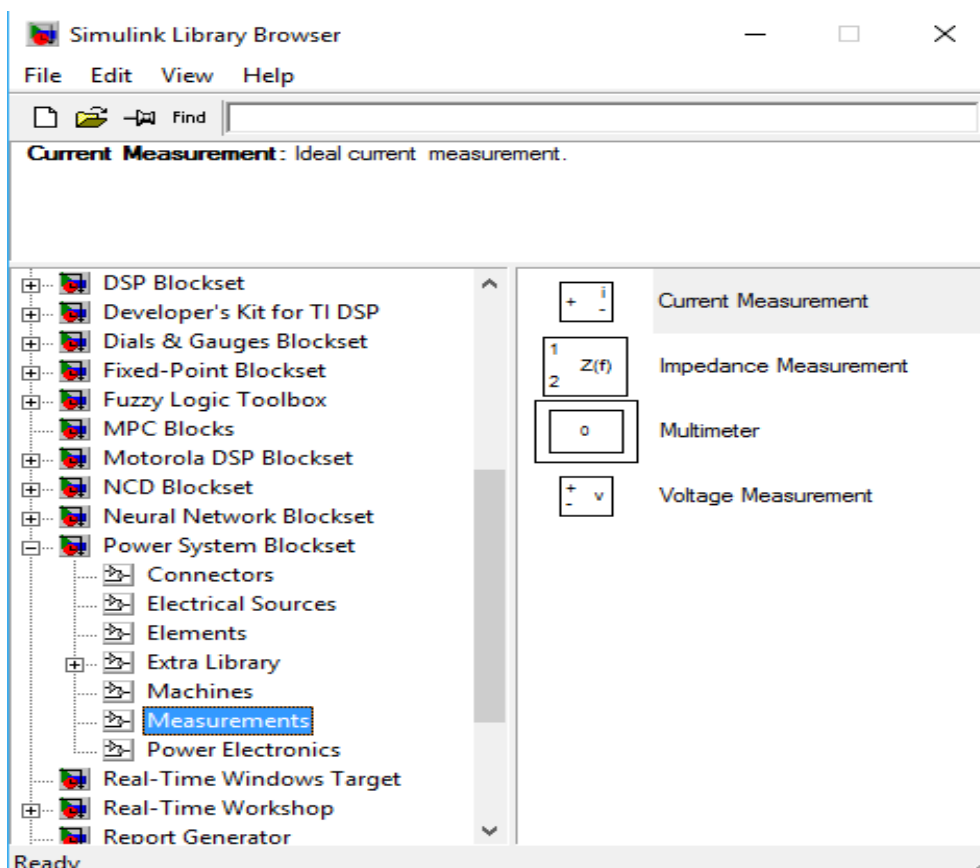
Machines - elektr mashinalar kutubxonasi. Elektr mashinalari kutubxonasida sinxron va asinxron mashinalarning turli xil modellari, doimiy tok mashinalari, generatorlar uchun qo‘zg‘alish moslamalari (boshqaruv tizimiga ega gidravlik va bug‘ turbinolari), shuningdek, o‘lchovli o‘zgaruvchilarni (oqimlar, oqim bog‘lanishlari, tezlik va h. k.) olish uchun mo‘ljallangan Machines Measurement Demux maxsus bloki mavjud. Be kutubxona avtomat, apparatlar, stanoklar uchun sxemalar tuzish imkonini beradi (5.19 - rasm).



5.19-rasm. Machines kutubxonasining oynasi

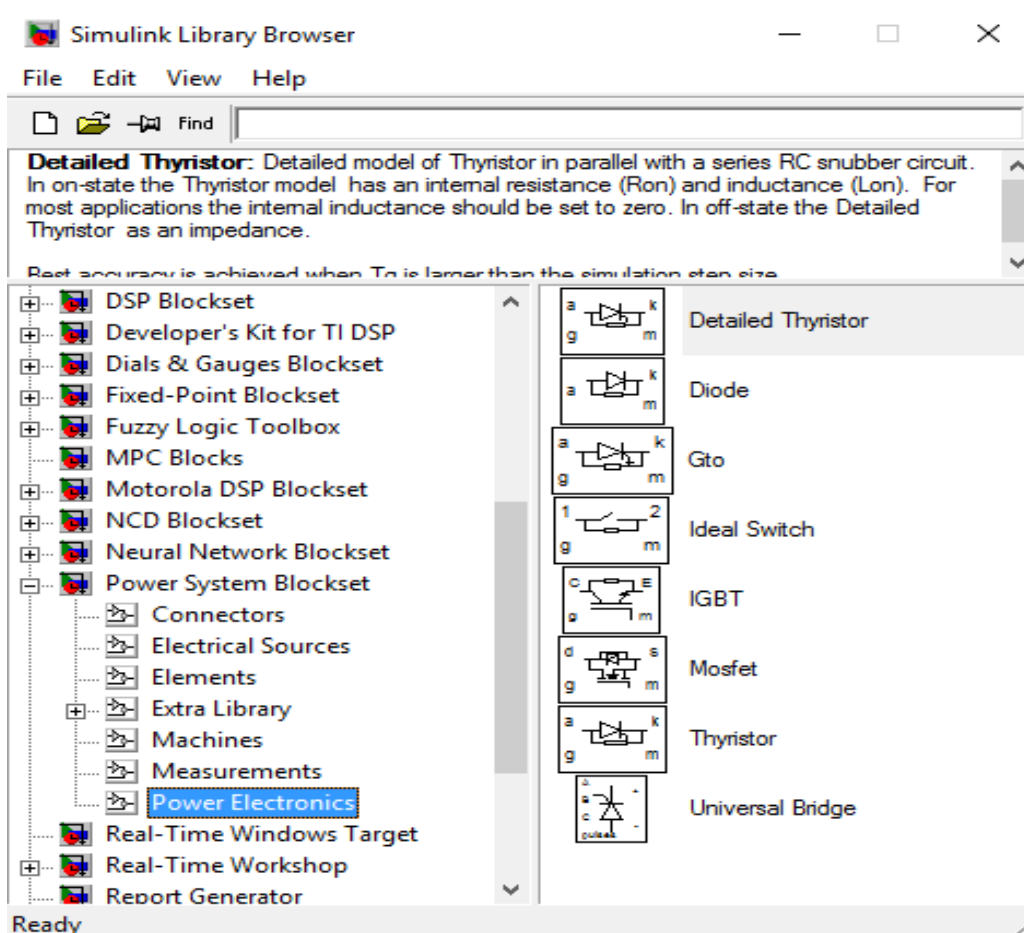
Measurements – o‘lchash moslamalari kutubxonasi. O‘lchov uskunalari kutubxonasida oqim va kuchlanish qiymatlarini o‘lchash uchun bloklar, uch fazali tizimdagi oqim va kuchlanishni o‘lchash uchun blok, elektr zanjiri bo‘limi uchun o‘lchagich va o‘lchov

moslamalarini to'g'ridan-to'g'ri ulamasdan bloklarning o'zgaruvchilarini o'lchashga imkon beradigan Multimetr bloki mavjud (5.20 - rasm).



5.20-rasm. Measurements kutubxonasining oynasi

Power electronics – elektron qurilmalar uchun sxema yaratadi. Ushbu kutubxonada yarimo'tkazgichli qurilmalar (diod, tiristor, qulflanuvchi tiristor, IGBT tranzistorlar) modellari, shuningdek, bitta, ikki va uch fazali rektifikator yoki inverter davrlarini simulyatsiya qilishga imkon beradigan universal ko'priklari mavjud. Bundan tashqari, kutubxonada uch darajali ko'priklari modeli va ideal kalit modeli mavjud. Shuningdek, kutubxona qo'shimcha elektr qurilmalar bo'limi, ular orasida juda ko'p sonli turli xil bloklarni o'z ichiga oladi. Uch fazali modellar kutubxonasi, qo'shimcha o'lchov bloklari kutubxonasi, boshqarish moslamalari kutubxonasi va boshqa elementlarni ham mavjud (5.21-rasm).



5.21-rasm. Power electronics kutubxonasining oynasi

Sim Powers System paketi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- uch fazali elektr zanjirlarni tadqiq qilishda bundan foydalanish juda qulay bo‘lib hisoblanadi;
- kirish va chiqish signallari orasida talab qilingan noxiziqli bog‘lanishni shakllantirish elementlari mavjud;
- kalit, uning ochiq holatdagi parametrlari (qarshiligi, induktivligi) va kirish signali nolga teng bo‘lgandagi holati (ochiq yoki yopiq) sozlash;
- bir va uch fazali liniyalarning parametrlarini amalga oshiruvchi bloklari mavjud;
- uch fazali uch chulg‘amli transformatorlarni cxemalarini tuzish imkoniyatiga ega.

Sim Power Systems paketi kutubxonasi juda keng qamrovli bo‘lib elektr qurilmalarini simulyatsiya qilish uchun ko‘pgina bloklar

to'plamini o'z ichiga oladi. Kutubxonada elektr elementlari, energiya manbalari, elektr dvigatellari, transformatorlar, elektr uzatish liniyalari va boshqalar jihozlari ham mavjud.

Nazorat savollari

1. Simulink bibliotekasi nechta bo'limdan tashkil topgan?
2. Simulink paketida model qanday yaratiladi?
3. Sim Powers System paketining asosiy vazifasi nimadan iborat?
4. Elektr energiyasi manbalari Electrical Sources bibliotekasi nimalardan iborat?
5. Sim Powers System bibliotekasi modellarining kirish va chiqishlarini o'zaro bog'lovchi bloklar (Connector) haqida tushuncha bering.

VI BOB. ZAMONAVIY AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI VA ULARNI TEXNIK SOHALARDA QO‘LLANILISHI

Tayanch iboralar: loyihalash, CAD System, CASE texnologiya, CALS texnologiya, avtomatlashtirilgan tizimi, CAE, CAD, CAM, obyekt obrazi, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari, o‘quv tizimostlari, kompyuter grafikasi, modellashtirish, harakat traktoriyasi.

6.1. Modellashtirishning avtomatlashtirilgan tizimi va uning vazifalari

Texnik obyektlarni loyihalash – hali mavjud bo‘lmagan obyekt obrazini yaratish, o‘zgartirish va taqdim etish jarayonidir. Obyekt yoki uni tashkil qilgan qismlar obrazi inson hayolida ijodkorlik natijasida yaratilishi yoki kompyuter va insonning o‘zaro aloqasi jarayonida ba’zi bir algoritmlarga mos ravishda amalga oshirilishi mumkin. Nima bo‘lishdan qat’iy nazar muhandislik loyihalash jamoatning ba’zi bir texnik obyektlarga bo‘lgan extiyoji borligi tufayli boshlanadi. Texnik obyektlar qurulish obyektlari, ishlab chiqarish mahsulotlari yoki jatayonlar bo‘lishi mumkin. Barcha loyihalash jarayonini yoki uning bir qismini yechish inson va kompyuterning o‘zaro aloqasi orqali amalga oshiriladigan loyihalash avtomatlashtirilgan deb ataladi. Avtomatlashtirilgan loyihalashni amalga oshiradigan tizim avtomatlashtirilgan loyihalash tizimini tashkil qiladi. (ingliz tilidan olinganda CAD System - Computer Aided Design System).

Murakkab obyektlarni loyihalash bir qator nazariya va yondashuvlarda ifodalangan g‘oya va prinsiplarni qo‘llashga asoslangandir. Murakkab tizimlarni loyihalashning turli usullarini o‘zida qamragan g‘oyalardan tashkil topgan tizimli yondashuv har tomonlama umumiy yondashuv hisoblanadi. Tizimli yondashuvning asosiy umumiy prinsipi murakkab tizimlarni ularning o‘zaro aloqasini hisobga olgan holda qabul qilishdan iborat. Tizimli

yondashuv tizim tuzilishini yaratish, aloqalarni turlarga bo'lish, atributlarni aniqlash, tashqi muhit ta'sirini tahlil qilish kabi jarayonlarni qamrab olgan.

6.2. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarining strukturasi va turlari

Loyihalash bosqichlari – vaqt o'tishi bilan rivojlanib boradigan jarayon kabi loyihalashning katta bo'lagidir. Umumiy holda bosqichlar ilmiy - tadqiqot ishlari, loyiha eskizi yoki tajriba - konstruktorli ishlari, texnik, ishchi loyiha, tajriba namunalarini sinab ko'rish kabi bosqichlarga bo'linadi. Ilmiy - tadqiqot ishlari bosqichi ayrim holda loyiha oldi tadqiqoti yoki texnik takliflar bosqichi deb ham ataladi. Bir bosqichdan ikkinchisiga o'tish jarayonida loyihani ishlab chiqishdagi aniqlik va puxtalik darajalari o'sib boradi, va ishchi loyiha tajriba namunalarini tayyorlash uchun yetarli darajaga keltiriladi.

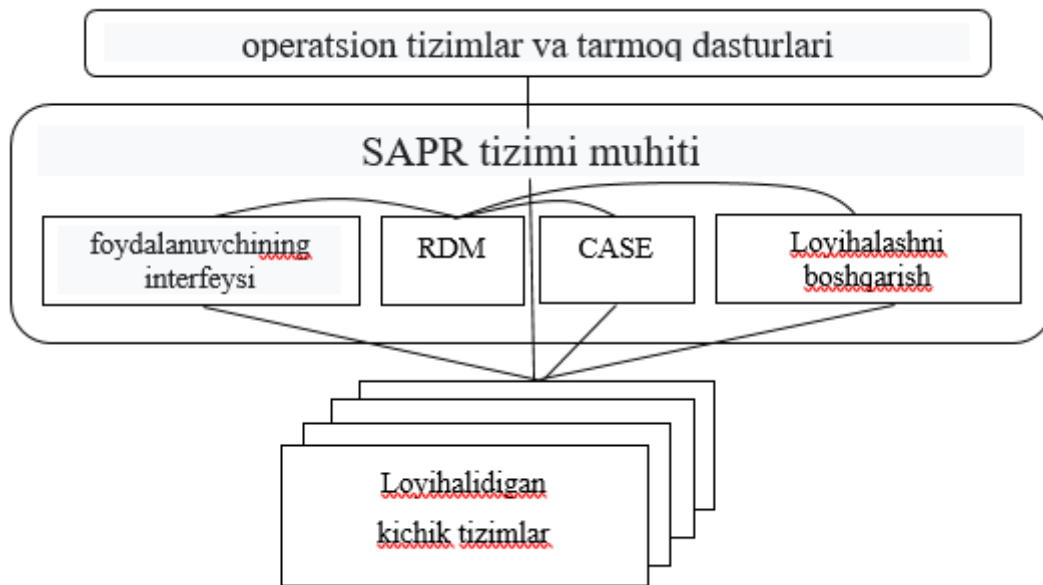
Loyiha turlari:

- avtomatlashtirilmagan - loyihalash jarayoni (kompyuterni ishlatmagan holda);
- avtomatlashtirilgan loyiha - loyihalarning hamma yechimlari va ularning bajarilish qismi inson va kompyuter harakatida bajariladi;
- avtomatik loyiha - loyiha inson qatnashuvisiz kompyuterdagi dasturlarga asoslangan holda amalga oshiriladi;

Har qanday murakkab tizim kabi ALT(avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari) ham tizimostidan tashkil topadi. Loyihalash va xizmat ko'rsatish tizimosti mavjud. Loyihalash tizimostlari bevosita loyihalash proseduralarini bajaradi. Loyihalash tizimostiga misol qilib mexanik obyektlarni geometrik uch o'chovli modellash, konstruktorlik hujjatlarini tayyorlash, sxemotexnik tahlil qilish tizim ostilari kiradi.

Xizmat ko'rsatuvchi tizimostilar loyihalanayotgan tizim ostini ishlashini tashkillashtiradi, ularning birlashmasi ko'pincha ALTning tizim muhiti (yoki qobiq) deb ataladi. Xizmat ko'rsatuvchi tizimostlari bo'lib loyiha kattaliklarini boshqarish (PDM - Product

Data Management), loyihalash jarayonini bosqarish (DesPM - Design Process Management), kompyuter bilan mutaxassis o'rtasida aloqa o'rnatadigan foydalanuvchi interfeysi, ALTning dasturiy ta'minotini ishlab chiquvchi - CASE (Computer Aided Software Engineering) ALTda qo'llaniladigan foydalanuvchi texnologiyasini o'rganuvchi o'quv tizimostlari xizmat qiladi.



6.1-rasm. ALT tizim ostilari

Avtomatlashtirilgan loyihalash CAD (computer-aided design) tizimi:

- loyihalarni tuzatish, o'zgartirish, tahlil qilish va optimizatsiyasini yengillashtirish uchun kompyuter tizimlaridan foydalanish texnologiyasi;
- kompyuter Grafikasi bilan ishlaydigan dastur, shuningdek, muhandislik hisob-kitobida; qo'llaniladigan tizim;
- chizma chizish va geometrik modellashtirish tizimi;

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish CAM (computer-aided manufacturing) tizimi:

- kompyuter ishlab chiqarish resurslari bilan to'g'ridan-to'g'ri yoki o'zaro bog'liqlik orqali ishlab chiqarishni rejalashtirish, boshqarish va boshqarish uchun kompyuter tizimlaridan foydalanishni o'z ichiga olgan texnologiya;

- stanoklar chun uskunalar va ishlov beriladigan qismlarni tanlash va oʻrnatish orqali moslashuvchan maydonlarda ishlashga qodir avtomatlashtirilgan robotlarni dasturlash.

Avtomatlashtirilgan dizayn CAE (computer-aided engineering) tizimi:

- mexanizmalarda harakat traktoriyalarini va ularning tezliklarini aniqlay oladigan kinematik hisoblar uchun dasturlar;
- kompleks komponentlarda yuklamalarni va oʻzgartirishni aniqlash uchun Dinamik tahlil dasturlari;
- mantiqiy va sinxronizatsiya tekshiruvi va tahlil dasturlari.

Quyida ilovalari boʻyicha koʻproq ishonchli va keng qoʻllaniluvchi ALT guruhlar keltirilgan:

1) mashinasozlik sohasida qoʻllaniladigan ALT. Uni koʻpincha ALT mashinasozlik boʻyicha yoki MCAD (Mechanical CAD) tizimi deb ataladi;

2) radioelektronika uchun ALT. Uning nomlari — ECAD (Electronic CAD) yoki EDA (Electronic Design Automation) tizimlar;

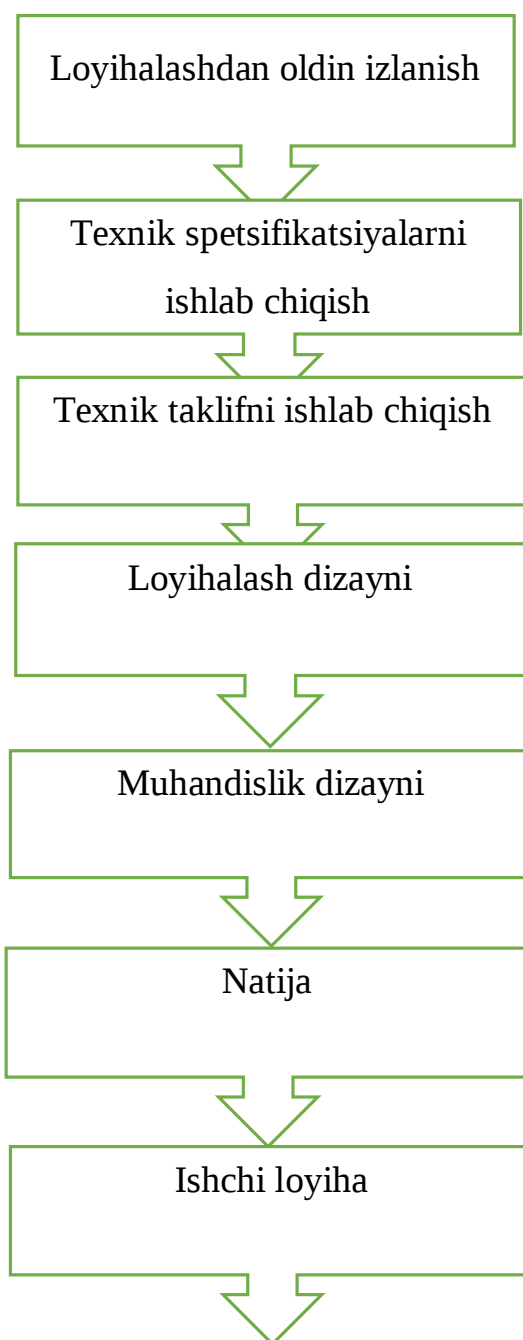
3) arxitektura va qurulish sohalaridagi ALT.

Belgilangan maqsad boʻyicha loyihalashni turli jihatlarini taʼminlovchi ALT yoki ALT tizimostlari ajratiladi. Shunday qilib MCAD tarkibida CAE/CAD/CAM tizimlar paydo boʻladi:

- funksional loyihalovchi ALT, boshqacha aytganda ALT-F yoki CAE (Computer Aided Engineering) tizimlari;
- umumiy mashinasozlikning konstruktorlik SAR — ALT-K, u koʻpincha CAD-tizim deb ataladi;
- umumiy mashinasozlikning texnologik ALT — boshqacha qilib aytganda ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashni avtomatlashtirilgan tizimlari yoki CAM (Computer Aided Manufacturing) tizimlari.

Qoʻllanilish koʻlami boʻyicha ALTning alohida dasturiy-uslubiy komplekslari mavjud. Masalan, soʻnggi elementlar usuli bilan mos ravishda mexanik buyumlarning chidamlilik tahlili kompleksi yoki elektron sxemalar tahlili kompleksi, dasturiy (software) va texnik (hardware) taʼminotning noyob arxitektura tizimlari kompleksi.

Loyihalash bosqichlari quyidagi ketma-ketlikdan iborat:



Baza tizimosti xarakteri bo'yicha ALTning quyidagi ko'rinishlari mavjud:

1) mashina grafikasi va geometrik modellashtirish tizimosti bazasidagi ALT. Bu ALT konstruktorlash loyihalashning asosiy protsedurasi hisoblangan ilovalarga yo'naltirilgandir. Konstruktorlash jarayoni bu fazoviy forma va obyektlarni o'zaro joylanishini

aniqlashdir. Shuning uchun bu guruhga mashinasozlik sohasidagi ALTning ko'pgina grafik yadrolari kiradi;

2) MMBT bazasidagi ALT. Ular qiyin bo'lmagan matematik hisoblashlar orqali ko'p miqdordagi kattaliklarni qayta ishlovchi ilovalarga mo'ljallangan. Bunday ALT iqtisodiy-texnik ilovalarda ko'proq uchraydi. Masalan, biznes –rejalarni loyihalashda. Umuman bular mustaqil ishlatiluvchi dasturi-uslibiy komplekslardir. Bularga masalan, ishlab chiqarish jarayonini imitasion modellashtirish, oxirgi elementlar usuli bilan chidamlilikni hisoblash, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimini sintez va analiz qilish komplekslari kiradi. Ko'pincha bunday ALT CAE tizimiga kiradi. Unga VHDL bazasida yaratilgan mantiqiy loyihalash dasturlari, MathCAD matematik paketi misol bo'ladi;

3) kompleks (integrallashtirilgan) ALT-avvalgi turdagi tizimostilarni birlashmasidan tashki topgan. Kompleks ALTga mashinasozlikdagi CAE/CAD/CAM-tizimlari yoki ALT BIS kiradi. ALT BIS MBBT va prinsipial, mantiqiy va funksional sxemalar, kristallar topologiyasi, mahsulotni yaroqliligini tekshirish testlari komponentalarini loyihalash tizimostlaridan tashkil topgan. Bunday murakkab tizimlarni boshqarish uchun ixtisoslashtirilgan tizimli muhitlar ishlatiladi.

6.3. CAE/CAD/CAM-tizimlarning vazifalari, xarakteristikasi

Mashinasozlikda CAD-tizim vazifasi ikki o'lchamli (2D) va uch o'lchamli (3D) loyihalashdan iborat. 2D loyihalashga chizmachilik, konstruktorlik hujjatlarini rasmiylashtirish, 3D loyihalashga uch o'lchamli modellarni olish, metrik hisoblashlar, real vizuallashtirish, 2D va 3D modellarini o'zaro o'zgartirish funksiyalari kiradi.

CAD - tizimlari "engil" va "ogir" tizimlarga bo'linadi. Engil tizimlar 2D grafikaga yo'naltirilgan bo'lib, arzon va hisoblash resurslariga nisbatan talab kamroq. Og'ir tizimlar 3D geometrik modellashtirishga yo'naltirilgan bo'lib, universal, qimmat hisoblanadi. Ularda chizma hujjatlarni rasmiylashtirish uch o'lchamli geometrik modellarni qayta ishlash orqali amalga oshiriladi.

CAM – tizimning asosiy vazifasi texnologik jarayonlarni ishlab chiqish, sonli boshqaruv dasturli texnologik qurilmalar uchun boshqaruvchi dasturlar sintezi, qayta ishlash jarayonlarini modellashtirish, shu bilan birga asbobni nisbiy harakat trayektoriyasi qurish, ishlov berish jarayonini tayyorlash, ishlov vaqti normalarini hisoblashdan iborat.

CAE – tizim vazifalari turli-tumandir. Sababi ular tahlil proseduralarini loyihalash, modellashtirish, loyiha qarorlarini optimalashtirish bilan bog‘liqdir. Mashinasozlik CAE tizimi tarkibiga quyidagi proseduralar uchun tuzilgan dasturlar kiradi:

- chidamlilik tahlili kabi fizik kattalik maydonlarini modellashtirish;
- makro darajada o‘tish jarayonlari va holatini hisoblash;
- ommaviy xizmat ko‘rsatish modellari asosida murakkab ishlab chiqarish tizimlarini imitasion modellashtirish.

ALTni aniq takliflarga bo‘lgan ehtiyojini qulay moslashtirish, uni rivojlantirish uchun ALT tarkibida moslashtirish asboblari vositasi bo‘lish maqsadga muvofiqdir. Bu vositalar kengaytirish tillarini qo‘shgan holda u yoki bu CASE-texnologiyalarida taqdim etilgan. Ayrim ALTlarda original asboblarni muhiti ishlatiladi.

6.4. CALS-texnologiyalari tushunchasi

CALS - texnologiya – bu sanoat ishlab chiqarishini kompleks kompyuterlashtirishdir. Uning maqsadi sanoat mahsulotini uning faoliyat davri barcha bosqichlarida o‘ziga xos xususiyatlarini standartlashtirish va unifikatsiyalashdir. Asosiy o‘ziga xos xususiyatlar loyiha, texnologik, ishlab chiqarish, marketing, ekspluatatsiya hujjatlarida taqdim etilgan. CALS-tizimlarda kompyuter muhitida ma’lumotlarni saqlash, qayta ishlash va uzatish ko‘zda tutilgan. Avtomatlashtirishning mos tizimlari avtomatlashtirilgan mantiqiy tizimlar yoki CALS(Computer Aided Logistic Systems) deb nomlangan. Sababi mantiqiy deganda odatda zahiralarni boshqarish va ta’minlashga qaratilgan masalalar tushuniladi, CALS vazifalari esa kengroq bo‘lib, sanoat mahsulotlari faoliyat davrining barcha bosqichlari bilan bog‘liqdir. Bularni e’tiborga olgan holda CALS ni

quyidagicha shifrdan chiqarish mumkin CALS - Computer Acquisition and LifeCycle Support.

CALSni qo'llash loyihalash ishi ko'lamini qisqartirish imkonini beradi. Sababi oldindan loyihalangan jixozlar qismlari, mashinalar va tizimlar tarkibining tavsiflari CALS texnologiyasi foydalanuvchilariga kirish mumkin bo'lgan tarmoq serverlarining ma'lumotlar bazalarida saqlanadi. Turli tizim va sohalardagi mahsulotlarning yaroqliligi va integrasiyasi yechimi, ekspluatatsiya sharoitlarini o'zgarishiga moslashuvi, loyihalash tashkilotlarini ixtisoslashtirish va boshqa shu kabi muammolar ancha yengillashadi. Murakkab texnik mahsulotlarning bozordagi yutug'ini CALS texnologiyasiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

Sanoatda loyihalash va boshqarish uchun ochiq taqsimlangan avtomatlashtirilgan tizimni qurish zamonaviy CALS - texnologiyasining asosini tashkil qiladi. Ularni qurishdagi asosiy muammo global mashtabga ega bo'lgan umumiy tizimda joy va vaqtdan qat'i nazar kattaliklar interpretatsiyasini va ularni bir xilda tavsiflashni ta'minlashdir. Loyiha, texnologik va ekspluatatsion hujjatlar tuzilmasi hamda uni tasvirlash tillari standartlashgan bo'lishi kerak. U holda turli CAE/CAD/CAM tizimlarni ishlatadigan, vaqt va fazoda bo'lingan turli kollektivlarning umumiy loyihasi ustida olib borilayotgan ishning muvoffaqiyatli bo'lishi muqarrardir. Bitta konstruktorlik hujjati turli loyihalarda ko'p marotaba ishlatilishi mumkin. Texnologik hujjat esa turli ishlab chiqarish talablariga moslashgan. Bu esa loyihalash va ishlab chiqarish umumiy davrini qisqartirish va arzonlashtirishga olib keladi. Bundan tashqari tizim ekspluatatsiyasi soddalashadi.

Nazorat savollari

1. Loyihalashni avtomatlashtirilgan tizimi nima?
2. Loyihalashning qanday bosqichlarini bilasiz?
3. ALT turlari va modellari.
4. Ilmiy ishlarni avtomatlashtirishning qandau vositalarini bilasiz?
5. CALS texnologiyasi qanday texnologiya?

VII BOB. GRAFIK MODELLASHTIRISH. LOYIHALASH JARAYONIDA AMALIY DASTURLARNI GRAFIK IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH

Tayanch iboralar: CAE, model oynasi, compas, qarshilik, spetsifikatsiya, compas electric, montaj vazifalari, avtomatika, komplekslashtirilgan, dastur interfeysi, xossalar paneli, Menejer, Spring, CAM, CAD, loyihani modellashtirish, texnik hujjatlar.

7.1. Compas-3D amaliy dasturida grafik modellashtirish

Compas - 3D – bu to‘g‘ridan-to‘g‘ri modellashtirishning yuqori funktsionalligi va foydalanish qulayligining muvaffaqiyatli kombinatsiyasi tufayli minglab korxonalar uchun standartga aylangan 3D dizayn tizimi hisoblanadi.

Compas - 3D tizimi «ASKON» kompaniyasi mahsuloti bo‘lib, hozirda 400 dan ortiq ta‘lim muassalari va 300 ga yaqin tashkilotlarda ishlatiladi. Compas - 3D – bu 3D dizayndagi universal tizim bo‘lib, u mahsulotlarni modellashtirish uchun 3D formatida g‘oyani ishlab chiqishdan tortib, hujjatlarning to‘liq to‘plamini tayyorlashga qadar turli xil vositalarni o‘z ichiga oladi. Unda mahsulot, bino, tuzilish modelini yaratish va shu bilan birga qabul qilingan standartlarga mos keladigan qismlarning batafsil chizmalarini, texnik hujjatlarni olish mumkin.

Compas - 3D ning asosiy tarkibiy qismlari 3D - dizayn tizimi, Compass--Graphic avtomatlashtirilgan 2D - dizayn tizimidan iborat. Compas - 3D tizimi kelajakdagi mahsulotning to‘laqonli elektron uch o‘lchovli modelini yaratishga va quyidagi natijalarga erishishga imkon beradi:

- fazoviy loyihalashni amalga oshirish;
- dizaynning dastlabki bosqichlarida asosiy xatolarni qilmaslik;
- mavjud bo‘lmagan mahsulotni tasavvur qilish va uning to‘plamini tekshirish;
- kerakli hisob-kitoblarni va dizaynlarni optimallashtirishni amalga oshirish;

- loyihani iloji boricha tezroq modellashtirish va o'zgartirish;
- CAM-tizimlar bilan birgalikda "Compas-3D" dan foydalangan holda mahsulotni ishlab chiqarishga tayyorlash vaqtini qisqartirish;
- mahsulot hujjatlarini tezda tayyorlash;
- 3D modelini ishlatgan holda marketing materiallarini tayyorlash. Compas-3D quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- jamoaviy ishlash vositalari;
- 3D qattiq, sirt va to'g'ridan-to'g'ri modellashtirish uchun zamonaviy vositalar;

- versiyalar va konfiguratsiyalar bilan ishlash vositalari, shu jumladan, oynali, qismlar va yig'ish qismlari;

- o'n minglab ehtiyot qismlar va standart mahsulotlarni o'z ichiga olgan loyihalarda ishlash vositalari;

- varaq materialidan qismlarni modellashtirish uchun vositalar, tekis chizmani avtomatik chizish;

- quyma qoliplarini qurishni osonlashtiradigan maxsus xususiyatlar: quyma qiyaliklar, ajratish chiziqlari, qism shaklidagi bo'shliqlar;

- standart elementlarning maxsus kutubxonalarini yaratish vositalari;

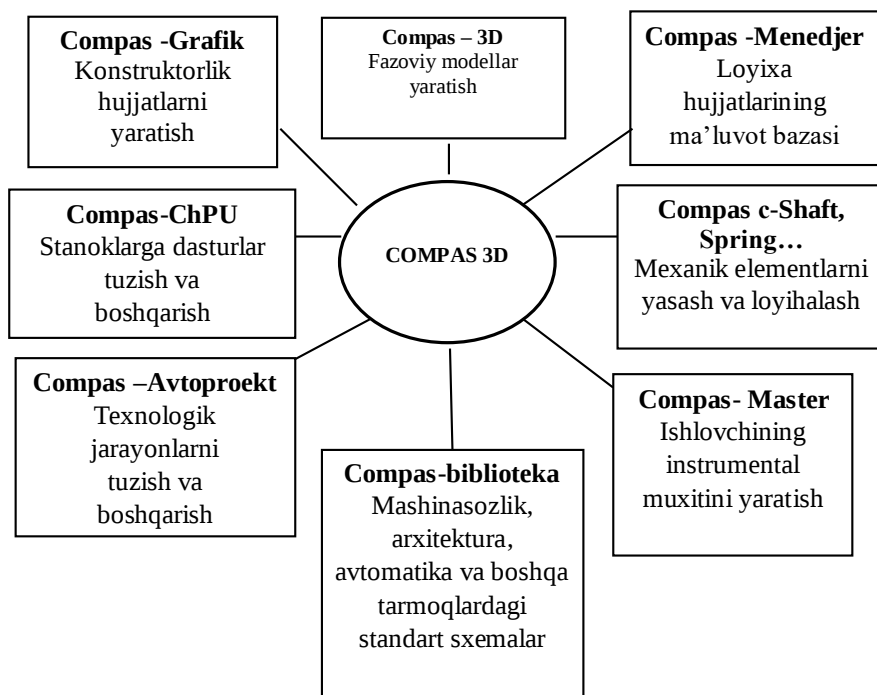
- muvofiq ravishda loyihalash va texnologik hujjatlarni yaratish imkoniyati.

GOST, ISO, DIN yoki korporativ standartlar bilan: chizmalar, oddiy va guruh texnik xususiyatlari, hisobotlar, diagrammalar, jadvallar, matnli hujjatlar;

- uch o'lchovli modellarda o'lchamlar va belgilashlarni o'rnatish qobiliyati;

- turli xil CAD / CAM / CAE tizimlariga ma'lumotlarni uzatish uchun vositalar.

Dastur turli formatdagi fayllarni import-eksport qilishni qo'llab-quvvatlaydi. Bu tizimning tarkibiy qismlari quyida keltirilgan



7.1-rasm. Compass-3D dasturining tasniflanishi

Compas - 3D tizimi tizimi boshqa avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlardan o'zining parametrik holda loyihalashi va modellarni Solid yadrosida bajarishi tufayli keng qo'llanilmoqda. Solid yadrosida bajarilgan modellar hozirgi mashinasozlikning yuqori ALT hisoblangan Pro/ENGINEER, CATIA, Unigraphics, SolidWorks tizimlari bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqani ta'minlaydi. Bu ALTlarning hozirda bir-biri bilan o'zaro CAD/CAE/CAM/PDM (CAD-kompyuter yordamida konstruksiyalash, CAE-kompyuter yordamida injenerlik tahlililarni bajarish, CAM-texnologik jarayonlarni kompyuterda bajarish, PDM- loyiha ma'lumotlarini boshqarish tizimi) tizimidagi integrastiyasi, modulligi e'tiborga loyiqdir. Bu esa ularning ta'sir doirasini kengaytirish, ALT bozorida yuqori o'rinni egallashi imkonini beradi. Shu bilan birgalikda ularning ta'lim muassasalari bilan aloqasi kelajakdagi rivojini belgilaydi. Chunki ta'lim tizimida hozirgi yuqori ALT - Pro/ENGINEER, CATIA, Unigraphics, SolidWorks tizimlarni o'quvchilarni o'rgatish va ishlash muammodir. Bunga sabab, bu tizimlarning katta mablag' talab qilishi (faqat server-klient tizimda ishlashi), bizdagi

standartlarga mos emasligi va asosiysi bizdagi tashkilotlardan bu mutaxassisliklarga talab yoʻqligidir.

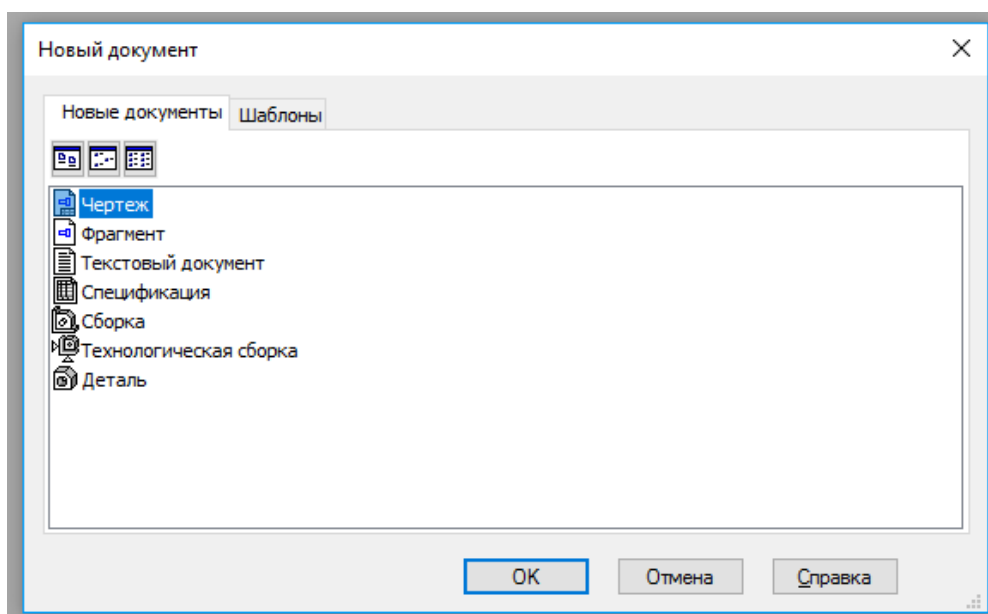
7.2. Compas-3D dasturining interfeysi

Compass-3D dasturini yuklash uchun quyidagi ketma-ketlik bajariladi:

Pusk → COMPAS 3D V16

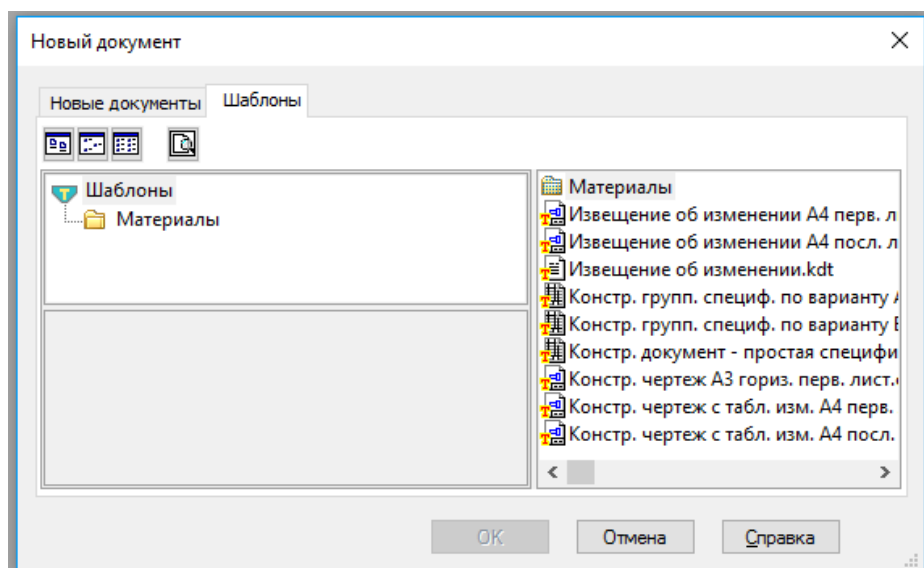
yoki ishchi stolda joylashgan dastur yorligʻi orqali.

Dastur yuklangandan keyin , uning interfeysi (foydalanuvchi bilan muloqot oynasi) paydo boʻladi asosiy elementlari quyidagilardan iborat:



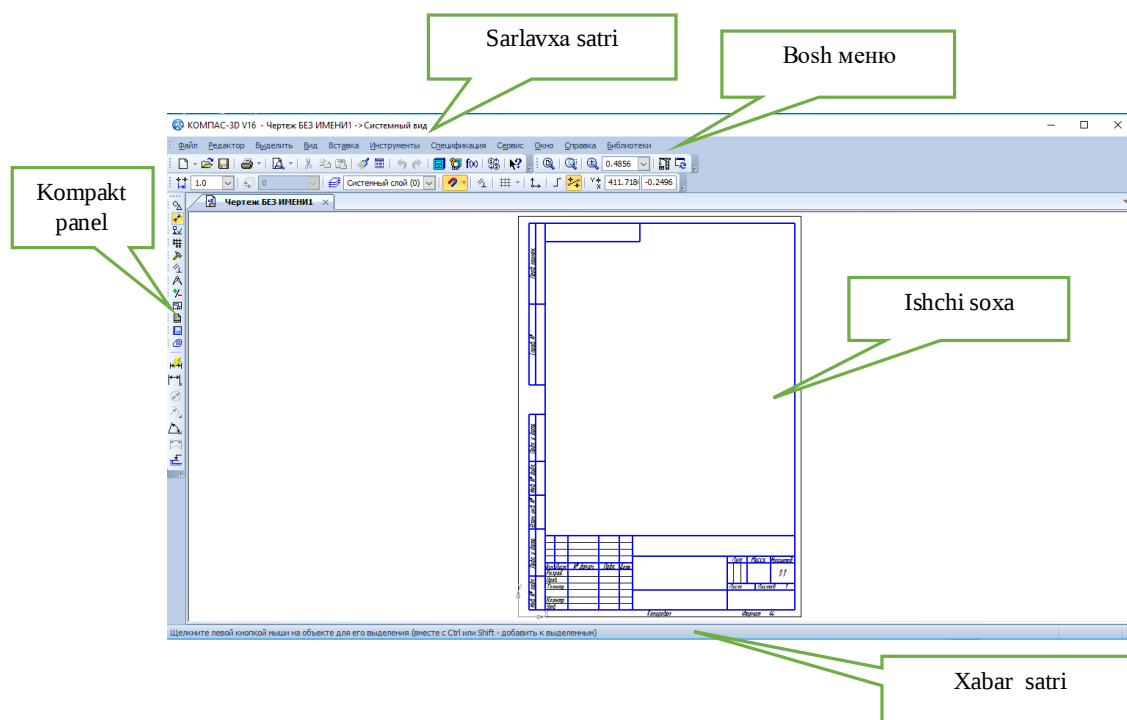
7.2-rasm. Oynaning dastlabki koʻrinishi

Roʻyxatdan kerakli ishchi oyna tanlab olingandan soʻng **Шаблоны** boʻlimi orqali chizmaga format tanlab olinadi.



7.3-rasm. Format tanlash oynasi

Fomat tanlab olingandan so‘ng ekranda quyidagi interfeys paydo bo‘ladi.



7.4-rasm. Compas-3D dasturining interfeysi

COMPAS dasturining bosh oynasi quyidagi elementlardan tashkil topgan:

Bosh menyu - asosiy oynaning eng yuqorisida joylashgan bo‘lib, faol hujjatning turli buyruqlariga imkon yaratadi. Menyuda COMPAS -3D hujjatlarining barcha turi uchun umumiy bo‘lgan punktlar hamda joriy hujjat tipiga bog‘liq maxsus buyruqlardan iborat.

Ixcham uskunalar paneli - interfeysning eng muhim va ko‘p foydalaniladigan elementi. Bu vertikal panel bo‘lib, u odatda dastur oynasining chap tomonida joylashgan. U modellar, chizmalar yoki spetsifikatsiya elementlarini yaratish va tahrirlash uchun mo‘ljallangan uskunalar panellarini o‘zida mujassamlashtirgan. Uskunalar panellarining biridan ikkinchisiga o‘tish uchun maxsus tugmalardan (ular ixcham panelning yuqori qismida joylashgan) foydalaniladi. Ixcham panel tarkibi foydalanuvchi ishlayotgan hujjat tipiga bog‘liq.

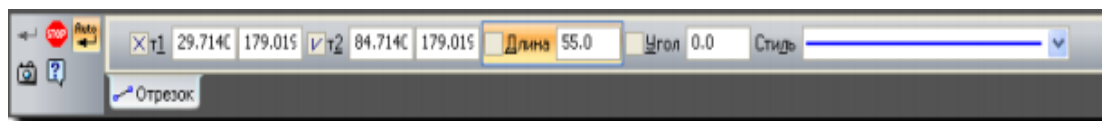
Uskunalar paneli (Панель инструментов) – paydo bo‘luvchi ro‘yxat, kiritish maydoni, maqsadi va qo‘llanishiga ko‘ra guruhlangan tugmalarda tashkil 84 topgan boshqaruv elementlari. Ushbu panellarni bosh oynaning istalgan tomoniga biriktirib qo‘yish mumkin.

Qurish tartibi (Дерево построения) – model (detal, yig‘ma) yoki chizmani qurish ketma-ketligini daraxtsimon tasvirlash oynasi. Bu boshqaruv elementi foydalanuvchi tomonidan ushbu hujjatni shakllantirish tartibi hamda chizma elementlari yoki uch o‘lchamli modellarni hosil qilish jarayonlari orasidagi ierarxik aloqani ko‘rsatadi va tahrirlashni ancha yengillashtiradi.

Hujjatni tasvirlash oynasi (Окно представления документа) – ushbu sohada hujjat haqida ma‘lumotlar ko‘rsatiladi. Bu bosh oynaning bir qismi bo‘lib, foydalanuvchi harakati natijasi ifodalanadi: model, chizma yoki spetsifikatsiya qatorlari tasvirlanadi.

Xossalar paneli (Панель свойств) – ushbu panelda buyruqni bajarish vaqtida tahrirlash uchun ochiq bo‘lgan sozlash va xossalar ilovalari ko‘rsatiladi. Masalan, grafik hujjatda (chizmada) kesma chizilayotganida xossalar panelida kesmaning boshlang‘ich va oxirgi nuqtalari koordinatalari, uning uzunligi, og‘ish burchagi va ochiluvchi ro‘yxatda chiziq tiplarini tanlash uchun maydonchalar

paydo bo‘ladi. Xossalar panelida aks etadigan xossalar to‘plami har qaysi buyrug‘ uchun alohida bo‘ladi.



7.5-rasm. Xossalar panelida kesma buyrug‘i parametrlarini kiritish

Xossalar panelini bosh oynaning istalgan chetiga biriktirish mumkin. Panelning holatini o‘zgartirish uchun, ya’ni uni biriktirish yoki suzuvchi holatga keltirish uchun kontekst menyudan foydalanish kerak. Agar xossalar paneli gorizontaal joylashgan bo‘lsa, u holda kontekst menyuni panel chap qismidagi vertikal marker nuqtasiga sichqonchani bosish orqali chaqirish mumkin.

Xabar satri (Строка сообщений) - bosh oynaning eng quyi qismida joylashgan bo‘lib, joriy jarayon uchun yo‘llanma va eslatma qiymatlarini ko‘rish uchun mo‘ljallangan. Ayrim holatlarda xabar satrida bu jarayonini bajarilish indikatori (katta yig‘uv chizmasini ochish, faylni rastrli formatda saqlash va b.) ko‘rsatkichi paydo bo‘ladi. Xabar qatorini ko‘rsatish yoki ko‘rinmas qilish uchun bosh menyudan **Вид** → Строка buyrug‘ini tanlash kerak.

7.3. Compas Electric tizimi

Compas Electric tizimi ikkita asosiy moduldan tashkil topgan: ma’lumotlar bazasi va sema va hisobotlar redaktori. Tizimning ma’lumotlar bazasi mahsulotlar komplektidan tashkil topgan, loyihalarda qo‘llaniluvchi, hamda mahsus grafik belgilar, elektrik ko‘rinishdagi sxemalarda qo‘llaniladi.

Ma’lumotlar bazasi boshlang‘ich asosiy tarkibga ega- 6000 atrofida mahsulot va 600 atrofida grafik belgilar. Istalgan vaqtda unga yangi to‘plam mahsulotlarini qo‘shish mumkin. Jumladan, Baza SUBD Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Borland InterBase, Oracle. U 1800 dan ziyod to‘plam mahsulotlari va uning tavsifidan tashkil topgan.

Sxema va hisobotlar redaktorida hujjat loyihalari yaratiladi, hujjatlashtiriladi va printerdan chiqariladi. Ular orasida- asosiy elektrik sxema, bog'lashlar cxemasi, joylashish sxemasi, elementlar ro'yhati, spetsifikatsiyasi, bo'g'lanishlar jadvali va ulanishlar va boshqalar mavjud. Loyihalarni va hujjatlarni boshqarish uchun redaktorda Menejer loyihasi taqdim etilgan. Sxema va hisobotlar redaktori COMPAS - Grafik muhitida ishlatiladi.

Compas Electric Loyhalarni avtomatlashtirish va hujjatlar to'plamini (ular uchun shema va hisobotlar) ishlab chiquvchi tizimi hisoblanadi. Elektr uskunalarini, elektr bog'lashlarni amalga oshirish uchun simli montajga moljallangan (past voltli to'plam qurilmalari), relelyli himoya va avtomatika tizimlarini (texnologik jaryonlarini) avomatik loyihasini tuzish imkoniga ega. Compas Electricning asosiy funksiyalari quyidagilardan iborat:

- to'plam hujjatlarini elektr uskunalarda loyihalarni avtomatlashtirish obyektlarni dasturiy mantiqiy kontrollerni qo'llab ishlab chiqarish;
- tizimni universitetlarda, konstruktorlik byuro va bo'limlarda elektr uskunalarini loyihalashda, nostandart qurilmalarda, sanoat va fuqarolik qurilishlarida elektr ta'minot loyihalarini ishlab chiqarishda qo'llashga mo'ljallangan.

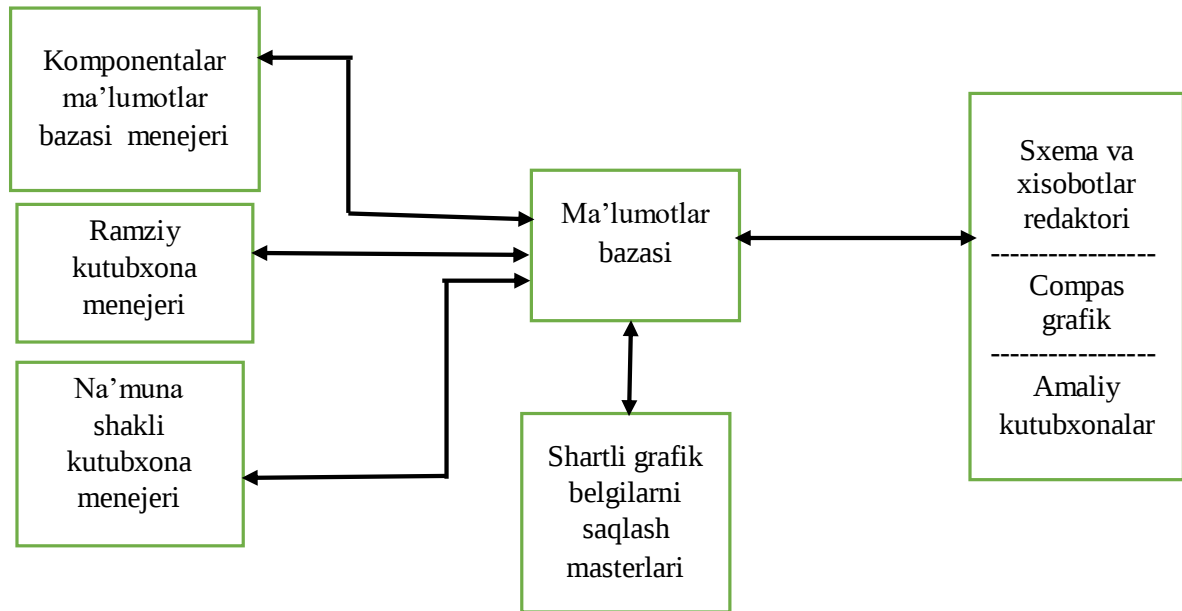
Compas Electricni qo'llanilganda quyidagi ijobiy natijalarga erishiladi:

- loyihadagi hujjatlarni yaratish va bezatish ishlari tezligi oshadi: tizim hujjatlarning katta qismini avtomatik yaratilish funksiyalariga ega;
- hujjatlarni bezatish sifati oshadi: hamma elektr apparatning grafik belgilari loyixaning hamma hujjatlarida bitta ko'rinishga keltirilgan, chizmaning bezatish elementlari davlat standartlari talablariga to'liq javob beradi.

Tizim ikkita asosiy moduldan tashkil topgan: ma'lumotlar bazasi va shema va xisobotlar redaktori. Tizimning ma'lumotlar bazasi mahsulotlar komplektidan tashkil topgan, loyihalarda qo'llaniluvchi, hamda mahsus grafik belgilar, elektrik ko'rinishdagi sxemalarda qo'llaniladi.

7.4. Compass Electricda sxemalar yaratish

Compass Electric dasturida to'g'ri ishlash uchun avvalo, uning tuzilishi bilan tanishib chiqish kerak.



7.6-rasm. Compass Electricning tuzilishi

Dasturning asosini dastur ishlatadigan barcha ma'lumotlarni saqlaydigan ma'lumotlar bazasi tashkil etadi. Ma'lumotlar bazasiga uchta menejer birlashtirilgan:

- komponentlar ma'lumotlar bazasi menejeri - dasturda ishlatiladigan elektr komponentlari to'g'risidagi yozuvlarni yaratish va tahrirlash uchun vositalar to'plamini, nomini, sonini, boshqarishlarni va parametrlarni o'z ichiga oladi;
- ramziy kutubxona menejeri - foydalanuvchi tomonidan yaratilgan belgilarni sozlash, o'chirib tashlash va tuzish uchun vositalar to'plamini o'z ichiga oladi.

Na'muna shakli kutubxona menejeri - kutubxonaga yangi hisobot shakllarini yaratish va sozlash imkonini beradigan vositalar to'plamini o'z ichiga oladi. Unga 3 ta master ulangan:

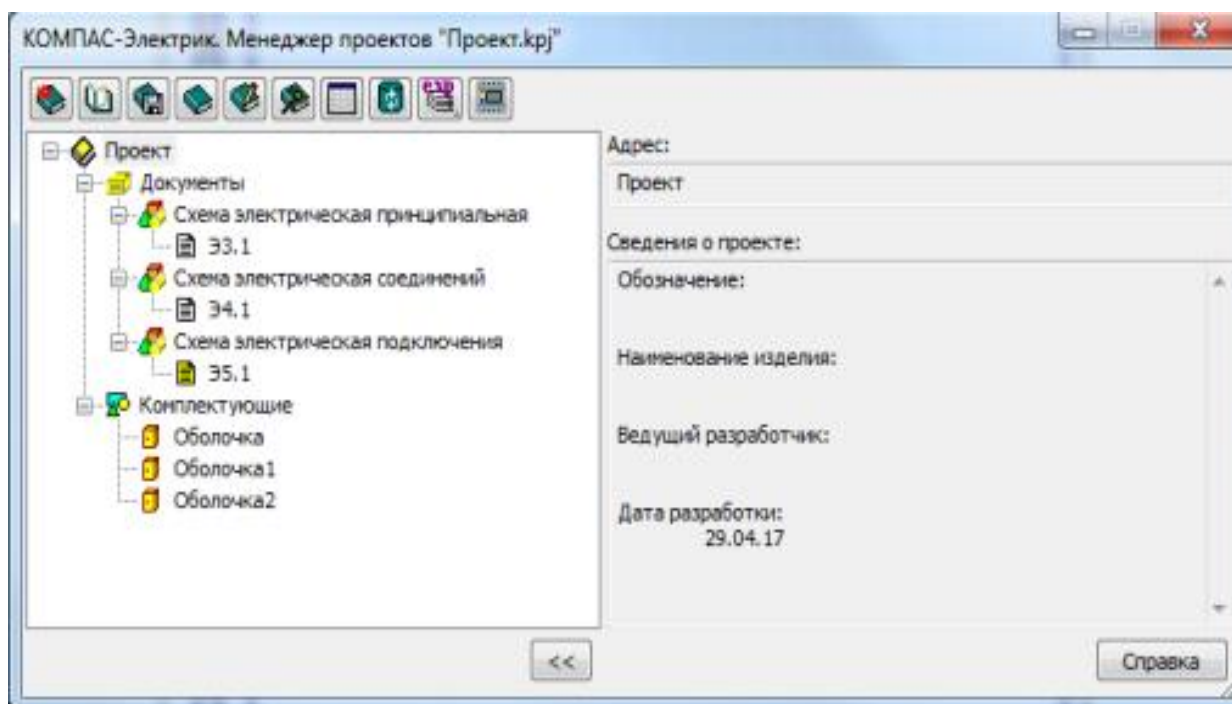
a) shartli grafik belgilarni saqlash masteri - foydalanuvchi tomonidan Compass Graphda yaratiladigan elementlarning ramziy grafik belgilarini ma'lumotlar bazasiga saqlash uchun mo'ljallangan;

b) montaj – kommunikatsion masteri – ma'lumotlar bazasiga ulanish sxemalari uchun mo'ljallangan elementlarning ramziy grafik belgilarini saqlashga mo'ljallangan;

d) qurilmalarning rasmlarini saqlash masteri - chizmalarda qo'llaniladigan elektr qurilmalarning umumiy ko'rinishini saqlash uchun mo'ljallangan, bu ko'rinishlar maketlarda va chizmalarda qo'llaniladi.

Yuqorida tavsiflangan elementlarni o'z ichiga olgan ma'lumotlar bazasi sxematik va na'muna muharriri ishida qo'llaniladi. Ushbu muharrir mo'ljallangan mahsulotning elektr jihozlari loyihasi uchun hujjatlarni yaratish va chop etish uchun xizmat qiladi.

Barcha asosiy ishlar loyiha menejerida amalga oshiriladi. Ushbu menejer yordamida siz loyihalar, varaqlar va hujjatlarni ochishingiz, yaratishingiz va tahrirlashingiz, shuningdek, dastlabki ma'lumotlarni kiritishingiz mumkin. Loyihaga kiritilgan hujjatlarni to'ldirish sxema va hisobot muharriri yordamida amalga oshiriladi.

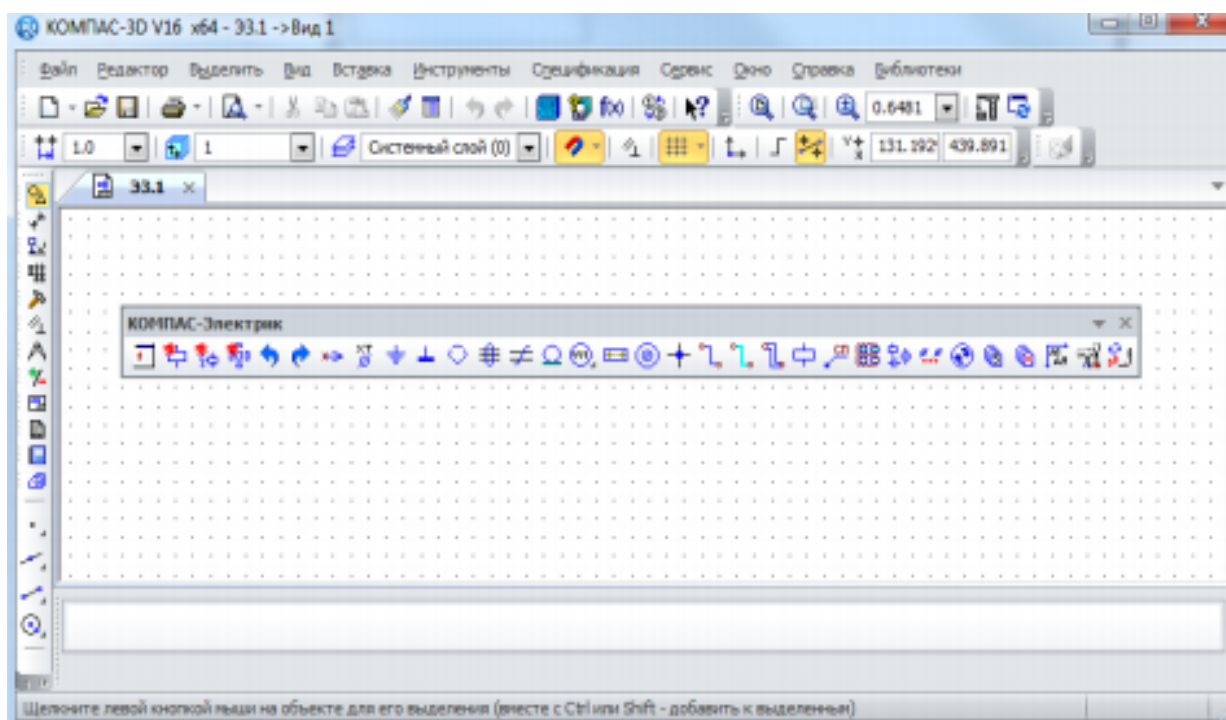


7.7-rasm. Compass Electricning loyihasi menejeri

Menejer bir vaqtning o'zida bir nechta loyihalarni ochishi va ularni ustida ishlashi mumkin, u loyihalar orasidagi sxemalarni nusxalashni, boshqa yerga o'tkazishni imkonini beradi. Bunda faqat bitta loyiha varag'i faol bo'lishi mumkin.

Menejer obyektlariga quyidagilar kiradi:

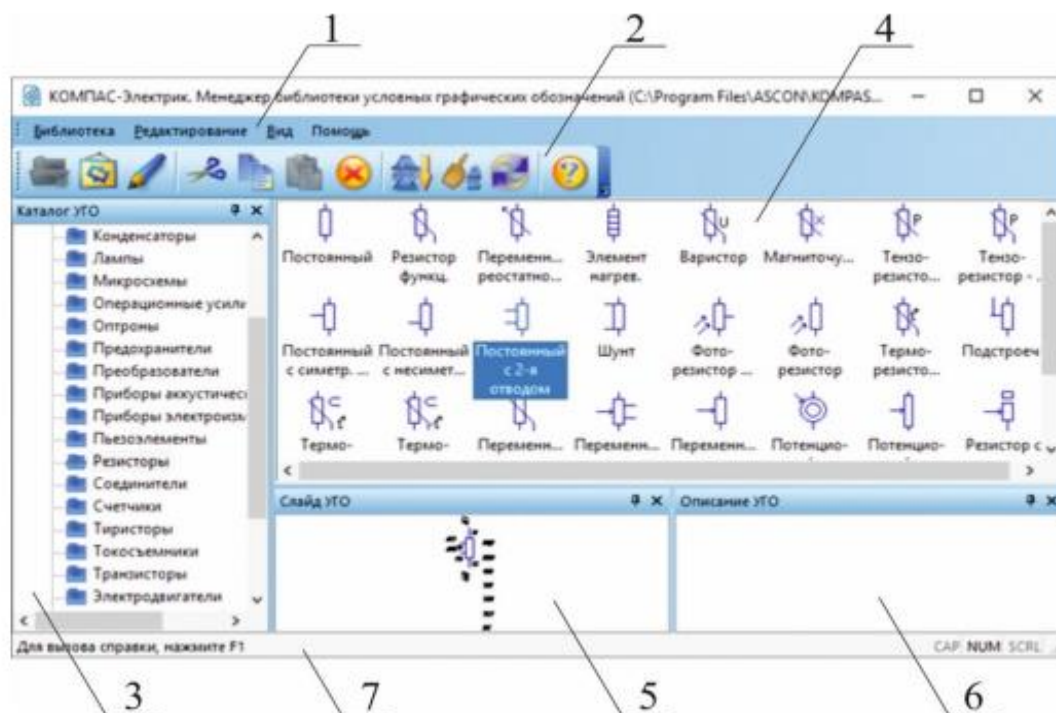
- loyiha;
- hujjat;
- hujjatlar varaqasi;
- komponentlar.



7.8-rasm. Compass Electricning uskunalar paneli

Sxemani loyihasini yaratishdan oldin ramziy belgilardan foydalanish kutubxonasi menejeri bilan tanishib chiqish kerak. U quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

***Пуск → АСКОН → Менеджер библиотеки условных
графических обозначений***



7.9-рasm. Ramziy belgilar kutubxonasi menejeri

Ushbu menejerning interfeys elementlariga qisqacha tavsifi beramiz.

- asosiy menyu (1-rasm) - kontekst menyusini sahifalarining nomlarini o'z ichiga oladi (Kutubxona, Tahrirlash, Ko'rish, Yordam). Kerakli menyusini sahifasini kengaytirish uchun sichqoncha bilan nomiga bosish kifoya;

- uskunalar paneli (2-rasm) - menejer buyruqlarini chaqirish tugmalaridan iborat;

- ramziy belgilar katalogi (3-rasm) - dastur bazasida mavjud bo'lgan ramziy belgilar kutubxonasi kataloglarini namoyish qilish uchun mo'ljallangan;

ramziy belgilar displey maydoni (4-rasm) - kataloglarda mavjud bo'lgan ramziy belgilar guruhlarini matnlar bilan piktogramma ko'rinishida namoyish qilish uchun kerak;

- ramziy belgilar slaydi (5-rasm) - belgilangan katalogdan tanlangan ramziy belgilar piktogrammini namoyish qilish uchun xizmat qiladi;

- ramziy belgilar tavsifi (6-rasm) – belgilangan katalogda ta'kidlangan ramziy belgining matn tavsifini ko'rsatish va kiritish uchun xizmat qilinadi;

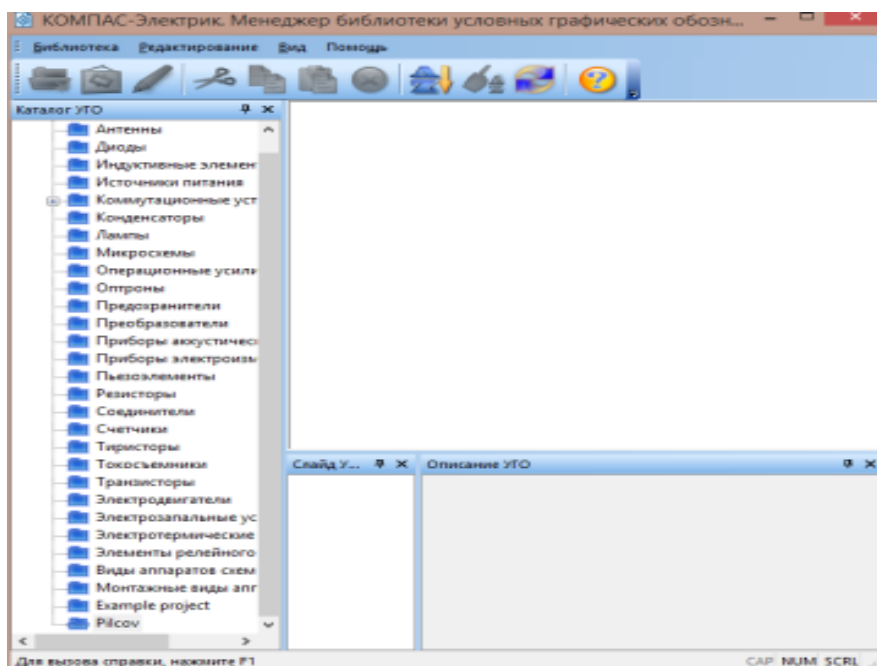
- holatlar paneli (7-rasm) - menejerdan kursorning holatiga qarab o'zgarib turadigan xabarlarni aks ettiradi.

Menejer dastur kutubxonasida mavjud bo'lgan ramziy belgilarni tahrirlash uchun mo'ljallangan. Ushbu menejer buning uchun bir qator vositalarni o'z ichiga oladi. Eng kerakliklariga tavsif beramiz.

7.5. Kompas elektrikda kataloglar bilan ishlash

Katalog yaratish  – bu yangi kataloglar yoki ostki kataloglarni yaratishga imkon beruvchi vosita. Ushbu buyruqni amalga oshirish uchun 7.10 - rasmdagi kerakli maydonda sichqonchani tugmasini bosishingiz kerak. Yaratilgan katalog “Yangi katalog” deb nomlanadi, uni tahrirlash mumkin. Ushbu katalog ilgari sichqoncha bilan tanlangan katalogga nisbatan iyerarxiyaning keyingi darajasida joylashgan bo'ladi.

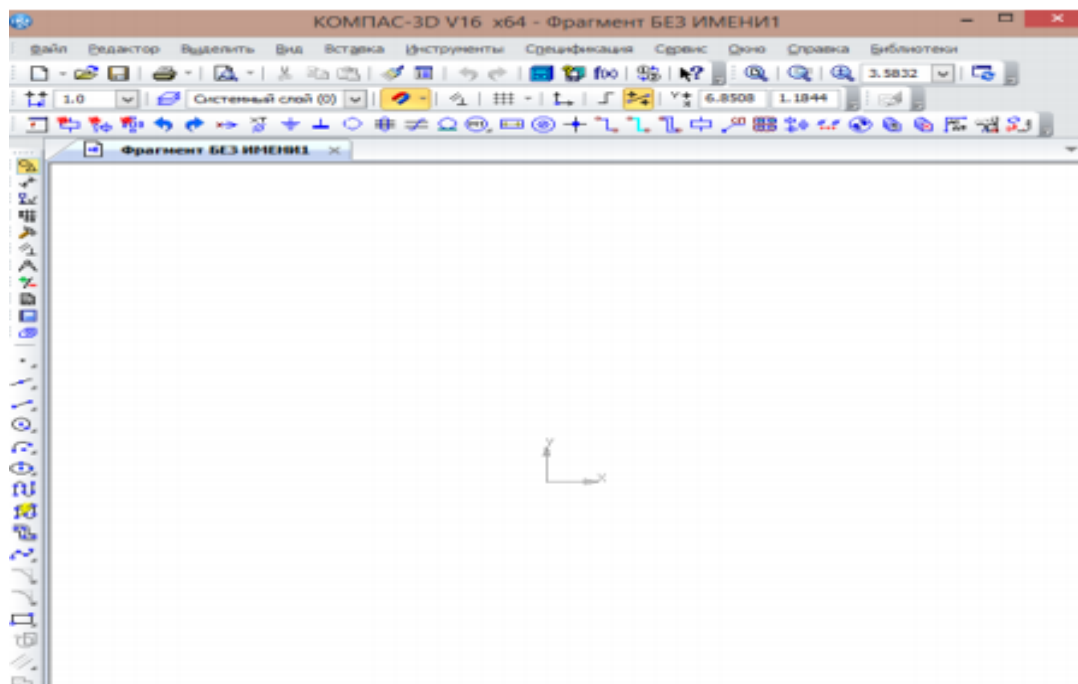
“Tahrirlash”  - ramziy belgilarni tahrirlash vositasi allaqachon yaratilgan bo'ladi. Tahrirlash Compass Graphda amalga oshiriladi. Tahrirlashdan so'ng ramziy belglar tegishli master yordamida kutubxonaga saqlanishi kerak.



7.10-rasm. Yaratilgan katalog

Chizilishi kerak bo'lgan barcha ramziy belgilar komponentlari ushbu katalogga saqlanadi.

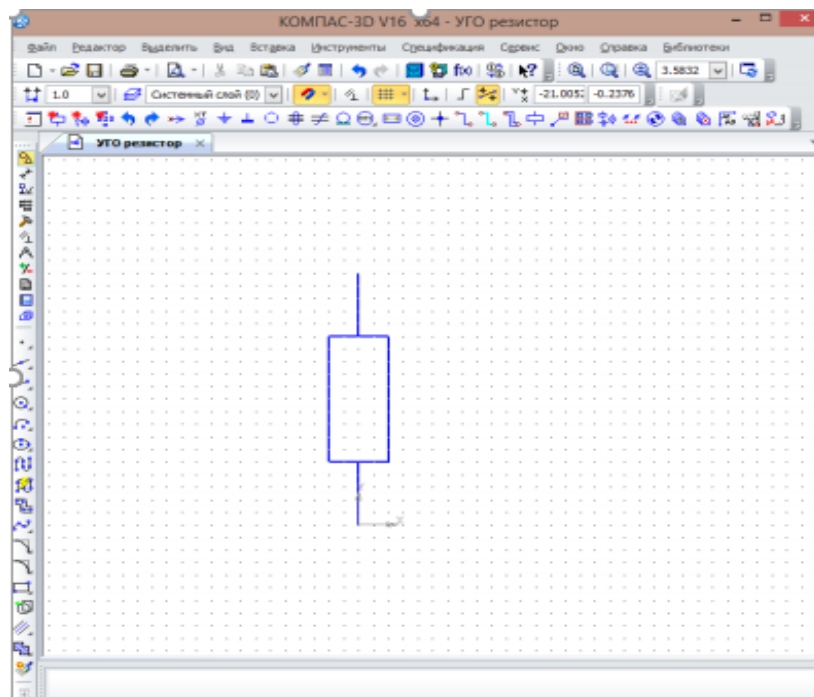
Qarshilikka misol yordamida ramziy belgilar yaratish jarayonini ko'rib chiqamiz. Ramziy belgilar komponentasini yaratishni boshlash uchun «Sxema va hisobot muharriri» ni ochish kerak, **Меню** yorlig'idan **Файл** → **Создать** → **Новые документы** tanlanadi. Har bir komponenta uchun o'zini fragmenti kerak bo'ladi.



7.11-rasm. Ramziy belgilar yaratish uchun ish maydoni

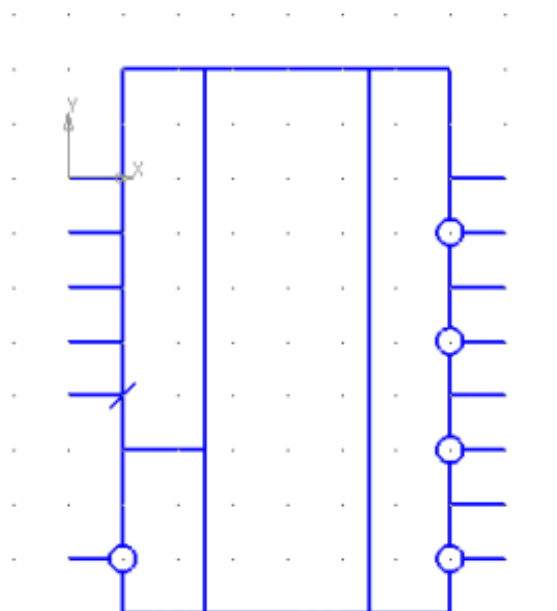
Ramziy belgini birinchi elementini chizishdan oldin, tarmoq sozlamalarini bajarish va ma'lum qoidalarga rioya qilish kerak. Tarmoqni sozlash uchun Сервис → **Параметры** → **Текущее окно** → **Сетка** tanlandi, qadami X va Y bo'ylab 1 mm ga teng bo'lishi lozim. Nuqtalar orasidagi piksellar soni 2 ga teng bo'ladi.

10 dan 4 mm gacha bo'lgan qarshilik uchun to'g'ri chizilgan belgi 7.12 - rasmda keltirilgan.



7.12-rasm. Ramziy belgi qarshiligining chizmasi

Ramziy belgili raqamli mikrosxemalarini yaratishda ularning vertikal yoʻnalishiga rioya qilish shart emas. Mikrosxemaning toʻgʻri joylashishi misol 7.13- rasmda keltirilgan.



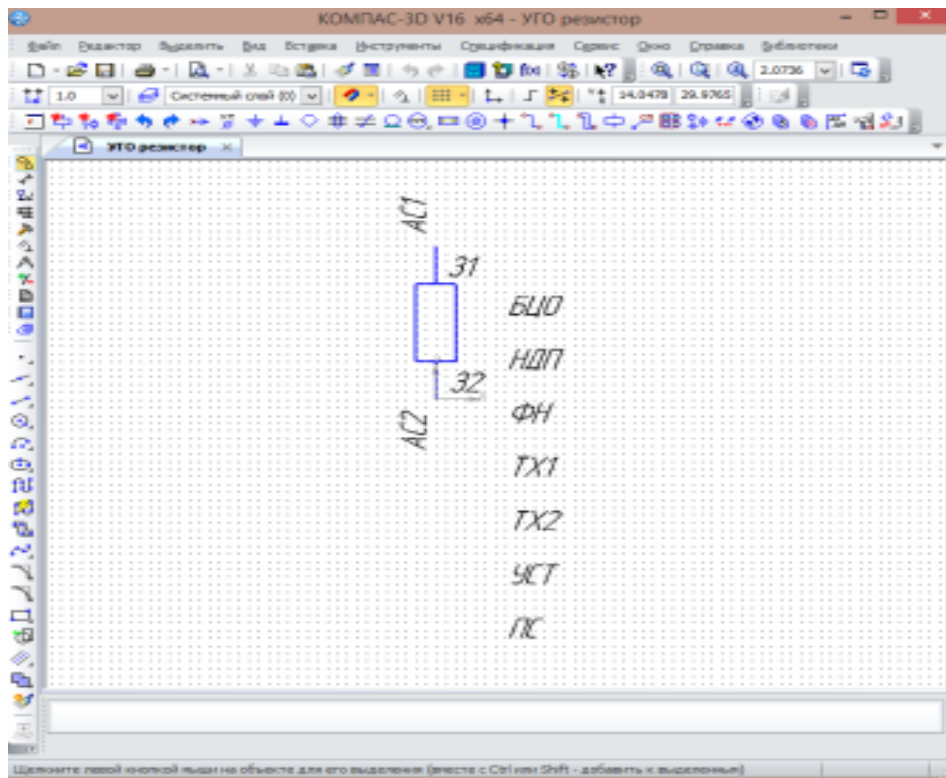
7.13-rasm. Ramziy belgili mikrosxemasining toʻgʻri joylashishi

Avval yaratilgan ramziy belgilarning grafik qismida ma'lum matn maydonlarini qo'llash kerak. Har bir ramziy belgi uchun, ba'zilar kamdan-kam ishlatilsa ham, to'liq 36 ta matn maydonini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Har qanday matn maydonining ko'rinishi yoki ko'rinmasligi foydalanuvchi tomonidan o'rnatilishi mumkin.

Matn maydonlarini qo'llashda quyidagi shrift sozlamalariga rioya qilish kerak:

- шрифт – GOST Type A;
- сужение – 1.00 мм;
- начертание – курсив;
- высота – 2.5 мм.

Har qanday ramziy belgi o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lgan noyob qisim bo'lishi mumkin, masalan: belgi raqami, mos yozuvlar belgisi va h.k.



7.14-rasm. Ramziy belgi qarshiligi

Compas Electric – bu loyihalash hujjatlarini yaratish jarayonini sezilarli darajada avtomatlashtirish, tezlashtirish va soddalashtirishga imkon beradigan juda universal tizim hisoblanadi.

Albatta, dastur ma'lumotlar bazasi bo'sh bo'lganda va ramziy belgilar komponentlarini yaratib, uni to'ldirish kerak bo'ladi. Elektron uchun birinchi hujjatlarni yaratish jarayoni uzoq davom etadi. Biroq, ma'lumotlar bazasini to'ldirish bilan ikkinchi va keyingi sxemalar uchun hujjatlarni yaratish jarayoni ancha qisqaroq bo'ladi.

Nazorat savollari

1. COMPAS tizimning tarkibiy qismlari nimalardan iborat?
2. COMPAS dasturida fayl qanday kengaytma ko'rinishida saqlanadi?
3. COMPAS-electric sistemasining nechta turi mavjud?
4. COMPAS-electric dasturida katalog qanday yaratiladi?
5. Matn maydoni qanday talab bo'yicha tanlanadi?

VIII BOB. TEXNIK TIZIMLARDA TARMOQ XAVFSIZLIGI

Tayanch iboralar: tahdid qilish, dinamika, mahalliy va xorijiy himoya, axbobot xavfsizligi, axborot himoyasi, viruslar, axborot tizimi, texnologik jarayon, ma'lumot bazasi, buzg'unchi harakati, xavfsizlik tizimlarini yaratish, troyan, protseduralar, axborotni muhofazasi.

8.1. Texnik va texnologik jarayonlarida axborot xavfsizligini ta'minlash

Axborot tizimining xavfsizligi deganda tizimning normal ishlash jarayonida, tasodifiy yoki qasddan o'chrishga, ma'lumotni o'g'irlashga (ruxsatsiz olishga) urinishlardan, uning tarkibiy qismlarini o'zgartirish yoki jismoniy yo'q qilish xavfsizligi tushuniladi.

Axborot xavfsizligi tahdidi deganda boshqariladigan tizimning, shuningdek dasturiy ta'minotning axborot resurslarini buzish, ruxsatsiz foydalanish yoki hatto yo'q qilishga olib kelishi mumkin bo'lgan voqealar yoki harakatlar tushuniladi.

Axborotning himoyasi deb boshqarish va ishlab chiqarish faoliyatining axborot xavfsizligini ta'minlovchi va tashkilot axborot zahiralarning yaxlitligi, ishonchliligi, foydalanish osonligi va maxfiyligini ta'minlovchi qat'iy reglamentlangan dinamik texnologik jarayonga aytiladi.

Bugungi kunda yangi zamonaviy texnologiya - kompyuter axborot tizimlarida va ma'lumotlarni uzatish tarmoqlarida axborotni himoya qilish texnologiyasi tug'ilayotgani haqida bahslashish mumkin.

Ushbu texnologiyani amalga oshirish xarajatlar va kuchlarni oshirishni talab qiladi. Biroq, bularning barchasi axborot tizimi va axborot texnologiyalariga tahdidlarni real amalga oshirishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan sezilarli darajada yuqori yo'qotishlar va zararlarning oldini olishga imkon beradi.

Faol tahdidlar, uning tarkibiy qismlariga maqsadli ravishda ta'sir o'tkazish orqali axborot tizimining normal ishlashini buzishga qaratilgan. Faol tahdidlarga quyidagilar kiradi, masalan:

- kompyuter yoki uning operatsion tizimining ishdan chiqishi;
- ma'lumotlar bazalaridagi ma'lumotlarning buzilishi;
- dasturiy ta'minot kompyuterlarini yo'q qilish;
- aloqa liniyalarining uzilishi va boshqalar.

Faol tahdidlar manbai – buzg'unchining harakatlari, zararli dastur va hokazolar bo'lishi mumkin.

Ruxsatsiz kirish – bu himoyalangan ma'lumotlarga kirish huquqiga ega bo'lmagan shaxs tomonidan maxfiy ma'lumotlarni noqonuniy ravishda, qasddan egallab olish.

Axborot tahdidlarining xilma-xilligi:

Mantiqiy ma'lumotlar, nomidan ko'rinib turibdiki, ma'lumotni buzish yoki yo'q qilish uchun ishlatiladi, kamroq hollarda ular o'g'irlash yoki aldash uchun ishlatiladi.

Mantiqiy ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish, odatda, tashkilotdan ketmoqchi bo'lgan norozi xodimlar tomonidan amalga oshiriladi, ammo ular maslahatchilar, muayyan siyosiy e'tiqodga ega bo'lgan xodimlar va boshqalar bo'lishi mumkin.

8.2. Kompyuter viruslari va ularning turlari

Kompyuter virusining ko'p ta'riflari mavjud. Birinchi ta'rifni 1984-yili Fred Koen bergan: Kompyuter virusi – boshqa dasturlarni, ularga o'zini yoki o'zgartirilgan nusxasini kiritish orqali, ularni modifikatsiyalash bilan zaharlovchi dastur. Bunda kiritilgan dastur keyingi ko'payish qobiliyatini saqlaydi.

Hozirgi kunda kompyuter viruslari g'arazli maqsadlarda ishlatiluvchi turli xil dasturlarni olib kelib tatbiq etishda eng samarali vositalardan biri hisoblanadi.

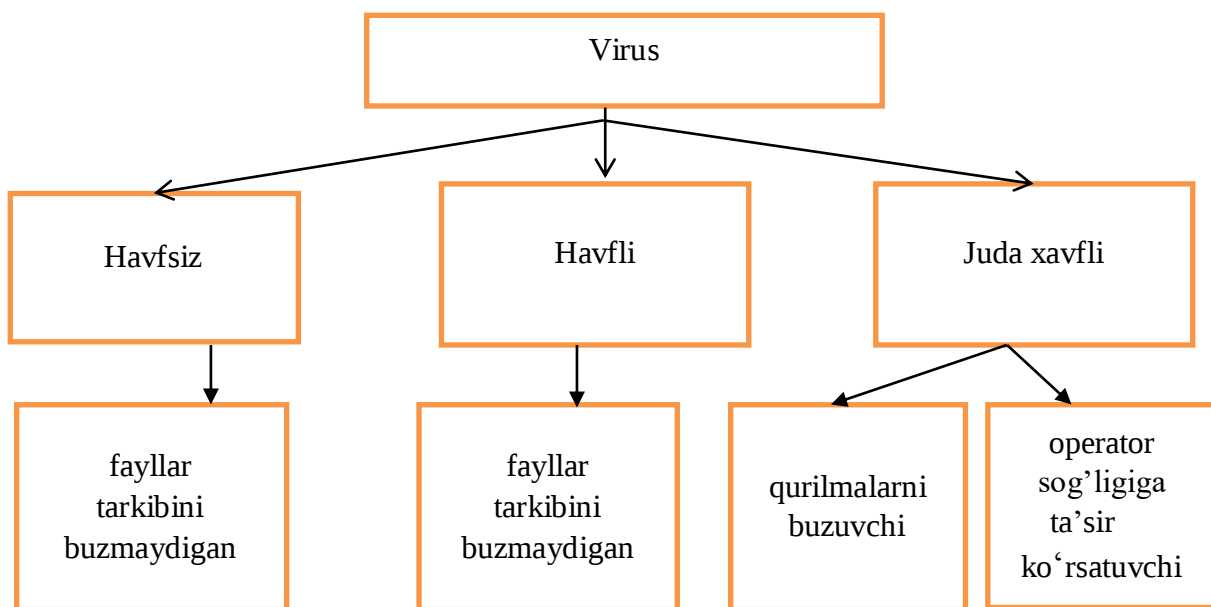
Kompyuter viruslarini dasturli viruslar deb atash to'g'riroq bo'ladi. Viruslar bilan zararlangan dasturlar virus tashuvchi yoki zararlangan dasturlar deyiladi.

Zararlangan disk – bu ishga tushirish sektorida virus dastur joylashib olgan diskdir.

Hozirgi paytda kompyuterlar uchun ko‘pgina noqulayliklar tug‘dirayotgan har xil turlardagi komp’yuter viruslari keng tarqalgan. Shuning uchun ham ulardan saqlanish usullarini ishlab chiqish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Viruslarning katta guruhini kompyuterning ish bajarish tartibini buzmaydigan, ya’ni «ta’sirchan bo‘lmagan» viruslar guruhi tashkil etadi.

Troyan oti – bu asosiy harakatlarga qo‘shimcha ravishda amalga oshiriladigan dastur, ya’ni hujjatlarda tasvirlanmagan harakatlarni ishlab chiqadi va hujjatlashtiradi.

Virus – bu boshqa dasturlarga zarar yetkazishi mumkin bo‘lgan dastur bo‘lib, ularga keyinchalik takrorlash imkoniyatiga ega bo‘lgan o‘zgartirilgan nusxasini qo‘shadi. Viruslarning turlari 8.1 - rasmda ko‘rsatilgan.



8.1-rasm. Viruslarning turlari

Qurt – bu tarmoq orqali tarqaladigan va o‘z nusxasini magnit muhitda qoldirmaydigan dastur. Virus yuqtirishi mumkin bo‘lgan tizimni aniqlash uchun qurt tarmoqni qo‘llab-quvvatlash mexanizmlaridan foydalanadi. Keyin, xuddi shu mexanizmlardan

foydalangan holda, u tanasini yoki uning bir qismini ushbu tugunga o'tkazadi yoki faollashadi yoki buning uchun mos sharoitlarni kutadi.

Viruslarning boshqa guruhiga kompyuterning ish tartibini buzuvchi viruslar kiradi. Bu viruslarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin: xavfsiz viruslar (fayllar tarkibini buzmaydigan), xavfli viruslar (fayllar tarkibini buzuvchi) hamda juda xavfli viruslar (kompyuter qurilmalarini buzuvchi va operator sog'lig'iga ta'sir etuvchi). Bu kabi viruslar odatda professional dasturchilar tomonidan tuziladi.

Kompyuter virusi – bu maxsus yozilgan dastur bo'lib, boshqa dasturlar tarkibiga yoziladi, ya'ni zararlaydi va kompyuterlarda o'zining g'arazli maqsadlarini amalga oshiradi. Kompyuter virusi orqali zararlanish oqibatida kompyuterlarda quyidagi o'zgarishlar paydo bo'ladi:

- ayrim dasturlar ishlamaydi yoki xato ishlay boshlaydi;
- bajariluvchi faylning hajmi va uning yaratilgan vaqti o'zgaradi;
- ekranda anglab bo'lmaydigan belgilar, turli xil tasvir va tovushlar paydo bo'ladi;
- kompyuterning ishlashi sekinlashadi va tezkor xotiradagi bo'sh joy hajmi kamayadi;
- disk yoki diskdagi bir necha fayllar zararlanadi (ba'zi hollarda disk va fayllarni tiklab bo'lmaydi);
- vinchester orqali kompyuterning ishga tushishi yo'qoladi.

Viruslar asosan disklarning yuklanuvchi sektorlarini va exe, som, sys va bat kengaytmali fayllarni zararlaydi. Hozirgi kunda bular qatoriga ofis dasturlarini o'rnatuvchi fayllarni ham kiritish mumkin. Oddiy matnli fayllarni zararlaydigan viruslar kamdan-kam uchraydi.

Kompyuterning viruslar bilan zararlanish yo'llari quyidagilardir:

- USB flesh orqali;
- kompyuter tarmoqlari orqali.

Shuni aytib o'tish lozimki, hozirgi paytda har xil turdagi axborot va dasturlarni o'g'irlab olish niyatida kompyuter viruslaridan foydalanish eng samarali usullardan biri hisoblanadi.

Dasturli viruslar kompyuter tizimlarining xavfsizligiga tahdid solishning eng samarali vositalaridan biridir. Shuning uchun ham dasturli viruslarning imkoniyatlarini tahlil qilish masalasi hamda bu viruslarga qarshi kurashish hozirgi paytning dolzarb masalalaridan biri bo'lib qoldi.

Viruslardan tashqari fayllar tarkibini buzuvchi «troyan» dasturlari mavjud. Virus ko'pincha kompyuterga sezdirmasdan kiradi. Foydalanuvchining o'zi «troyan» dasturini foydali dastur sifatida diskka yozadi. Ma'lum bir vaqt o'tgandan keyin dastur o'z ta'sirini ko'rsata boshlaydi.

O'z - o'zidan paydo bo'ladigan viruslar mavjud emas. Virus dasturlari inson tomonidan kompyuterning dasturiy ta'minotini, uning qurilmalarini zararlash va boshqa maqsadlar uchun yoziladi. Viruslarning hajmi bir necha baytdan to o'nlab kilobaytgacha bo'lishi mumkin.

Troyan dasturlari foydalanuvchiga zarar keltiruvchi bo'lib, ular buyruqlar (modullar) ketma-ketligidan tashkil topgan, omma orasida juda keng tarqalgan dasturlar (tahrirlovchilar, o'yinlar, translyatorlar) ichiga o'rnatilgan bo'lib, bir qancha amallar bajarilishi bilan ishga tushadigan «mantiqiy bomba» deb ataladigan dasturdir. O'z navbatida, «mantiqiy bomba» ning turli ko'rinishlaridan biri «soat mexanizmli bomba» hisoblanadi.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, «troyan» dasturlari o'z-o'zidan ko'paymasdan, kompyuter tizimi bo'yicha dasturlovchilar tomonidan tarqatiladi. Trojan dasturlardan viruslarning farqi shundaki, viruslar kompyuter tizimlari bo'ylab tarqatilganda, ular mustaqil ravishda hosil bo'lib, o'z ish faoliyatida dasturlarga o'z matnlarini yozgan holda ularga zarar ko'rsatadi.

Zararlangan dasturda dastur bajarilmasdan oldin virus o'zining buyruqlari bajarilishiga imkoniyat yaratib beradi. Shuning uchun ham virus dasturning bosh qismida joylashadi yoki dasturning birinchi buyrug'i unga yozilgan virus dasturiga shartsiz o'tish bo'lib xizmat qiladi. Ishga tushgan virus boshqa dasturlarni zararlaysa va shundan so'ng virus tashuvchi dasturga ishni topshiradi.

Virus hayoti odatda quyidagi davrlarni o'z ichiga oladi: qo'llanilish, inkubatsiya, replikatsiya (o'z-o'zidan ko'payish) va hosil bo'lish. Inkubatsiya davrida virus passiv bo'lib, uni izlab topish va yuqotish qiyin. Hosil bo'lish davrida u o'z funksiyasini bajaradi va qo'yilgan maqsadiga erishadi.

Tarkibi jihatidan virus juda oddiy bo'lib, bosh qism va ba'zi hollarda dumdan iborat. Virusning bosh qismi deb boshqarilishni birinchi bo'lib ta'minlovchi imkoniyatga ega bo'lgan dasturga aytiladi. Virusning dum qismi zararlangan dasturda bo'lib, u bosh qismidan alohida joyda joylashadi.

Kompyuter viruslari xarakterlariga nisbatan norezident, rezident, butli, gibridliva paketli viruslarga ajratiladi.

Faylli norezident viruslar to'liqligicha bajarilayotgan faylda joylashadi, shuninguchun ham u faqat virus tashuvchi dastur faollashgandan so'ng ishga tushadi vabajarilgandan so'ng tezkor xotirada saqlanmaydi.

Rezident virus norezident virusdan farqliroq tezkor xotirada saqlanadi.

Rezident viruslarning yana bir ko'rinishi but viruslar bo'lib, bu virusning vazifasi vinchester va egiluvchan magnitli disklarning yuklovchi sektorini ishdan chiqarishdan iborat. But viruslarning boshi diskning yuklovchi but sektorida va dumi disklarning ixtiyoriy boshqa sektorlarida joylashgan bo'ladi.

Paketli virusning bosh qismi paketli faylda joylashgan bo'lib, u operatsion tizim topshiriqlaridan iborat.

Gibridli viruslarning boshi paketli faylda joylashadi. Bu virus ham faylli, ham sektorli bo'ladi. Tarmoq viruslar kompyuter tarmoqlarida tarqalishga moslashtirilgan, ya'ni tarmoqli viruslar deb axborot almashishda tarqaladigan viruslarga aytiladi.

Viruslarning turlari:

- 1) fayl viruslari;
- 2) yuklovchi viruslar;
- 3) drayverlarni zararlovchi viruslar;
- 4) DIR viruslari. Amaliyot tizimini tarkibini zararlaydi;

5) Sstels-viruslari. Bu viruslar o'zining tarkibini o'zgartirib, tasodifiy kod o'zgarishi bo'yicha tarqaladi. Uni aniqlash juda qiyin, chunki fayllarning o'zlari o'zgarmaydi.

6) Windows viruslari. Windows operatsion tizimi fayllarini zararlaydi.

Asoslangan algoritmlar bo'yicha dasturli viruslarni quyidagicha tasniflash mumkin:

- parazitli virus — fayllarning tarkibini va diskning sektorini o'zgartiruvchi virus. Bu virus oddiy viruslar turkumidan bo'dib osonlik bilan aniqlanadi va o'chirib tashlanadi;

- replikatorli virus — «chuvalchang» deb nomlanadi, (kompyuter tarmoqlari bo'yicha tarqalib, kompyuterlarning tarmoqdagi manzilini aniqlaydi va u erda o'zining nusxasini qoldiradi;

- ko'rinmas virus — stels-virus deb nom olib, zararlangan fayllarga va sektorlarga operatsion tizim tomonidan murojaat qilinsa, avtomatik ravishda zararlangan qismlar o'rniga diskning toza qismini takdim etadi. Natijada ushbu viruslarni aniqlash va tozalash juda katta qiyinchiliklarga olib keladi;

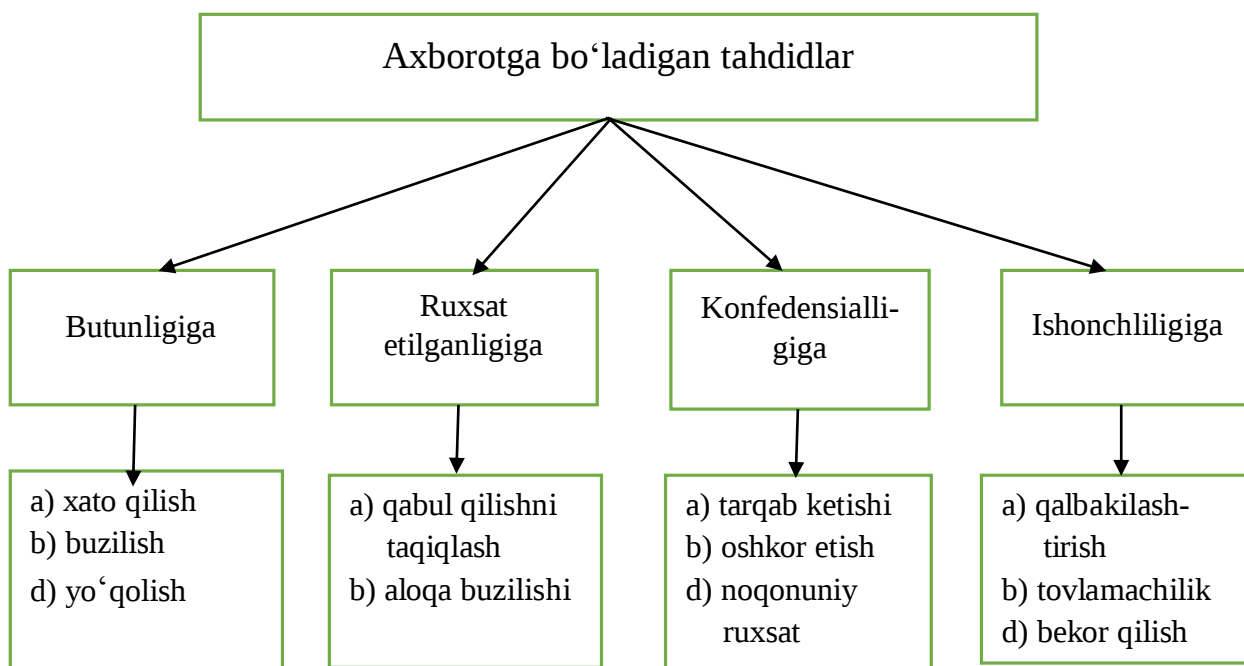
- mutant virus — shifrlash va deshifrlash algoritmlaridan iborat bo'lib, natijada virus nusxalari umuman bir-biriga o'xshamaydi.

Ushbu viruslarni aniqlash juda qiyin muammo. Shu bois ham ular o'zlarida mukammallashtirilgan algoritmlarni to'siqsiz bajarib, qo'yilgan maqsaddariga erishishlari mumkin.

Parolni o'g'irlaydiganlar parollarni o'g'irlash uchun maxsus ishlab chiqilgan dasturlardir. Foydalanuvchi tizim terminaliga kirishga harakat qilganda, ekranda vaqtni tugatish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar paydo bo'ladi.

Axborot resurslaridan ruxsatsiz foydalanish, uning tarqalishi oqibati va murosaga kelish vositasidir. U boshqariladigan tizimga yoki uning abonentlariga katta zarar etkazishi mumkin.

Axborot xizmatining buzilishi – bu axborot texnologiyasining o'zi tomonidan tahdidi tushuniladi.



8.2-rasm. Axborotga bo'ladigan taxdidlar

8.3. Axborot xavfsizligi tizimlarini yaratish usullari va vositalari

Axborot xavfsizligi tizimlarini axborot tizimi va axborot texnologiyaesda yaratish quyidagi prinsiplarga asoslanadi:

1) mahalliy va xorijiy himoya tizimlarini yaratish amaliyoti bilan tasdiqlangan va axborotni qayta ishlashning texnologik tizimining barcha bosqichlarida qo'llaniladigan o'zaro bog'liq bo'lgan tashkiliy, dasturiy ta'minot, fizikaviy va boshqa xususiyatlarning maqbul kombinatsiyasini anglatadigan himoya tizimini yaratishga tizimli yondashuv;

2) tizimning uzluksiz rivojlanish printsipi. Kompyuter axborot tizimlari uchun asoslardan biri bo'lgan ushbu prinsip axborot tizimining xavfsizligiga yanada dolzarbdir;

3) qayta ishlangan ma'lumotlarga kirish uchun vakolatlarni ajratish va minimallashtirish va ishlov berish protseduralari, ya'ni foydalanuvchilarga ham, axborot tizimlari xodimlariga ham o'zlarining rasmiy vazifalarini bajarishlari uchun yetarli bo'lgan qat'iy belgilangan vakolatlar bilan ta'minlash;

4) ruxsatsiz kirish urinishlarini nazorat qilish va ro'yxatdan o'tkazishning to'liqligi, ya'ni har bir foydalanuvchining shaxsini aniq aniqlash va mumkin bo'lgan tekshiruv uchun uning harakatlarini qayd etish zaruriyati va axborot texnologiyalarida har qanday ma'lumotni qayta ishlash operatsiyasini oldindan ro'yxatdan o'tkazmasdan amalga oshirish mumkin emasligi;

5) himoya tizimining ishonchliligini ta'minlash, ya'ni buzilishlar, nosozliklar, o'g'rining qasddan qilingan harakatlari yoki tizimdagi foydalanuvchilar va xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning bexato xatolari paytida ishonchlilik darajasini pasaytirishning iloji yo'qligi;

6) himoya tizimining ishlashi ustidan nazoratni ta'minlash, ya'ni himoya mexanizmlarining ishlashini nazorat qilish vositalari va usullarini yaratish;

7) zararli dasturlarga qarshi vositalarning barcha turlarini taqdim etish.

Axborotni himoyalashning quyidagi usullari mavjud:

- axborotni muhofaza qilishning huquqiy ta'minoti - axborot xavfsizligi tizimidagi o'z faoliyati doirasida talablari majburiy bo'lgan qonunchilik hujjatlari, normativ hujjatlar, ko'rsatmalar, ko'rsatmalar, yig'indisi;

- axborotni muhofaza qilishni tashkiliy jihatdan ta'minlash - bu shuni anglatadiki, axborot xavfsizligini amalga oshirish muayyan tarkibiy bo'linmalar tomonidan amalga oshiriladi, masalan, kompaniyaning xavfsizlik xizmati va uning tarkibiy tuzilmalari: rejim, xavfsizlik va boshqalar;

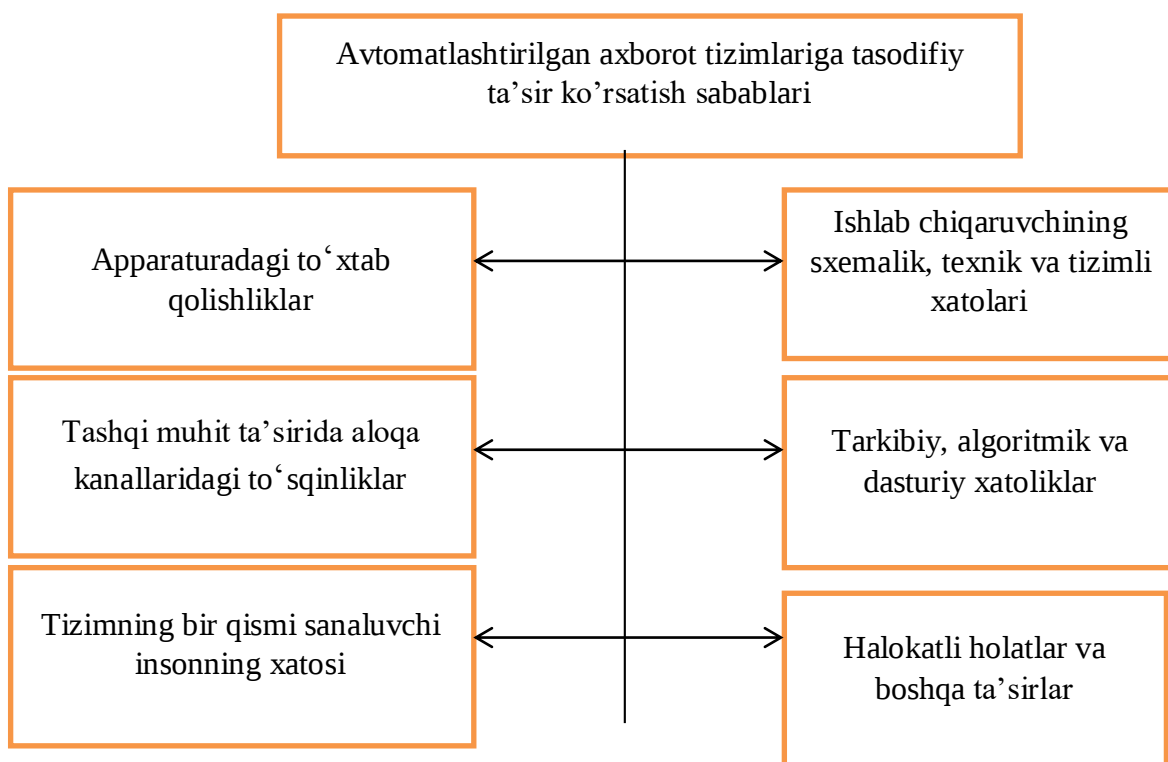
- axborotni axborot xavfsizligi bilan ta'minlash – u axborot tizimi bazasi faoliyatini ta'minlaydigan muammolarni hal qilish asosida yotadigan ma'lumotlar, ma'lumotlar, ko'rsatkichlar, parametrlarni o'z ichiga oladi;

- texnik (apparat) axborot xavfsizligi - axborotni himoya qilish uchun ham, axborot tizimi bazasi faoliyatini ta'minlash uchun ham texnik vositalardan keng foydalaniladi;

- axborot xavfsizligini ta'minlash dasturi – bu turli xil kanallarning mavjudligi va xavfliligini baholaydigan turli xil axborot,

buxgalteriya hisobi, statistik va hisoblash dasturlariga va ma'lumotlarga ruxsatsiz kirish usullariga taalluqlidir;

- axborot xavfsizligini matematik qo'llab-quvvatlash – bu tajovuzkorlar ixtiyorida bo'lgan texnik vositalar, zarur himoya zonalari va standartlari xavfini baholash bilan bog'liq turli xil hisob-kitoblar uchun ishlatiladigan matematik usullar.



8.3-rasm. Avtomatlashtirilgan axborot tizimlariga tasodifiy ta'sir ko'rsatish sabablari

8.4. Axborot xavfsizligi tizimlarini yaratish bosqichlari

Axborot xavfsizligi tizimlarini yaratishning 7 ta bosqichlari quyidagi 8.1-jadvalda keltirilgan:

8.1-jadval

№	Bosqichlari	Funksiyasi
1	Himoya obyekti tahlil qilish. Nimani himoya qilish kerakligini aniqlashdan iborat:	• himoyaga muhtoj bo'lgan ma'lumotlar aniqlanadi; • himoyalangan ma'lumotlarning eng muhim elementlari (muhim) ajratib ko'rsatiladi; • ma'lumotlarning ishlash muddati belgilanadi (raqib uchun chiqarilgan ma'lumotlarni sotish uchun zarur bo'lgan vaqt); • himoya qilinadigan ma'lumotlarning xususiyatini aks ettiruvchi ma'lumotlarning asosiy ko'rsatkichlari aniqlanadi; • ko'rsatkichlar korxonaning funksional yo'nalishlari (ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar, ishlab chiqarishni moddiy-texnik ta'minlash tizimi, boshqaruv bo'linmalari) bo'yicha tasniflanadi.
2	Tahdidlarni aniqlashni o'z ichiga oladi:	• himoyalangan ma'lumotga kim qiziqishi mumkinligi aniqlanadi; • ushbu ma'lumotlarni olish uchun raqobatchilar tomonidan qo'llaniladigan usullar baholanadi; • axborotlar tarqalishining ehtimoliy kanallari taxmin qilinadi; • raqib yoki har qanday xakerning harakatlarini bostirish uchun chora-tadbirlar tizimi ishlab chiqiladi.
3	Qabul qilingan va doimiy ishlaydigan xavfsizlik tizimlarining samaradorligi tahlil	

	qilinadi (hujjatlarning jismoniy xavfsizligi, xodimlarning ishonchliligi, maxfiy ma'lumotlarni uzatish uchun ishlatiladigan aloqa liniyalarining xavfsizligi va boshqalar).	
4	zarur himoya choralarini belgilaydi. Dastlabki uch bosqichda olib borilgan tahliliy tadqiqotlar asosida korxona xavfsizligini ta'minlash uchun zarur qo'shimcha chora-tadbirlar va vositalar ishlab chiqiladi.	
5	Firma (tashkilot) rahbarlari barcha zarur xavfsizlik choralarini bo'yicha takliflarni ko'rib chiqadilar va ularning narxi va samaradorli hisoblanadi.	
6	Belgilangan ustuvor yo'nalishlarni hisobga olgan holda qabul qilingan qo'shimcha xavfsizlik choralarini amalga oshirishdan iborat boladi.	
7	Monitoring va amalga oshirilgan xavfsizlik choralarini kompaniya xodimlariga yetkazishni o'z ichiga oladi.	

8.5. Ochiq va shaxsiy kalitlarni shifrlash

Fayl parolini himoya qilish ko'plab dasturlar tomonidan ta'minlanadi. Windows tarmoq fayllaridagi shaxsiy fayllarni birgalikda ishlatmaslik uchun ularni parol bilan himoya qilishga imkon beradi. Ilovalar kataloglari va fayl nomlarida bo'lgani kabi, siz nomlarini o'zgartirishingiz yoki ko'rinmas muhim fayllarni yaratishimiz mumkin.

Kompyuter ma'lumotlarini shifrlashda eng yangi yondashuv – bu ochiq va yopiq kalitlarni shifrlash usuli bo'lib, unda xabarni parolini hal qilish uchun kalit xabarning o'zida joylashgan. Shifrlash bilan bog'liq asosiy muammo har doim kalitni shifrlangan xabarlarni qabul qiluvchiga uzatishda bo'ladi. Kompyuterning ochiq kalitini shifrlash tizimida qabul qiluvchining ochiq kaliti yordamida ma'lumotlarni shifrlaydigan dasturiy ta'minot ishlatiladi.

Ochiq kalit – bu qabul qiluvchiga taqdim etadigan va xabarni shifrlash uchun ko'rsatma (qo'llanma) bo'lib xizmat qiladigan shifr. Ochiq kalitli shifrlash dastur tomonidan yaratilgan bo'lib, u har bir foydalanuvchi uchun har xil bo'ladi.

Xabar shifrlangandan so'ng, faqat qabul qiluvchi uni shaxsiy kalit yordamida parolini ochishi mumkin. Shaxsiy kalit dasturni o'rnatishda foydalanuvchi o'zi tomonidan yaratiladi va unga dastlabki ma'lumot sifatida uzatiladi. Bir vaqtning o'zida ochiq kalit yaratiladi.

Ikkala korrespondent ham shifrlash / parol hal qilish dasturini talab qiladi. Agar A shaxs shifrlangan xabarni 5-shaxsga yuborishni istasa, u avval B shaxsning ochiq kalitini olishi kerak. Ochiq kalit ochiq kalit serveri orqali taqdim etiladi. B kishi ushbu serverga ochiq kalitlarni (yoki bitta kalitni) joylashtiradi – kerak bo'lganda. A kishi ushbu kalitni oladi va keyin uni xabarlarni shifrlash dasturiga «qo'shadi» va keyin B shaxsga yuboriladigan xabarni tayyorlaydi. B odam o'z shaxsiy kalitidan foydalanib xabarlarni parolini ochadi qiladi. Shifrlash dasturi ochiq kalitni o'qiydi, bu holda bu xabarni qanday qilib shifrlashni shaxsiy kalit bilan ochish uchun ko'rsatma bo'ladi.

Bunday holda, endi bunday xabarni parolini ochish uchun ochiq kalitdan foydalanish mumkin bo'lmaydi. Bu shuni anglatadiki, xabarni qabul qiluvchi faqat A shaxs tomonidan yuborilgan xabarni o'qiy oladi.

Shunday qilib, shaxsiy kalit shifrlash dasturi bilan birgalikda foydalanuvchining ochiq kaliti va bir xil shifrlash dasturi bilan shifrlangan xabarni parolini ochish uchun ishlatiladi.

Yashirin kalitni bilmasdan shifrlangan faylni parolini ochish mumkin emas. Ushbu usul ko'plab muxbirlardan elektron pochta orqali shifrlangan xabarlarni qabul qilishlari kerak bo'lganlar uchun qulaydir. Xabarlarni shifrlash uchun ularning barchasi shifrlash dasturi va ochiq kalitdan foydalanishi mumkin, ammo faqat qabul qiluvchi uni shaxsiy kalit yordamida parolini ochish mumkin. Xabarlarni shifrlashdan tashqari, ochiq kalit tizimlar qabul qiluvchilardan keladigan xabarlarni yoki boshqa ma'lumotlarni tasdiqlash vositasi sifatida ham foydalanishlari mumkin.

Ta'kidlanganidek, ochiq kalit internetdagi istalgan kerakli serverlarda joylashtirilishi mumkin. Ushbu saytlar ochiq kalitlarni bepul saqlaydi va ma'lumotlar bazasi sifatida tashkil etilgan.

Nazorat savollari

1. Axborot xavfsizligi nima?
2. Qanday turdagi viruslar mavjud?
3. Antivirus dasturlarining vazifalari?
4. Axborot xavfsizligini oshirishning usul va vositalari.
5. Axborot xavfsizligi tizimlarini yaratish nechta bosqichdan iborat?

IX BOB. ZAMONAVIY DASTURLASH TEXNOLOGIYALARI. OBYEKTGA YO‘NALTIRILGAN DASTURLASH TILLARI.

Tayanch iboralar: Fortran tili, Algol dasturlash, Builder tizimi, dasturlash texnologiyalari, dasturlash tillari, obyektga yo‘naltirilgan dasturlash.

9.1. Zamonaviy dasturlash texnologiyalari

Dasturlash dastur tuzuvchilarga dasturlarni kommunikatsiya bloki orqali kompyuterning asosiy xotirasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri kiritish imkonini berdi. Dasturlar mashina kodida ikkilik sanoq tizimida yozilgan. Dasturlarni mashina tilida yozishda tez-tez xatolarga yo‘l qo‘yilar edi. Bundan tashqari, mashina kodlaridagi dastur tushunish uchun g‘oyat murakkab hisoblangan. Vaqt o‘tishi bilan kompyuterlar tobora kengroq qo‘llanila boshlandi hamda yuqoriroq darajadagi protsedura tillari paydo bo‘ldi. Bularning dastlabkisi FORTRAN tili bo‘lgan. Biroq obyektga mo‘ljallangan yondoshuv rivojiga asosiy ta’si keyinroq paydo bo‘lgan, masalan, ALGOL kabi protsedura tillari ko‘rsatdi. Protsedura tillari dasturchiga axborotga ishlov berish dasturini pastroq darajadagi bir nechta protseduraga bo‘lib tashlash imkonini beradi. Pastroq darajadagi bunday protseduralar dasturning umumiy tuzilmasini belgilab beradi. Ushbu protseduralarga izchil murojaatlar protseduralardan tashkil topgan dasturlarning bajarilishini boshqaradi. Dasturlashning bu yangi paradigmasi mashina tilida dasturlash paradigmasiga nisbatan ancha ilg‘or bo‘lib, unga tuzilmalashtirishning asosiy vositasi bo‘lgan protseduralar yig‘indisidan iborat bo‘lgan. Har bir protsedura ma’lumotlarga kirish usullarini dasturlashi lozim bo‘lganligi tufayli, ma’lumotlar taqdimotining o‘zgarishi dasturning ushbu kirish amalga oshirilayotgan barcha o‘rinlarining o‘zgarishiga olib kelgani. Shunday qilib, hatto eng kichik to‘g‘rilash ham butun dasturda qator o‘zgarishlar sodir bo‘lishiga olib kelgan.

Modulli dasturlashda, masalan, Modula2 kabi tilda protsedurali dasturlashda topilgan ayrim kamchiliklarni bartaraf etishga urinib ko‘rildi. Modulli dasturlash dasturni bir necha tarkibiy bo‘laklarga, yoki, boshqacha qilib aytganda, modullarga bo‘lib tashlaydi. Agar protsedurali dasturlash ma’lumotlar va protseduralarni bo‘lib tashlasa, modulli dasturlash, undan farqli o‘laroq, ularni birlashtiradi. Modul ma’lumotlarning o‘zidan hamda ma’lumotlarga ishlov beradigan protseduralardan iborat. Dasturning boshqa qismlariga moduldan foydalanish kerak bo‘lib qolsa, ular modul interfeysiga murojaat etib qo‘ya qoladi. Modullar barcha ichki axborotni dasturning boshqa qismlarida yashiradi.

Biroq modulli dasturlash ham kamchiliklardan holi emas. Modullar kengaymas bo‘ladi, bu degani kodga bevosita kirishsiz hamda uni to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zgartirmay turib modulni qadamma-qadam o‘zgartirish mumkin emas. Bundan tashqari, bitta modulni ishlab chiqishda, uning funksiyalarini boshqasiga o‘tkazmay turib boshqasidan foydalanib bo‘lmaydi, garchi modulda turni belgilab bo‘lsa-da, bir modul boshqasida belgilangan turdan foydalana olmaydi.

Modulli dasturlash – bu yana protseduraga mo‘ljallangan gibridli sxema bo‘lib, unga amal qilishda dastur bir necha protseduralarga bo‘linadi. Biroq endilikda protseduralar ishlov berilmagan ma’lumotlar ustida amallarni bajarmaydi, balki modullarni boshqaradi. Obyektga yo‘naltirilgan dasturlash texnologiyalari – dasturiy ta’minotning inqiroziga javob sifatida yuzaga kelgan dasturlash texnologiyalari hisoblanadi. Bu inqirozning sababi shunda ediki, strukturali dasturlash metodlari murakkablik darajasi borgan sari ortib borayotgan masalalar uchun dasturiy ta’minot yaratish imkonini bera olmay qoldi. Buning natijasida turli loyihalarni bajarish rejalari buzildi, qilinayotgan harajatlar belgilangan byudjetdan ortib ketdi, dasturiy ta’minotning funktsionalligi buzildi, xatoliklari ortdi. Dasturiy ta’minotning eng muhim tomonlaridan biri – uning murakkablik darajasidir. Biror dasturchi tizimning barcha xususiyatlarini to‘liq hisobga ola olmaydi. Shuning uchun uni ishlab chiqishda dasturchi va boshqa mutaxassislarning yirik jamoasi

qatnashadi. Demak, qo'yilgan masalaga to'g'ridan - to'g'ri bog'liq bo'lgan murakkabliklarga ana shu jamoaning ishini bir maqsadga qaratilgan boshqarish ham qo'shiladi. An'anaviy dasturlash tillarida bunday murakkabliklarni hal qilishda "ajrat va boshqar" printsipidan foydalanilgan. Ya'ni, masala kichikkichik masalalarga ajratib, keyin har bir masala uchun alohida dastur ishlab chiqilgan va birlashtirilgan.

Obyektga yo'naltirilgan dasturlash texnologiyalari esa masalaga boshqacha usulda yondoshadi. Unda masalalarning yechish uchun kerak bo'ladigan elementlarni muammoli sohaning turli abstraktsiyalariga taaluqli ekanligi asosiy o'rinda turadi. Bu abstraktsiyalar dasturchilar ishlab chiqishgan. Dasturchilar tomonidan ma'lum bir soha o'rganilib, uning alohida obyektlari ajratib olingan. Bu obyektlar uchun masalalarni yechishda qo'llash mumkin bo'lgan hususiyatlar aniqlangan. Ehtiyojga qarab har bir xususiyat ustida bajarish mumkin bo'lgan amallar aniqlangan. So'ngra o'rganilayotgan sohaning har bir real obyektiga mos dasturiy obyekt ishlab chiqilgan. Ma'lumki, kompyuter yordamida hal qilinadigan har bir masala uchun maxsus dastur ishlab chiqish yozish talab qilinadi. Bunday masalalar sinfining kengayib borishi albatta yangi-yangi dasturlar yaratishga olib keladi. Yangi dasturlarni yaratish uchun «eski» dasturlash tillarining imkoniyati yetmay qolganda yoki dastur yaratish jarayonini mukammallashtirish uchun yangi dasturlash tiliga ehtiyoj paydo bo'ladi.

Obyektga yo'naltirilgan dasturlash – bu dasturlashning shunday yangi yo'nalishiki, dasturiy sistema o'zaro aloqada bo'lgan obyektlar majmuasi sifatida qaraladi va har bir obyektни ma'lum bir klassga mansub hamda har bir klass qandaydir shajarani hosil qiladi deb hisoblanadi. Alohida olingan klass ma'lumotlar to'plami va ular ustida bajariladigan amallarning to'plami sifatida qaraladi. Bu klassning elementlariga faqat shu klassda aniqlangan amallar orqali murojaat qilish mumkin. Dasturdagi ma'lumotlar va ular ustida bajariladigan amallar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik an'anaviy dasturlash tillariga nisbatan dasturiy sistemalarning ishonchliligini ta'minlaydi.

Obyektga yo‘naltirilgan dasturlashning eng asosiy tushunchasi obyekt va klass hisoblanadi. Obyektga yo‘naltirilgan dasturlash uzoq yillar davomida an‘anaviy, ya‘ni standart hisoblangan dasturlashga nisbatan xos bo‘lgan tasavvurlarni bir chetga qo‘yishni talab qiladi. Natijada obyektga yo‘naltirilgan dasturlash juda ham sodda, ko‘rgazmaliligi yuqori bo‘lib, dasturiy ta‘minot yaratishdagi ko‘plab muammolarni hal qilishning juda ajoyib vositasiga aylanadi.

9.2. Dasturlash tillari va tizimlari, ularning qo‘llanishi va tasnifi

Hozirgi kunda xalq xo‘jaligining ko‘plab masalalarini kompyuter yordamida yechish uchun mo‘ljallangan zamonaviy dasturlash tillari mavjud. GitHub halqaro saytining dunyoning axborot texnologiyalari sohasida yoqori o‘rinlarda turadigan kompaniya dasturchilari o‘rtasida o‘tkazilgan so‘rovnomada eng mashhur dasturlash tillari reytingida e‘lon qilingan ro‘yhatdan foydalanib, ba‘zi bir zamonaviy dasturlash tillarini ko‘rib chiqamiz:

JavaScript – multiparadigmali dasturlash tili hisoblanib, obyektga yo‘naltirilgan, funksional uslublarni qo‘llab-quvvatlaydi. JavaScript – yuqori darajali dasturlash tili bo‘lib, ishlash jarayonida mijoz brauzerida ya‘ni oxirgi foydalanuvchining kompyuterida buyruqlar qayta ishlaydi, bu esa serverdagi yukni kamaytiradi va dastur ishlash tezligini oshiradi. JavaScript Netscape kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan. Bu dasturlash tili internet texnologiyalarida keng qo‘llaniladi.

Java – chuqur darajada klasslarga asoslangan (class-based), obyektga yo‘naltirilgan (object-oriented) dasturlash tili bo‘lib imkoni boricha oson ko‘chirib yurishga va ko‘plab platformalarda ishlashga moslashtirilgan. Java dasturlash tili Sun Microsystems kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan. Keyinchalik bu kompaniyani Oracle kompaniyasi tomonidan sotib olgan. 1995-yili birinchi rasmiy ko‘rinishi chiqqan. Java ilovalari odatda maxsus bayt kodlarda amalga oshirilganligi sababli, ular virtual Java mashinasi yordamida har qanday kompyuter arxitekturasida ishlashlari mumkin. Java

dasturlash tili Jeyms Gosling tomonidan yaratilgan bo‘lib boshlang‘ich davrda elektron qurilmalarini dasturlash uchun ishlab chiqilgan. Keyinchalik mijoz va server dasturlarini yozish uchun foydalanilgan. Java dasturlash tili veb sohasida uzoq vaqtdan beri foydalanib kelinayotgan, barqaror va kuchli tillardan biri hisoblanadi. Javani barcha platformalar, operatsion tizimlar va qurilmalarda keng foydalaniladi.

Python – yuqori darajadagi dasturlash tili bo‘lib, soddaligi, o‘qilishi va sintaksisi tufayli eng oson til hisoblanadi. 80-yillarda Gvido van Rossum tomonidan ishlab chiqilgan. Python odatda dasturchilarni qisqa vaqtda ko‘p miqdorda oson o‘qiladigan va funksional kodlarni yozishini ta‘minlaydigan skript til sifatida foydalaniladi, biroq u dinamik, hamda obyektga yo‘naltirilgan, protsedurali va funksional dasturlashni ham ta‘minlaydi. Tez moslashuvchanligi hisobiga, Python bugungi kunda yuqori darajada keng qo‘llaniladigan dasturlash tillaridan biri hisoblanadi. Veb ilovalarni yaratishda keng foydalaniladi.

Ruby – dinamik, ochiq kodli (open-sorce), obyektga yo‘naltirilgan dasturlash tili bo‘lib, 90-yillarda kompyuter olimi Yukihiro Matsumoto tomonidan ishlab chiqilgan eng yosh tillardan biri hisoblanadi. Bu tilda o‘qish va yozish uchun sodda sintaksisdan foydalanilgan, juda ko‘p buyruqlarni o‘rganib chiqish shart emas. Shuning hisobiga, bu tilni o‘rganish nisbatan oson. Tilning o‘zi obyektga yo‘naltirilgan bo‘lsada, protsedurali, funksional va imperativ dasturlashni ta‘minlashligi bu tilni juda ham tez moslashuvchi tillardan qiladi. Veb ilovalarni yaratishda keng foydalaniladi.

PHP (Hypertext Preprocessor — “PHP: gipermatnli prosessor”) dinamik veb-saytlarni yaratish va rivojlantirish uchun eng keng tarqalgan tillardan biridir. PHP 1995-yilda ishlab chiqilgan. PHP ma‘lumotlarni serverda qayta ishlaydi va natijada foydalanuvchi kerakli ma‘lumotlarni HTML shaklida oladi. PHP - ochiq kodli dasturlash tili, shuning uchun minglab modullarning tayyor andozalari yozib qo‘yilgan, ularni kerakli funksiyalarga moslashtirilishi mumkin . U juda ko‘p mavjud ma‘lumotlar bazasini

boshqarish tizimlari bilan birgalikda o‘zaro ishlash imkonini beradi (MySQL, MySQLi, SQLite, PostgreSQL, Oracle (OCI8), Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase, ODBC, mSQL, IBM DB2, Cloudscape va Apache Derby, Informix, Ovrinos SQL, Lotus Notes, DB++, DBM, dBase, DBX, FrontBase, FilePro, Ingres II, SESAM, Firebird/InterBase, Paradox File Access, MaxDB).

C++ - kompilyatsiyalanadigan, statik usulda kiritilgan umumiy maqsadli dasturlash tilidir. 1979-yili Bell Labsda Biyarne Stroustrup tomonidan C dasturlash tilining imkoniyatlarini kengaytirish va OOP (object Oriented Programming) xususiyatini kiritish maqsadida ishlab chiqarilgan. Boshida “C with Classes” deb atalgan, 1983-yili hozirgi nom bilan ya’ni C++ deb o‘zgartirilgan. C++ tili operatsiyon tizimlarga aloqador qisimlarni, klient-server dasturlarni, kompyuter o‘yinlarini, kundalik ehtiyojda qo‘llaniladigan dasturlarni va shu kabi turli maqsadlarda ishlatiladigan dasturlarni ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. C ++ tilining erkin va tijorat maqsadidagi turli platformalar uchun juda ko‘p qo‘llanishi mumkin. Masalan, x86 platformasida bu GCC, Visual C ++, Intel C ++ kompilyatori, Embarcadero (Borland) C ++ Builder va boshqalar.

Kompyuterda dasturlash oxirgi yillarda juda tez rivojlanib dastur tuzishga qiziquvchilar soni oshib bormoqda. Dasturlashtirish vositalarining zamonaviy texnologiyalari yuqori darajali ilovalarni yaratish imkoniyatlarini amalga oshirish uchun qaratilgan.

C++ dasturlash vositasining yaratilishi esa nafaqat professional dasturchilar, balki oddiy dastur tuzuvchilar uchun ham keng yo‘l ochib berdi. Juda qisqa vaqt ichida Borland kompaniyasi C++ning bir qator laxjalarini ishlab chiqdi. C++ ning oxirgi laxjalarida ma’lumotlar bazasini yaratish va qayta ishlash, Internet tarmog‘idan foydalangan holda ma’lumotlar alamashinuvini o‘rnatish, dasturlashning obyektga yo‘naltirilgan modelini keng qo‘llash, vizual dasturlashda yangi komponentalar kutubxonasini (VCL) yaratish kabi asosiy farqli imkoniyatlarni o‘z ichiga oladi.

Dasturlashda qulay bo‘lgan Borland C++ Builder 6 platformasini to‘liqroq ko‘rib chiqamiz. Borland C++ Builder 6 - Windows operatsion tizimida dastur yaratishga obyektga yo‘naltirilgan

dasturlash muhitidir. Borland C++ Builder 6 dasturlash muhitida dastur tuzish zamonaviy vizual loyihalash texnologiyalariga asoslangan bo'lib, unda dasturlashning obyektga yo'naltirilgan g'oyasi mujassamlashgan. Borland C++ Builder 6 - bir necha muhim ahamiyatga ega bo'lgan texnologiyalar kombinatsiyasini o'zida mujassam etgan:

- yuqori darajadagi mashinali kodda tuzilgan komplyator;
- obyektga yo'naltirilgan komponentalar modellari;
- dastur ilovalarini vizual tuzish;
- ma'lumotlar bazasini tuzish uchun yuqori masshtabli vosita.

Borland C++ Builder 6 - Windows muhitida ishlaydigan dastur tuzish uchun qulay bo'lgan vosita bo'lib, kompyuterda dastur yaratish ishlarini avtomatlashtiradi, xatoliklarni kamaytiradi va dastur tuzuvchi mehnatini yengillashtiradi. Borland C++ Builder 6da dastur zamonaviy vizual loyihalash texnologiyasi asosida obyektga yo'naltirilgan dasturlash nazariyasini hisobga olgan holda tuziladi. Ma'lumki, dastur tuzish sermashaqqat jarayon, lekin Borland C++ Builder 6 tizimi bu ishni sezilarli darajada soddalashtiradi va masala turiga qarab dastur tuzuvchi ishining 50-80%ni tizimga yuklaydi.

Borland C++ Builder 6 tizimi dasturni loyihalash va yaratish vaqtini kamaytiradi, hamda Windows muhitida ishlovchi dastur ilovalarini tuzish jarayonini osonlashtiradi. Borland C++ Builder 6 o'zida bir qancha zamonaviy ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari, dasturlash texnologiyalarini ham ma'lumotlar bazasini yaratishda ishlatadi. Komponentalarning obyektga yo'naltirilgan modeli tayyor obyektlardan foydalanib yangi ilovalar yaratish, shu bilan birga foydalanuvchining shaxsiy obyektlarini yaratish imkonini beradi. Borland C++ Builder 6ning standart obyektlari 270 tadan ortiq asosiy sinflarni birlashtiradi. Borland C++ Builder 6 sinflari murakkab iyerarxik strukturaga ega bo'lgan vizual komponentalar kutubxonasini (Visual Component Library -VCL) tashkil qiladi. VCL tarkibiga kiruvchi yuzlab sinflar mavjud.

Vizual dasturlash texnologiyasida obyekt deganda muloqat oynasi va boshqarish elementlari (kiritish va chiqarish maydoni, buyruq tugmalari, pereklyuchatellar va boshqa) tushuniladi. Borland

C++ Builder 6da dasturlash ikkita o‘zaro ta’sir etuvchi bir-biri bilan bog‘liq jarayon asosida tashkil qilinadi:

- dasturni vizual loyihalash jarayoni;
- dastur kodlarini kiritish (yozish) jarayoni.

Vizual loyihalash jarayonida dasturda yaratilayotgan ilovaning dizayni shakllanadi. Dasturchi vizual loyihalash jarayonini bajarganda Borland C++ Builder 6 avtomatik ravishda dastur kodini yaratishni boshlaydi. Dasturchi loyihasini ishlashi mobaynida dastur kodini C++ tilining maxsus operatorlari bilan to‘ldiradi.

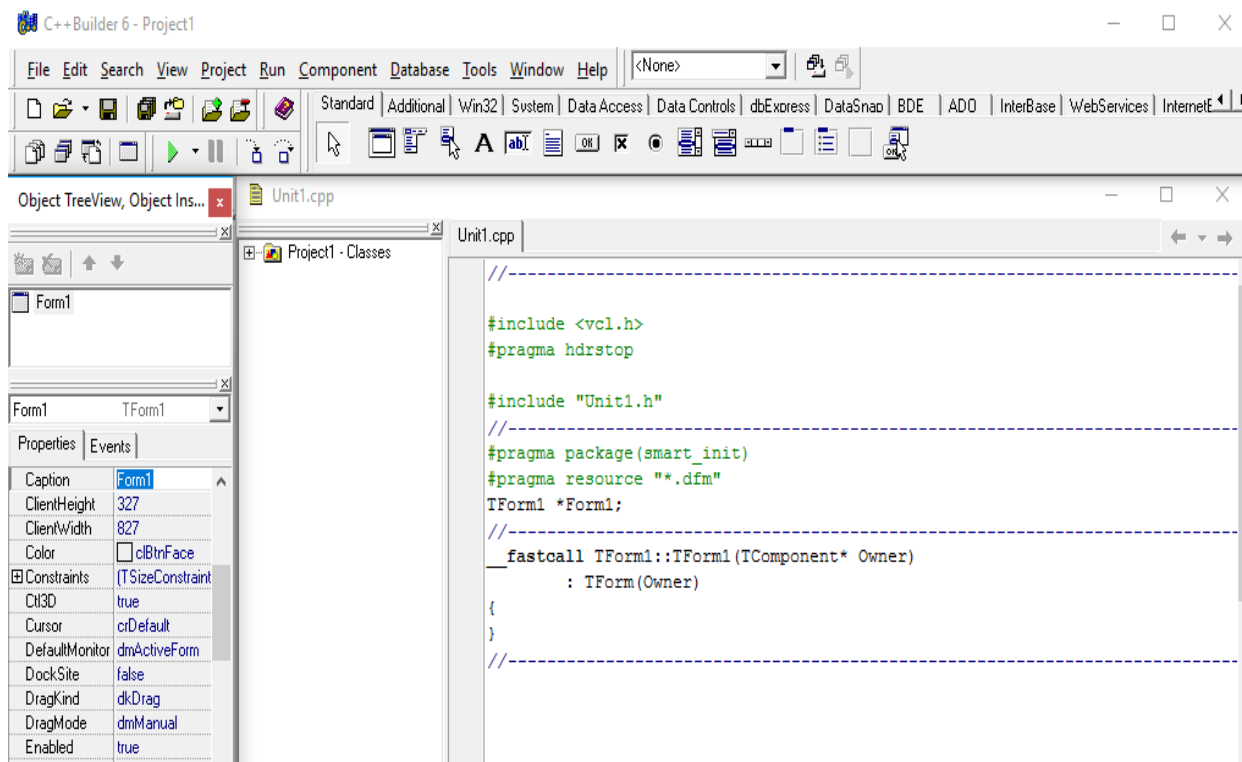
9.3. Borland C++ Builder 6 tizimi

Borland C++ Builder 6 dasturida dasturlash ikkita o‘zaro ta’sir etuvchi bir-biri bilan bog‘liq jarayon asosida tashkil qilinadi: - dasturni vizual loyihalash jarayoni; - dastur kodlarini konsol muhitida kiritish jarayoni. Vizual loyihalash jarayonida dasturda yaratilayotgan ilovaning dizayni shakllanadi. Dasturchi vizual loyihalash jarayonini bajarganda Borland C++ Builder 6 avtomatik ravishda dastur kodini yaratishni boshlaydi. Dasturchi loyihasini ishlashi mobaynida dastur kodini C++ tilining maxsus operatorlari bilan to‘ldiradi. Borland C++ Builder 6 dastur ham Windows amaliyot tizimining boshqa dasturlari kabi ishga tushiriladi:

Пуск => Все программы => Borland C++ Builder 6 => C++ Builder 6

Dastur yuklangandan keyin ekranda (9.1 rasm) darcha paydo bo‘ladi. Borland C++ Builder 6 dasturi quyidagi beshta asosiy darchani o‘z ichiga oladi:

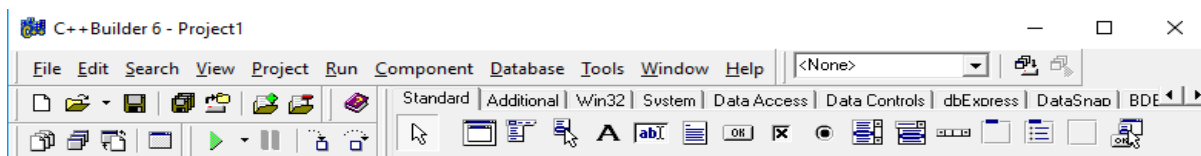
- 1) bosh oyna – C++ Builder 6 (Project1);
- 2) forma oynasi (Form1);
- 3) obyekt xossalarini tahrirlash oynasi (Object Inspector);
- 4) obyektlar ro‘yxatini ko‘rish oynasi (Object tree View);
- 5) dastur kodlarini kiritish oynasi (Unit.cpp).



9.1-rasm. Borland C++ Builderning integrallashgan sohasi

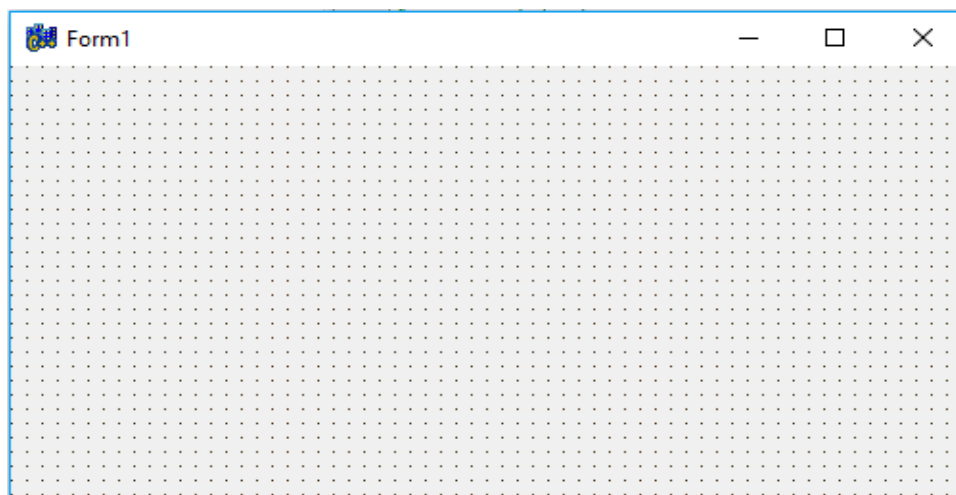
Bosh oyna (Project1) ekranning yuqori qismida joylashgan bo‘lib, uning birinchi qatorida sarlavha, ya’ni loyihaning nomi (C++ Builder 6 - Project1) joylashgan. Ikkinchi qatorda asosiy menyular qatori gorizontall ko‘rinishda joylashgan. Asosiy menyular qatori dasturni yaratish uchun kerak bo‘ladigan barcha buyrug‘lar va funksiyalarga murojaat qilish imkonini yaratadi.

Keyingi qatorning chap tarafida tezkor murojaat etish tugmalari mavjud. Bajaradigan vazifasiga qarab ketmaketlikda birlashtirilgan. Ular tez-tez ishlatiladigan buyruqlarga tezkor murojaat etish imkonini beradi. O‘ng tarafida vizual komponentalar palitrasi VCL (Visual Component Library, vizual komponentalar kutubxonasi) keltirilgan. Windows operatsion tizimi ilovalarni yaratish uchun vizual komponentalarni o‘z ichiga oladi. Vizual komponentalar palitrasi bir nechta qismlardan iborat guruhlariga bo‘lingan. Bu vizual komponentalar palitrasi yordamida tezkor va oson usulda dasturlarni yaratish mumkin.



9.2-rasm. Bosh oyna

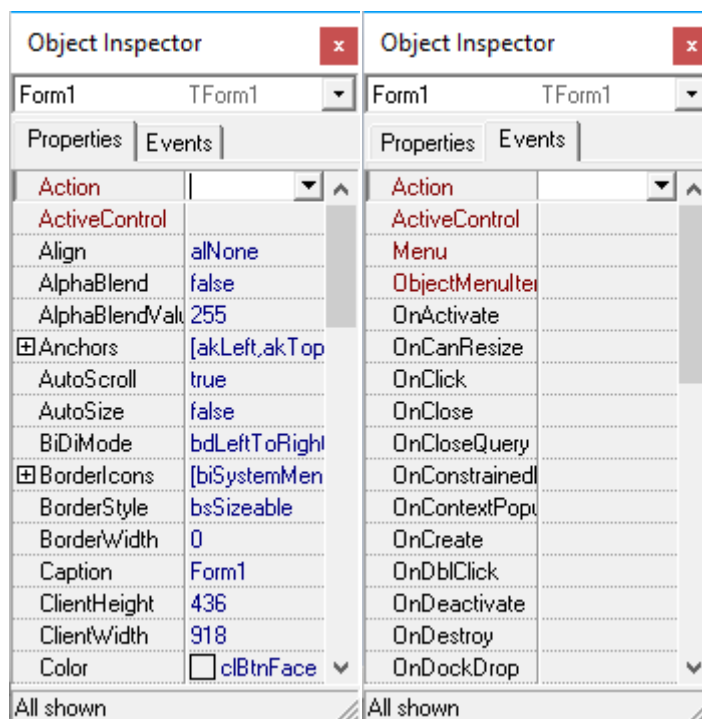
Forma oynasi (Form1) yangi yaratilishi kerak bo‘ladigan dasturning ko‘rinishi hisoblanadi. Forma oynasi C++ Builder 6 ilovalari uchun asos bo‘lib, unda yaratilayotgan dasturga komponentlarni joylashtirish mumkin. U dasturning sarlavhasidan boshlanadi.



9.3-rasm. Forma oynasi

Object Inspector oynasi (Object Inspector) obyekt xossalari va hodisalarini tahrirlash uchun xizmat qiladi. Obyektga yo‘naltirilgan dasturlashda dastur bu obyektlar tizimi bo‘lib, har bir obyekt bir qator xossalarga ega bo‘lishi mumkin. Xossa esa ma’lumotlar va ularni boshqarish usullaridan iborat. Obyekt xossalari bu – obyektga berilgan xarakteristika bo‘lib, uning ko‘rinishi, joylashishi va holatidir. Bundan tashqari obyekt turli hodisalarni ham o‘rnatishi mumkin. Hodisa deb bajarish, boshqarish usuliga aytiladi, masalan, sichqonni bosish, kursorni siljitish va hokazo amallarga aytiladi. Object Inspector oynasi xossa va hodisalar parametrlarini o‘rnatish

uchun mo'ljallangan bo'lib, u ikkita sahifadan iborat: Propierities (xossalar 9.4 a- rasm) va Events (hodisalar 9.4 b- rasm).



a) Properties b) Events
9.4-rasm. Objert inspector oynasi

Propierities sahifasi ajratilgan obyekt yoki komponentaning xossalarini o'rnatadi. Masalan, Caption (yozuv) yordamida obyekt yozuvini o'rnatish mumkin, Color (rang) xossasi obyektning rangini o'rnatadi. Events (hodisalar) sahifasida Forma ilovasida tanlangan obyekt uchun dastur bajarilishi jarayonida hodisa, ya'ni uni ishga tushirish holati belgilanadi. Har bir holatning standart nomi belgilangan. Masalan, OnClick - sichqonchanning chap tugmasini bir marta bosish, OnDblClick – sichqonchanning chap tugmasini bir marta bosish.

Borland C++ Builder6 asosiy menyusida quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

-File – bo'limi fayllar ustida ish bajarish uchun kerakli buyruqlarni o'z ichiga olgan;

-Edit – bo'limi fayl ichidagi ma'lumotlarni tahrirlash uchun kerakli buyruqlarni o'z ichiga olgan;

-**Search** – bo‘limi fayllar, modullar tarkibidagi kerakli bo‘laklarni izlab topish imkonini beruvchi buyruqlar to‘plami;

-**View** – bo‘limi dastur oynasiga kerakli instrumentlar palitrasini o‘rnatish, loyiha kodi shuningdek, loyiha menedjerini ochish va ko‘rish uchun mo‘ljallangan buyruqlar to‘plami;

-**Compile** – bo‘limi loyiha va dasturlarni ishga tushirish, kompilyatsiya buyruqlaridan tashkil topgan;

-**Run** – dasturni ishga tushirish va to‘xtatish uchun kerak bo‘ladigan buyruqlar to‘plami;

-**Options** – bo‘limi muhit oynasining konfiguratsiya parametrlarini o‘rnatish uchun xizmat qiladigan buyruqlar to‘plami;

-**Tools** – servis xizmatidan va qo‘shimcha utilitalardan foydalanish imkonini beradi;

-**Help** – yordam chaqirish uchun mo‘ljallangan buyruqlar to‘plami.

Asosiy menyular qatori ko‘p bo‘limlarni o‘z ichiga oladi.

9.4. C++ dasturlash tilining asosiy konstruksiyalari va tizimda qo‘llash xususiyatlari

C++ tilining alifbosi o‘z ichiga 26 bosh lotin harflarini, 0 dan 9 gacha bo‘lgan arab raqamlarini va quyidagi belgilarni ishlatadi: bo‘sh joy belgisi; - + * / : ; . , % ? ! = «» № < > { } [] () \$ # & ^ ba x.k..

Alifbo simvollaridan tilning leksemasi shakllanadi, jumladan: xizmatchi so‘zlar, izoxlar, identifikatorlar, amal belgilari, o‘zgarmas va o‘zgaruvchilar, ajratish belgilari.

Dasturda izohlar istalgan joyda berilishi mumkin. Ular odattda { } - katta qavslar ichida yoziladi.

Xizmatchi so‘zlar. Tilda ishlatiluvchi ya’ni dasturchi tomonidan o‘zgaruvchilar nomlari sifatida ishlatish mumkin bo‘lmagan identifikatorlar xizmatchi so‘zlar deyiladi.

C ++ tilida quyidagi xizmatchi so‘zlar mavjud:

int	extern	else
char	register	for
float	typedef	do

double	static	while
struct	goto	switch
union	return	case
long	sizeof	default
short	break	entry
unsigned	continue	
auto	if	

Identifikator. Identifikatorlar lotin harflari, ostki chiziq belgisi va sonlar ketma ketligidan iborat bo‘ladi. Identifikator lotin harfidan yoki ostki chizish belgisidan boshlanishi lozim.

Misol uchun: B1, _MIN, adress_20, NAT, nat.

Katta va kichik xarflar farqlanadi, shuning uchun ohirgi ikki identifikator bir biridan farq qiladi.

Borland kompilyatorlaridan foydalanilganda nomning birinchi 32 harfi, ba’zi kompilyatorlarda 8 ta harfi inobatga olinadi. Bu holda NUMBER_OF_TEST va NUMBER_OF_ROOM identifikatorlari bir biridan farq qilmaydi.

O‘zgaruvchilar. Dastur bajarilishi jarayonida o‘z qiymatini o‘zgartira oladigan kattaliklar o‘zgaruvchilar deyiladi. O‘zgaruvchilarning nomlari harfdan boshlanuvchi harf va raqamlardan iborat bo‘lishi mumkin. O‘zgaruvchilarni belgilashda katta va kichik harflarning farqlari bor. (A va a harflari 2 ta o‘zgaruvchini bildiradi) har bir o‘zgaruvchi o‘z nomiga, toifasiga, xotiradan egallagan joyiga va son qiymatiga ega bo‘lishi kerak. O‘zgaruvchiga murojaat qilish uning ismi orqali bo‘ladi. O‘zgaruvchi uchun xotiradan ajratilgan joyning tartib raqami uning adresi hisoblanadi. O‘zgaruvchi ishlatilishidan oldin u aniqlangan bo‘lishi lozim.

O‘zgarmaslar. O‘zgaruvchilar kabi o‘zgarmaslar ham ma’lumotlarni saqlash uchun mo‘ljallangan xotira yacheykalarini o‘zida ifodalaydi. O‘zgaruvchilardan farqli ravishda ular dasturni bajarilishi jarayonida qiymati o‘zgarmaydi. O‘zgarmas e’lon qilinishi bilan unga qiymat berish lozim, keyinchalik bu qiymatni o‘zgartirib bo‘lmaydi.

C++ tilida ikki turdagi, literal va belgili o'zgarmlar aniqlangan. Literalli o'zgarmlar to'g'ridan-to'g'ri dasturga kiritiladi. Masalan:

```
int myAge =39;
```

Belgili o'zgarmlar – bu nomga ega bo'lgan o'zgarmlardir. Masalan:

```
const unsigned short int St=16
```

Belgili o'zgarmlarni literal o'zgarmlarga nisbatan ishlatish qulayroqdir. Chunki agarda bir xil nomli literalli o'zgaruvchini qiymatini o'zgartirmoqchi bo'lsangiz butun dastur bo'yicha uni o'zgartirishga to'g'ri keladi, belgili o'zgarmlarni esa faqatgina birining qiymatini o'zgartirish etarli.

Amallar. Amallar undagi qatnashayotgan operandlarga ko'ra unar, binar, ternar toifalarga bo'linadi.

Tilda quyidagi amallardan foydalanish mumkin:

- Arifmetik amallar: +, -, /, *, %. Barcha amallar odatdagidek bajariladi, faqat bo'lish amali butun sonlar ustida bajarilayotgan bo'lsa, natija doim butun bo'ladi, ya'ni kasr qism tashlab yuboriladi ($9/5=1$; yaxolanki 1,8 bo'lishi kerak). Shuning uchun surat yoki maxrajiga nuqta (.) qo'yilsa, natija ham xaqiqiy bo'ladi ($9./5=1.8$). % belgisi (modul operatori) esa butun sonni butun songa bo'lgandan hosil bo'ladigan qoldiqni bildiradi. Masalan: $9 \% 5=4$.

- Taqqoslash amallari: == (tengmi?); != (teng emas); < ; > ; >=; <=.

- Mantiqiy amallar: && (and)mantiqiy ko'paytirish; || (or)mantiqiy qo'shish; ! (not)mantiqiy inkor.

Mantiqiy amallarni ixtiyoriy sonlar ustida bajarish mumkin. Agar javob rost bo'lsa, natija 1 bo'ladi, agar javob yolg'on bo'lsa, natija 0 bo'ladi. Umuman olganda 0 (nol)dan farqli javob rost deb qabul qilinadi. Masalan:

```
i>50 && j==24 yoki s1 < s2 && (s3>50 || s4<=20);  
yoki 6 ≤ x ≤ 10 yozuvini x>=6 && x<=10 deb yoziladi.
```

Qiymat berish amallari:

a) qiymat berish amali belgisi – “=” bo‘lib, uning yordamida odatda ma’lum o‘zgaruvchiga qiymat o‘zlashtiriladi, masalan, $a=5$; $b = 2*c$; $x = y = z = 1$;

b) inkrement amali (++) ikki ma’noda ishlatiladi: o‘zgaruvchiga murojaat qilinganidan keyin uning qiymati 1 ga oshadi (a++) va o‘zgaruvchining qiymati uning murojaat qilishdan oldin 1 ga oshadi (++a);

d) dekrement amali (--), xuddi inkrement amalii kabi, faqat kamaytirish uchun ishlatiladi. Masalan: $s = a + b++$ (a ga b ni qo‘shib keyin b ning qiymatini 1 ga oshiradi); $s = a+ (--b)$ (bning qiymatini 1ga kamaytirib, keyin a ga qo‘shadi).

e) C++ tilida ishlatiladigan qisqartirilib yoziladigan amallar ham ishlatiladi (9.1-jadval):

9.1-jadval

Qisqartirilgan yozuv	To‘liq yozuv
$x += a;$	$x = x + a;$
$x -= a;$	$x = x - a;$
$x *= a;$	$x = x * a;$
$x /= a;$	$x = x / a;$
$x \%= a;$	$x = x \% a;$

C++ tilida ishlatiladigan amallar quyidagi ko‘rinishda ishlatiladi:

9.2-jadval

Arifmetik amallar	Razryadli amallar	Nisbat amallari	Mantiqiy amallar
+ qo‘shish	& va	= = teng	&& va
- bo‘lish	yoki	!= teng emas	yoki
* ko‘paytirish	^ inkor	> katta	! inkor
/ bo‘lish	<< chapga surish	>= katta yoki teng	
% modul olish	>> o‘ngga surish	< kichik	
- unar minus	~ inkor	<= kichik yoki teng	

+ unar plyus			
++ oshirish			
-- kamaytirish			

Preprotssessor direktivalari. Direktivalar kompilyatsiya oldidan dasturning boshlang'ich matnini qayta ishlash uchun mo'ljallangan. Har qanday direktiva “#” belgisidan boshlanadi. Bitta qatordafaqat bitta direktiva yozilishi mumkin. Masalan, #include «myfile» dastur matniga myfile nomli sarlavha faylining tarkibi qo'yiladi. Sarlavha fayli dastur kompilyatsining muvaffaqiyatli bajarilishi uchun zarur bo'lgan turli axborotlarni o'zida saqlaydi.

9.5. Turli texnik sisitemalardagi ma'lumotlarning toifalari strukturasi

Dasturda ma'lumotlarning toifasi berilganlarning qiymatlar to'plamini va shu bilan birga ular ustida bajariladigan amallarni belgilaydi. Kompilyator buyruqlarni shakllantirish uchun ma'lumotlar xotirada qancha joy egallashini va bajariladigan amallarni aniq bilishi lozim. Bularning hammasi ma'lumotlarning toifasini tavsiflash bilan belgilinadi. Dasturda ishlatiladigan o'zgaruvchilar, o'zgarmaslar va amallarning natijalari aniq toifaga mansub bo'lishi lozim.

C++ tili toifalari elementar (asosiy-tayanch) va tarkiblashgan turlarga bo'linadi. Elementar toifa butun, haqiqiy, mantiqiy va simvolli toifalarni o'z ichiga oladi.

- bool (mantiqiy);
- char (simvolli);
- wchar_t (katta diapazondagi simvolli);
- int (butun);
- float (haqiqiy);
- double (ikkilangan aniqlangandagi haqiqiy toifa).

Bular asosida tatkibiy toifalar shakllanadi. Tarkibiy toifalar massivlar, strukturali (tarkiblashgan), ko'rsatkichlar va sinflarni o'z ichiga oladi.

Quyidagi rasmda C++ tili standartidagi toifalar sxemasi keltirilgan.

Butun toifalar. Butun toifalar butun sonlarni tavsiflash uchun ishlatiladi. C++ tilida butun toifadagi ma'lumotlar quyidagi turlarda beriladi:

- short (qisqa);
- long (uzun);
- signed (ishorali);
- unsigned (ishorasiz).

4 ta ishorali butun sonlar: signed char, short int, int, long int va 4 ta ishorasiz butun sonlar: unsigned char, unsigned short int, unsigned int, unsigned long int ishlatiladi.

Unsigned manfiy butun sonlarni ifodalaydi. Dasturda short int, long int, signed int va unsigned int nomlarni mos ravishda short, long, signed va unsigned nomlar bilan almashtirish mumkin. Bundan tashqari butun sonlarga avtomat ravishda signed int toifasi beriladi.

Tartiblangan o'zgarmaslarni ifodalash uchun enum xizmatchi so'zi orqali ifodalanadi. Masalan, enum {one=1, two=2, three=3, four=4}; enum {zero, one, two, three};

– agar ro'yhatda o'zgarmaslarga qiymat berilmagan bo'lsa, ularga qiymatlar 0 dan boshlab avtomat ravishda o'zlashtiriladi: zero=0, one=1, two=2, three=3.

Visual C++.NET 2005 bir nechta nostandart butun sonlarni ishlatish imkonini beradi. Masalan, long long toifasi -9 223 372 036 854 775 808 dan +9 223 372 036 85 775 807 gacha oraliqdagi butun sonlarni ifodalaydi, xotirada 8 bayt joy egallaydi.

Haqiqiy toifa. C++ standarti float, double va long double turlari aniqlangan. Ularning hammasi ishoralidir. Haqiqiy son mantissa va tartibdan tashkil topib, mantissa sonning aniqligini, tartibi uning qiymatlar diapazonini belgilaydi. Qo'zg'aluvchan nuqtali haqiqiy sonlar avtomat ravishda double toifasi bilan beriladi. Sonlar toifasini aniq ko'rsatish mumkin, buning uchun F, f (float) va L, l (long)

sufikslarini ko'rsatish mumkin. Masalan, 3.14F, 2E+6L (long double toifasiga tegishli).

Mantiqiy toifa. Mantiqiy toifadagi kattaliklar true va false qiymatlarini qabul qiladilar. Ular arifmetik amallarda ishtrok etishi mumkin. Bu kattaliklarni butun toifaga o'g'irganda mos ravishda true-1 ga false-0 ga tenglashtiriladi.

Belgili (simvolli) toifa. C++ tilida 3 ta simvolli toifa belgilangan: char, signed char va unsigned char. Har bir simvolga xotirada faqat 1 bayt joy ajratiladi:

$\text{sizeof(char)} = \text{sizeof(signed char)} = \text{sizeof(unsigned char)} = 1$

Quyidagi jadvalda C++ da ishlatiladigan toifalar ro'yxati va ularning qiymat diapazonlari keltirilgan (9.3-jadval).

9.3-jadval

Toifa	Qiymatlar diapazoni	Olchami (bayt)
bool	True va false	1
signed char	-128 ... 127	1
unsigned char	0 ... 255	1
signed short int	-32 768 ... 32 767	2
unsigned short int	0 ... 65 535	2
signed int	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647	4
unsigned int	0 ... 4 294 967 295	4
signed long int	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647	4
unsigned long int	0 ... 4 294 967 295	4
float	3.4e-38 ... 3.4e+38	4
double	1.7e-308 ... 1.7e+308	8
long double	3.4e-4932 ... 3.4e+4932	10

Standart matematik funksiyalarning yozilishi:

Dasturlarda buyruqlar tarkibida turli ko'rinishdagi standart funksiyalardan foydalanish mumkin. Matematik funksiyalar arifmetik amallarda ishlatiladi. Quyidagi jadvalda standart matematik funksiyalar keltirilgan (9.4-jadval).

9.4-jadval

Funksiya	Ifodalanishi	Funksiya	Ifodalanishi
Sin x	sin(x)	$\sqrt{x}$	sqrt(x); pow(x,1/2.)
Cos x	cos(x)	x	abs(x) ёки fabs(x)
Tg x	tan(x)	Arctan x	atan(x)
e^x	exp(x)	Arcsin x	asin(x) ?
Ln x	log(x)	Arccos x	acos(x) ?
Lg x	log10(x)	$\sqrt[3]{x^2}$	pow(x,2/3.)
x^a	pow(x,a)	Log ₂ x	log(x)/log(2)

Masalan:

$$\frac{k + \sqrt{k^3 - 8kc}}{2c} \rightarrow (k + \text{sqrt}(\text{pow}(k,3) - 8*k*c)) / (2*c);$$

yoki

$$e^{\sin x} + \text{tg}^2(x+3) \rightarrow \text{exp}(\sin(x)) + \text{pow}(\tan(x+3),2);$$

$$k = (m*5) + ((7 \% n) / (9+x));$$

Quyida keltirilgan funktsiyalar ma'lumotlar toifasini o'zgartirish (o'g'irish) vazifasini bajaradi (9.5-jadval).

9.5-jadval

Funksiyaning C++dagi ifodasi	Funksiyaning vazifasi
CHR(N)	Kodi n(butun son) ga teng simvolni aniqlash
INTTOSTR(K)	Butun k sonini satrga o'tkazish
FLOATTOSTR (N)	Haqiqiy n sonini satrga o'tkazish
FLOATTOSTR(N, F, K, M)	Haqiqiy n sonini satrga

STRTOINT (S)	o'tkazish,bunda:f - format;k -
STRTOFLOAT (S)	aniqlik; m - kasr qismidagi
ROUND (N)	raqamlar soni
TRUNC (N)	S Satrni butun songa o'tkazish
	S Satrni haqiqiy songa o'tkazish
	Haqiqiy sonni yaxlitlash
FRAC(N)	Haqiqiy son kasr qismini olib
INT (N)	tashlash
	Kasrli sonning kasr qismi
	Kasr sonning butun qismi

C++ algoritmik tilida arifmetik, mantiqiy va belgili ifodalar aniqlangan.

Arifmetik ifodalar o'zgaruvchilar, o'zgarmaslar, arifmetik amal belgilari qavslardan va standart funksiyalardan tashkil topadi. Arifmetik ifodada qatnashayotgan amallar ustuvorligiga qarab bajariladi.

Amallar quyidagi ustuvorlikka ega.

- qavs ichidagi amallar;
- funktsiyalarnin chaqirish;
- ko'paytirish, bo'lish, qoldiqni aniqlash;
- qo'shish, ayirish.

9.6-jadval

Rang	Amallar	Yo'nalish
1	() [] -> :: .	Chapdan o'ngga
2	! ~ + - ++ -- & * (tip) sizeof new delete tip()	O'ngdan chapga
3	. * ->*	Chapdan o'ngga
4	* / % (multiplikativ binar amallar)	Chapdan o'ngga
5	+ - (additiv binar amallar)	Chapdan o'ngga
6	<<>>	Chapdan o'ngga
7	<<= >= >	Chapdan o'ngga
8	= !=	Chapdan o'ngga
9	&	Chapdan o'ngga

10	$\wedge$	Chapdan o'ngga
11		Chapdan o'ngga
12	&&	Chapdan o'ngga
13		Chapdan o'ngga
14	?:(shartli amal)	Chapdan o'ngga
15	= *= /= %= += -= &= $\wedge$ = = <<= >>=	Chapdan o'ngga
16	, (vergul amali)	Chapdan o'ngga

Arifmetik ifodada bir xil ustuvorlikka ega amallar ketma-ket kelsa, ular chapdan o'ngga qarab bajariladi.

Misol:

$$e^{\sin(x)+\cos x} + \operatorname{tg}(x+3).$$

C++da bu ifoda quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$\exp(\sin(\operatorname{sqrt}(x)) + \cos(\operatorname{sqrt}(x))) + \sin(x + \operatorname{sqrt}(3)) / \cos(x + \operatorname{sqrt}(3)).$$

Mantiqiy ifodalar o'z ichiga mantiqiy o'zgarmaslarni, mantiqiy o'zgaruvchilarni, mantiqiy amal belgilarini, mantiqiy natija beradigan standart funksiyalarni qamrab oladi.

Ifodada solishtirish amallari (>, <, =, <=, >=, <>), mantiqiy ko'paytirish &&, mantiqiy qo'shish II va mantiqiy inkor qilish ! amallarini bajarish mumkin. Quyidagi jadvalda BOOLEAN toifasidagi A va B o'zgaruvchilari ustida mantiqiy amallarning bajarilishi natijasi keltirilgan (7-jadval).

9.7-jadval

A	B	! A	!B	A && B	A II B
TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE
FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE
FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE

Mantiqiy ifodada ham amallar ustuvorligiga ko'ra bajariladi:

1. Qavs ichidagi amal va mantiqiy inkor amali (!).
2. Mantiqiy ko'paytirish (&&) amallari.
3. Mantiqiy qo'shish (II) va solishtirish amallari.

Quyidagi misolda berilgan mantiqiy ifodada amallarning bajarilish ketma-ketligi keltirilgan, bu yerda A=2, B=4, C=5;

(A>3) && (A=C+3) II ! (B=5)

1) (A>3) =FALSE

2) (A=C+3) =FALSE

3) (B=5)=FALSE

4) !(B=5)=TRUE

5) (A>3) && (A=C+3)= FALSE

6) (A>3) && (A=C+3) II ! (B=5)=TRUE

Bu mantiqiy ifodaning qiymati TRUE ga teng.

9.6. Standart kutubxonasi sarlavha fayllari

C++ tilida dastur preprotssessor direktivalari, global obyektlar va funktsiyalarning tavsiflari va ta'riflari ketma-ketligidan tashkil topadi. Direktivalar dasturni kompilyatsiya qilingungacha boshqaradi. Ta'riflar funktsiyalarni va obyektlarni kiritadi. Ob'ektlar dasturdagi qayta ishlanadigan ma'lumotlarni tasvirlash uchun zarur. Funktsiyalar dasturdagi amallarni aniqlaydi.

Tavsiflar kompilyatorga dasturning turli qismlari yoki boshqa fayllarda aniqlangan obyekt va funktsiyalarning nomi va xossalari haqida ma'lumot beradi.

Dastur bitta yoki bir nechta matnli fayl ko'rinishida shakllanadi. Matnli fayl qatorlarga ajratilgan bo'ladi. Har bir qator qator oxiri belgisi bilan tugatiladi.

Dastur qayta ishlashning uchta bosqichidan o'tadi:

- matnni preprotssessor yordamida o'g'irish;
- kompilyatsiya qilish;
- kompanovkalash (barcha bog'lanishlarni taxrirlash yoki yig'ish).

Yuqorida keltirilgan bosqichlar muvaffaqiyatli tugatilgan so'ng dasturning mashina kodi shakllanadi .

Preprotssesorning vazifasi dastur matnini uni kompilyatsiyagacha o'g'irishdir. Preprotssesorli qayta ishlashning tartibini dasturchi direktivalar yordamida belgilaydi. Har bir direktiva '#' belgisidan

boshlanadi, masalan, `#include` yoki `#define`. `#define` matnda o'zgartirish qoidalarini, '#' `include` esa dasturda qanday matnli fayllarni qo'shish lozimligini ko'rsatadi. `#include` direktivasi kompilyatorning standart kutubxonalari bilan birgalikda uzatiladigan sarlavha fayllari katalogidan kerakli fayl matnini dastur matniga qo'shadi. Standart kutubxonalar uchun sarlavha fayllari ro'yhati C++ tili standartida belgilangan. Global obyektlar va funksiyalarning tavsiflari va ta'riflari albatta main nomli funktsiya bo'lishi shart. Chunki bu funktsiya dasturning asosiy funktsiyasi bo'lib, usiz dastur bajarilmaydi. C++da dastur tuzish va bajarish natijasida turli ko'rinishagi ilovalar yaratiladi. Asosan 2 ta muhitda dastur tuzish va bajarish mumkin konsol va forma ilova muhitida.

C++ tilidagi dasturning har bir bo'lagini qarab chiqamiz.

Direktivalar – `# include <file.h>` direktiva – instruksiya degan ma'noni beradi. C++ tilida dasturning tuzilishiga, ya'ni ehtiyojiga qarab, kerakli direktivalar ishlatiladi. Ular `<>` belgisi orasida keltiriladi. Umuman olganda quyidagi asosiy direktivalar mavjud (jami 32 ta):

-# include `<stdio.h>` - C da oddiy kiritish/chiqarish dasturi uchun. Bu yerda `std` - standart, `i` – input, `o` - output degani.

-# include `<iostream.h>` - C++ da kiritish/chiqarish uchun, oddiy amallar bajarilsa.

-# include `<math.h>` - standart funktsiyalarni ishlatish uchun

-# include `<conio.h>` - dasturning tashqi ko'rinishini shakllantirish uchun;

-# include `<string.h>` - satr toifasidagi o'zgaruvchilar ustida amallar bajarish uchun;

-# include `<stdlib.h>` - standart kutubxona fayllarini chaqirish uchun;

-# include `<time.h>` - kompyuter ichidagi soat qiymatlaridan foydalanish uchun;

-# include `<graphics.h>` - C++ tilining grafik imkoniyatlaridan foydalanish uchun.

Bu fayllar maxsus kutubxona e'lon fayllari hisoblanadilar va ular alohida `INCLUDE` deb nomlanadigan papkada saqlanadilar. Hozirda

C++ kutubxonasi yangilandi va undagi fayllarning nomlaridan “.h” (head – sarlavha ma’nosida) kengaytmasi olib tashlandi va oldiga “c” harfi qo’shildi (C dan qolgan 18 tasiga). Bu fayllarda funktsiya prototiplari, toifalari, o’zgaruvchilar, o’zgarmaslar ta’riflari yozilgan bo’ladi.

Dastur normal ishga tushgandan so’ng ekranda standart dastur oynasi namoyon bo’ladi va unda qiymatlar kiritiladi, dastur natijasida olingan qiymatlar chiqadi.

Loyiha fayli yaratilishi bilan avtomatik tarzda quyidagi fayllar ham tuziladi, ularni bitta papkada saqlash maqsadga muvofiq:

- Project1.bpr – bosh loyiha fayl bo’lib, asosiy componentlarni saqlovchi va ishga tushuruvchi fayl;

- Unit1.cpp – dastur matni yozilgan fayl;

- Project1.exe – ilova fayli yoki bajariluvchi fayl. Bu fayl kompilyator yordamida, ya’ni kompilyatsiya jarayonida tuziladi. [F9] tugmasini bosish bilan, bajariluvchi fayl avtomatik ravishda tuziladi. Bajariluvchi fayl avtonom fayl bo’lib uning uchun boshqa fayl yoki biror dasturiy tizim mavjud bo’lishi shart emas. Uni siz boshqa dasturlar kabi ishga tushirishingiz mumkin;

- Project1.res – loyiha resurs fayli.

Nazorat savollari

1. C++ algoritmik tilida arifmetik, mantiqiy va belgili deganda nima tushuniladi?

2. Direktivalar nima uchun ishlatiladi?

3. Dasturda izohlar qanday ishlatiladi?

4. C++ Builder 6ning interfysi nechta oynadan tashkil topgan?

5. Dasturning tarkibiy qismi qaysi belgidan so’ng yoziladi?

X BOB. BORLAND C++ BUILDER 6 DASTURLASH TIZIMIDA CHIZIQLI JARAYONLARNI DASTURLASH

Tayanch soʻzlar: konsol muhit, vizual muhit, operatorlar, oʻzlashtirish operatori, qiymatlarni oʻzlashtirish, maʼlumotlarni kiritish va chiqarish, dasturni kompilyatsiya qilish, modul, standart oqimlar, tarkibiy operator.

10.1. Operator tushunchasi. C++ tilidagi operatorlar tasnifi

C++ tilida operatorlar bajariladigan va bajarilmaydigan, sodda va tarkibiy operatorlarga boʻlinadi. Bajariladigan operatorlar maʼlumotlar ustida biron bir amallar bajaradi, bajarilmaydigan operatorlar maʼlumotlarni tavsiflash uchun ishlatiladi, masalan, `int a;` – butun toifali `a` – oʻzgaruvchini tavsiflash operatori boʻlib xizmat qiladi.

Sodda operatorlar qatoriga kiritish va chiqarish, oʻzlashtirish operatorlari kiradi.

Tarkibiy operator yoki blok – “{ }” figurali qavslar ichiga olingan operatorlar guruhidir.

Bundan tashqari boshqaruvchi operatorlar toifasi ham ajratilgan, ularga quyidagilar kiradi:

- tanlash operatorlari – `if` va `switch`;
- takrolanish(sikl) operatorlari – `while`, `do while`, `for`;
- oʻtish operatorlari – `break`, `goto`, `return`.

Masalani yechish jarayoni qator bajariluvchi bosqichlarga boʻlinib ketadi. Bu bosqichlarning har birida maʼlum qiymatlar boʻyicha yangi qiymatlar aniqlanadi (hisoblanadi). Bu aniqlangan qiymatlarning baʼzilar natijaviy qiymatlar boʻlsa, baʼzilar esa oraliq qiymatlar boʻlib, keyingi bosqichlar uchun boshlangʻich qiymat boʻlib hisoblanadi.

Yangi qiymatlarni aniqlash uchun ifoda tushunchasi xizmat qiladi, har bir ifoda bitta qiymatni aniqlash qoidasini belgilaydi.

Hisoblangan qiymatni hisoblash jarayonining keyingi bosqichida foydalanish uchun eslab qolish zarur, bunday eslab qolish hisoblangan qiymatni maʼlum oʻzgaruvchiga oʻzlashtirish yoʻli bilan

amalga oshiriladi. Bunday amalni bajarish asosiy operatorlardan biri hisoblanuvchi qiymat berish, ya'ni o'zlashtirish operatori bilan bajariladi.

O'zlashtirish operatori sintaksis jihatdan quyidagicha aniqlanadi:

$$\langle \text{o'zlashtirish operatori} \rangle : = \langle \text{o'zgaruvchi} \rangle = \langle \text{ifoda} \rangle ;$$

Bu yerda 1 ta belgidan iborat bo'lgan asosiy belgi “=” “o'zlashtirish” deb o'qiladi.

O'zlashtirish operatorining bajarilishida “=” belgisining o'ng tomonidagi ifodaning qiymati hisoblanib, belgining chap tomonidagi o'zgaruvchi tomonidan o'zlashtiriladi. Operatorning o'ng tomonidagi ifoda o'rnida konstanta, qiymati aniqlangan o'zgaruvchi ham ishlatilishi mumkin.

Masalan,

$$y = \cos(x + 8.88) + \cos(x + 3.89); x = 7; b = \text{'Axborot texnologiyasi'}$$

Operatorning chap va o'ng tomonida yozilgan kattaliklar bir toifada e'lon qilinishi zarur. O'zlashtirish operatori bajarilishi natijasida ma'lum o'zgaruvchilar keyingi bosqichlarda ishlatilishi mumkin bo'lgan yangi joriy qiymatni qabul qiladi.

Operatorning o'ng tomonidagi ifoda o'rnida yana o'zlashtirish operatori qo'llanishi mumkin, masalan, $x = y = c$;

O'zlashtirish operatorining o'ng va chap tomonida $+=$, $*=$, $/=$ va h.k. amallarini ham ishlatish mumkin, masalan, $a += b$ yoki $b = a++$. Bu amallarni keying bo'limlarda to'liqroq ko'rib chiqamiz.

10.2. Ma'lumotlarni kiritish va chiqarish

Ma'lumotlarni kiritish jarayoni bu dasturda ishlatilgan o'zgaruvchilarga boshlang'ich qiymatlar berish jarayonidir.

C++ tilida ma'lumotlarni kiritish va chiqarishning maxsus vositalari yoq, bu jarayon standart kutubxonaga mansub funksiyalar, toifalar va obyektlar yordamida amalga oshiriladi:

iostream.h – kutubxona faylida ma'lumotlarni klaviaturadan kiritish "cin" va ekranga chiqarish "cout" oqimlari, ularga mos amallar aniqlangan:

- 1) << – ma'lumotlarni oqimga yozish;
- 2) >> – ma'lumotlarni oqimdan o'qish.

Masalan:

```
#include <iostream.h>;
```

```
.....
```

```
cout << "a o'zgaruvchining qiymati=";
```

```
cin >> x;
```

Ma'lumotlarni chiqarish oqimi "cout<<" ko'rinishida va ma'lumotlarni kiritish "cin>>" ko'rinishida yoziladi. cout – console output va cin – console input ma'nolarini bildiradi.

Ma'lumotlarni kiritishda "cin" so'zidan keyin o'zgaruvchilarning nomlari keltiriladi. Agar ular bir nechta bo'lsa, har bir o'zgaruvchi orasiga >> belgisi qo'yiladi.

Masalan:

```
cin >> a >> b;
```

```
cin >> max >> min >> a2;
```

Bu o'zgaruvchilarning son qiymatlari dastur kompilyatsiyadan o'tganidan keyin klaviatura orqali beriladi. Sonlarni bo'sh joy orqali yoki "Enter" klavishi orqali kiritish mumkin. "cin" operatori orqali faqat son qiymatlar kiritiladi, ifodalar yozilishi mumkin emas.

Ma'lumotlarni chiqarish uchun "cout <<" operatori ishlatiladi. Bu yerda o'zgaruvchi nomlari, qo'shtirnoq ichida istalgan so'z yoki iboralar yozilishi mumkin. Agar qiymati chiqarilayotgan o'zgaruvchilar bir nechta bo'lsa ularni alohida qatorlarda yoki ketma-ket chiqarilishi mumkin. Masalan:

```
cout << a; cout << x << y;
```

```
cout << "y=" << y;
```

```
cout << "ifodaning qiymati teng =" << fax;
```

Bir nechta natijalar chiqarilayotgan bo'lsa, ular ekranda ketma-ket ko'rinishda namoyon bo'ladi. Bu holat esa natijalarni o'qishda noqulaylik tug'dirishi mumkin. Shuning uchun cout << oqimi oxirida

endl (end line-satr oxiri) soʻzi qoʻyilsa, kursor keyingi qatorga oʻtadi va keyingi natija koʻrinadi. Masalan:

```
cout << "max=" << max << endl;
```

```
cout << "min=" << min << endl;
```

Ekranda quyidagi javoblar koʻrinadi:

```
max=11
```

```
min=5
```

cout << operatori tarkibida arifmetik amallarni ham ishlatsa boʻladi:

```
cout << "ifodaning qiymati=" << t*2+sin(t) << endl;
```

Natijalarni sakkizlik va oʻn oltilik sanoq sistemalarida ham chiqarsa boʻladi. Buning uchun "oct" (sakkizlik), "hex" (oʻn oltilik) xizmatchi soʻzlari ishlatiladi. Misol:

```
cin >> a;
```

```
cout << a << endl;
```

```
cout << oct << a << endl;
```

```
cout << hex << a << endl;
```

"cout" operatori bilan yana quyidagi belgilar ham ishlatilishi mumkin (ularni ESC –simvollari ham deyiladi):

\n – yangi satr. Kursor yangi qator boshiga oʻtadi;

\t – gorizonta tabulyatsiya, kursor bir nechta harf oʻngga siljiydi;

\v – vertikal tabulyatsiya, kursor bir nechta satr tashlab oʻtadi;

\r – qaytish, yaʼni kursor ayni satr boshiga qaytadi, yangi satrga oʻtmaydi;

\a – kompyuter dinamik ovoz chiqaradi;

\n belgisi bilan endl soʻzi orasida farq bor.

Haqiqiy sonlarni ekranga chiqarishda ularni formatlash mumkin, yaʼni nuqtadan keyin necha xonagacha aniqlikda olishni boshqarish mumkin. Buning uchun

cout.precision(n); – funksiyasi ishlatiladi, bu yerda n – aniqlik koʻrsatkichi.

Masalan: cout.precision(4);

```
cout << y;
```

Bu funksiya dasturda bir marta yozilsa kifoya qiladi.

C++ tilida simvollarni kiritish va chiqarish uchun bir qator standart funksiyalar ishlatiladi:

- `getch(arg)` – bitta simvol kiritilishini kutish. Kiritilayotgan simvol monitorda aks etmaydi. Bu funksiyani dastur ohirida argumentsiz ishlatilsa, monitorda ma'lumotlarni toki klavisha bosilguncha o'qish mumkin bo'ladi;

- `putch(arg)` – bitta simvolni standart oqimga chiqarish uchun ishlatiladi. Simvol monitorda aks etmaydi;

- `getchar(arg)` – bitta simvol kiritilishini kutish. Kiritilayotgan simvol monitorda aks etadi. Bu funksiyani dastur ohirida argumentsiz ishlatilsa, monitorda ma'lumotlarni klavisha bosilguncha o'qish mumkin bo'ladi.

- `putchar(arg)` – bitta simvolni standart oqimga chiqarish uchun ishlatiladi. Simvol monitorda aks etadi. Bu funksiyalar `iostream.h` modulida joylashgandir.

10.3. Chiziqli jarayonlarni dasturlash

Chiziqli jarayonlarni konsol muxitida dasturlash uchun quyidagi ketma ketlik bajariladi:

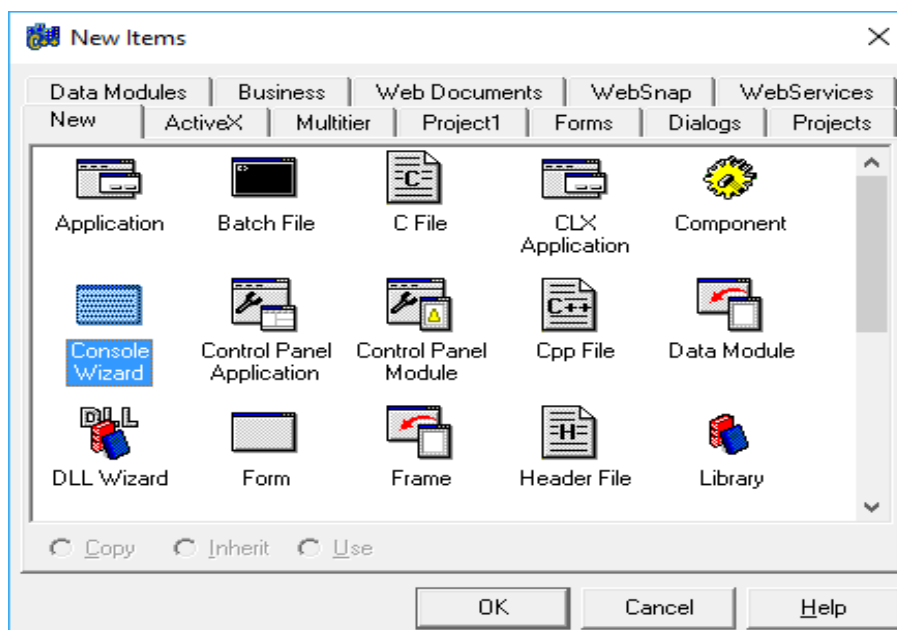
- 1) Borland C++ Builder 6 muhiti ishga tushiriladi;

Руск -> Все программ -> Borland C++ Builder 6 -> C++ Builder 6

- 2) bosh menyuning "File" bo'limidan "New" va undan "Other" buyruqlari ketma-ketligi tanlanadi:

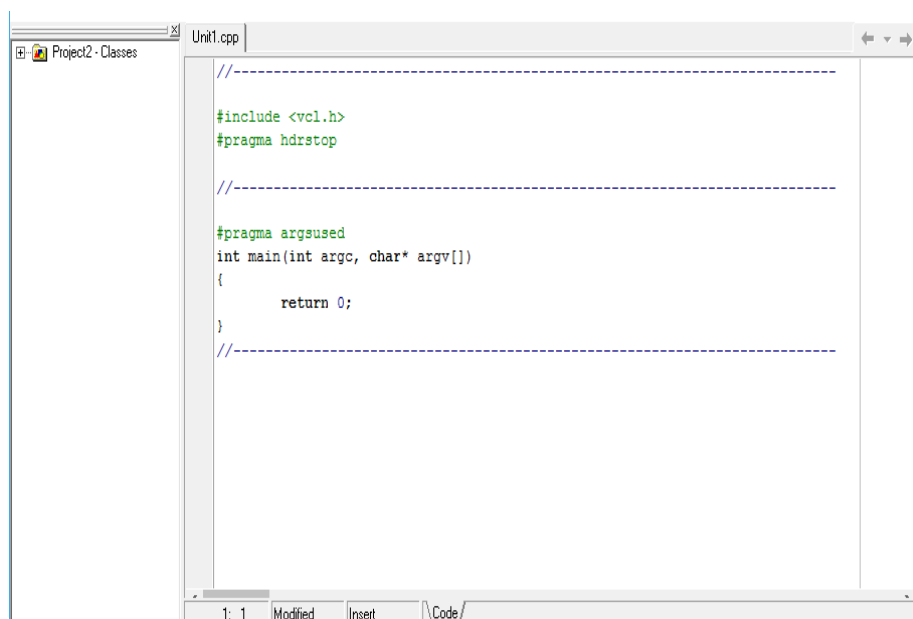
File-> New-> Other

- 3) Forma va loyihalarni saqlash uchun ochilgan maxsus oynadan "Console Wizard" piktogrammasi tanlanadi va "Ok" tugmasi bosiladi (10.1-rasm).



10.1-rasm. Konsol muhitini tanlash

Natijada ekranda Unit.cpp kengaytmali nom bilan loyiha oynasi ochiladi.



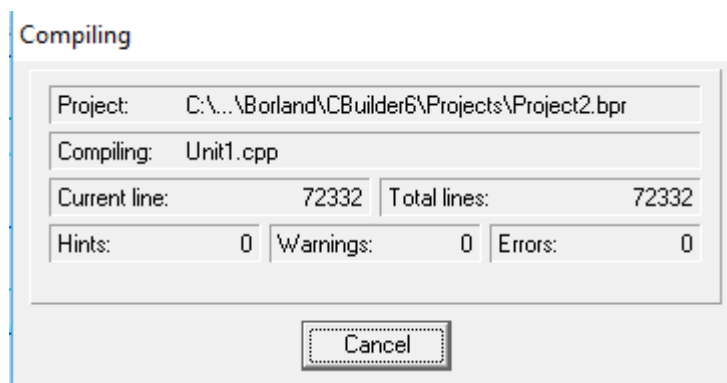
10.2-rasm. Konsol muhitining interfyasi

{ } qavslari ichiga loyiha faylining dastur matni kiritiladi (int main(int argc, char* argv[]) qatoridan so'ng).

```
//-----<br>#include <vcl.h><br>#pragma hdrstop
```

```
//-----
#pragma argsused
int main(int argc, char* argv[])
{
//dastur matnini kiritish soxasi
return 0;
}
//-----
```

Tuzilgan dasturni ishga tushirishdan oldin uni saqlash kerak bo‘ladi. Uni saqlash uchun asosiy menyudan “File=> Save All” buyruqlar ketma-ketligini tanlash lozim. Har bir loyiha alohida yangi papkaga saqlanishi tavsiya etiladi. Loyihaga avtomat ravaishda “Project1.bpr” nomi berilgan bo‘lib, bu nomni dasturchi o‘zgartirishi mumkin. Bu yerda “1” har bir ketma-ket nomlanadigan loyiha nomeri (son, masalan 1, 2, 3, ...). Loyihani saqlab bo‘lgandan so‘ng, uni bajarishga beramiz. Buning uchun asosiy menyudan quyidagi buyruqlar ketma-ketligini berish lozim: “Run=> Run” yoki klaviatura orqali [F9] funktsional tugmachasini bosish kerak bo‘ladi. Shundan so‘ng loyiha kompilyatsiya qilinadi, ekranda quyidagi oyna paydo bo‘ladi (10.3 - rasm).



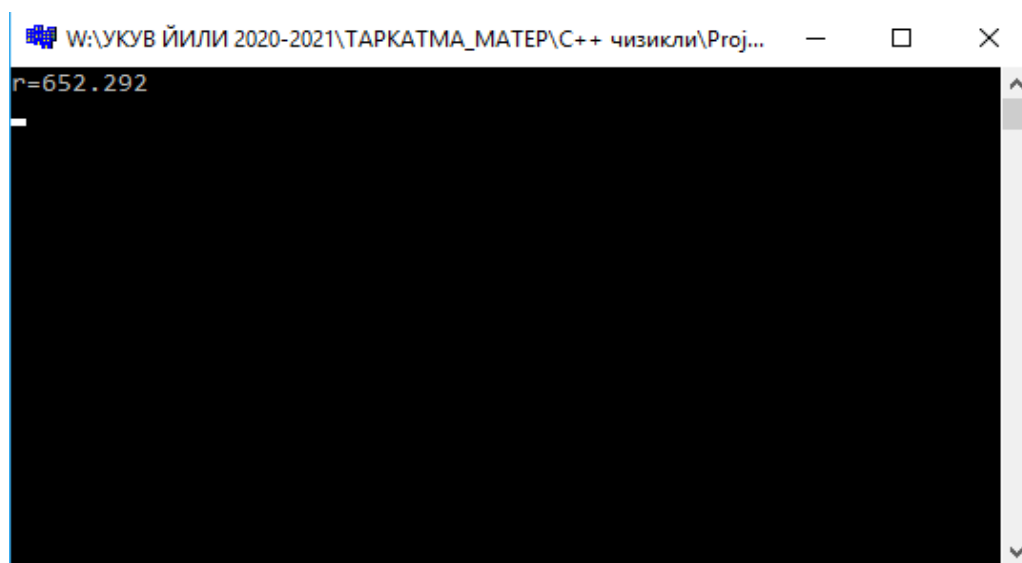
10.3-rasm. Kompilyatsiyasi oynasi

Konsol muhitida ba’zi bir oddiy chiziqli jarayonlarni texnik masalalarini yechish dasturlarini ko‘rib chiqamiz.

1-misol. X1 ,Y1 va X2,Y2 koordinatalari berilgan. A,B nuqtalari orasidagi masofani toping.

```
//-----  
-  
#include<iostream.h>  
#include<conio.h>  
#include <vcl.h>  
#include<math.h>  
#pragma hdrstop  
//-----  
-  
#pragma argsused  
int main(int argc, char* argv[])  
{void main(); // tuzilayotgan dastur  
float x1=4.6, x2=6.9, y1=7, y2=2.5, r;  
r=pow(pow(x1-x2,2)+pow(y1-y2,2),2);  
cout<<«r=«<<r<<endl;  
getch();    return 0;  
}  
//-----
```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi oyna paydo bo‘ladi (10.4 - rasm).



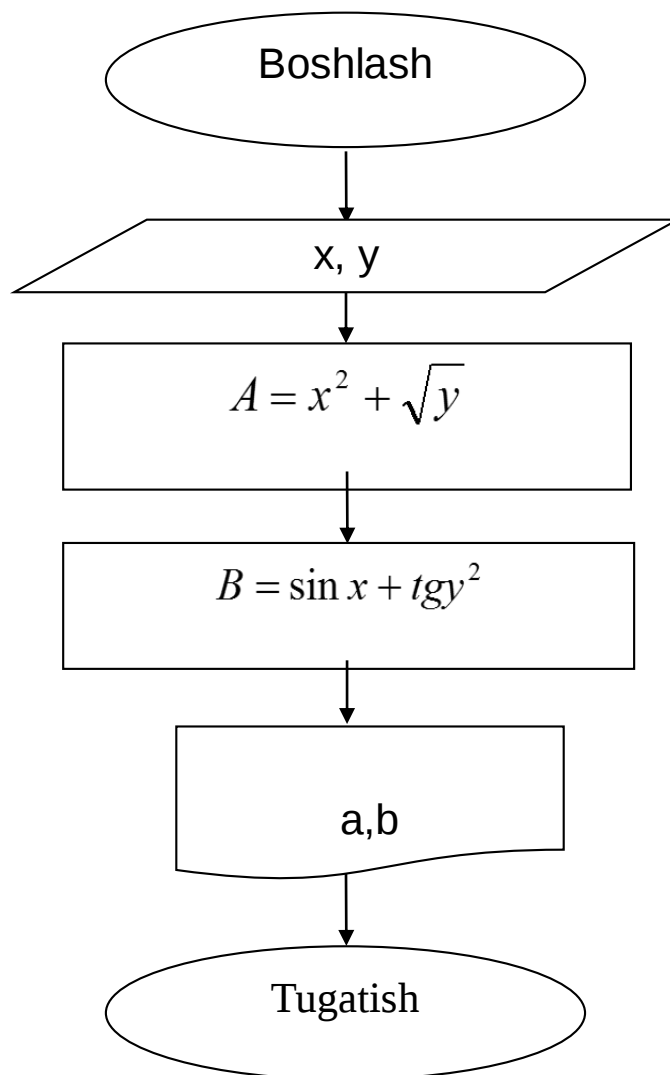
10.4-rasm. Natija oynasi.

10.4. Chiziqli jarayonlarni forma ilovasida dasturlash

Forma ilovasida chiziqli jarayonlarni dasturlash vizual komponentalar yordamida amalga oshiriladi. Formaga qiymatlarni kiritish, natijani ilovaga chiqarish va qiymatlarni o'zlashtirgan o'zgaruvchilar ustida amallar bajarish maxsus komponentalar yordamida bajariladi. Vizual dasturlash muhitida bu turdagi masalalarni yechish uchun Formaga o'zgaruvchilarga qiymat kiritish – Edit komponentasi, matn yozish uchun – Label, dasturni ishga tushirish uchun Button yoki BitBit komponentalaridan foydalaniladi.

1-misol. $a = x^2 + \sqrt{y}$ va $b = \sin x + \operatorname{tgy}^2$ ifodalar berilgan. Bu yerda $x=3.1$, $y=7.3$ ga teng. Ushbu ifodalari hisoblovchi dastur tuzilsin.

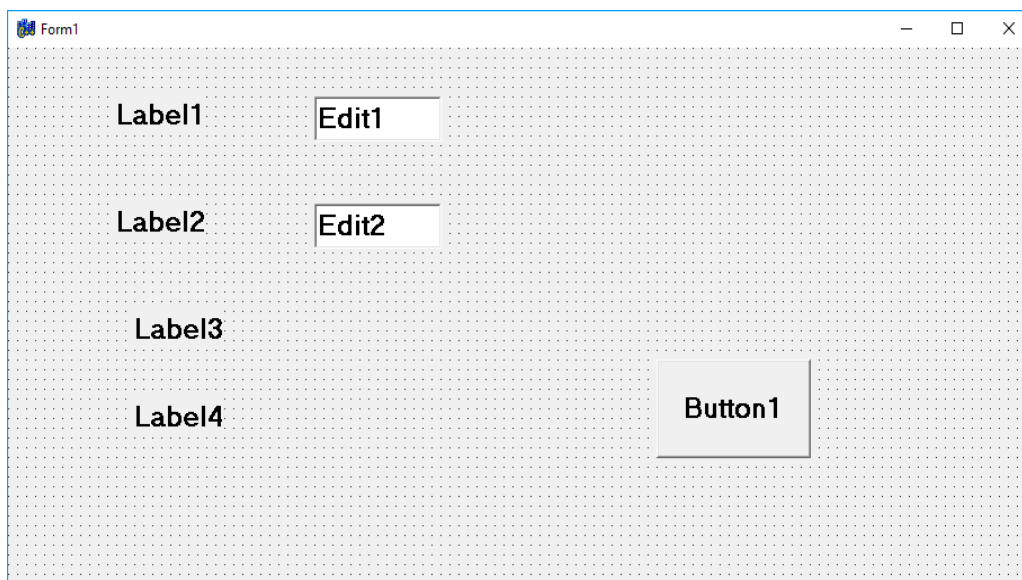
Bu misolni yechish algoritmi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



10.5-rasm. Dastur blok sxemasi

Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 4 ta Label, 2 ta Edit va 1 ta Button komponentalari kerak bo‘ladi.

Forma darchasiga kerakli komponentalar o‘rnatilgan so‘ng dasur ko‘rinishi quyidagi holatga keladi:



10.6-rasm. Dastur loyihasining tuzilishi

Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

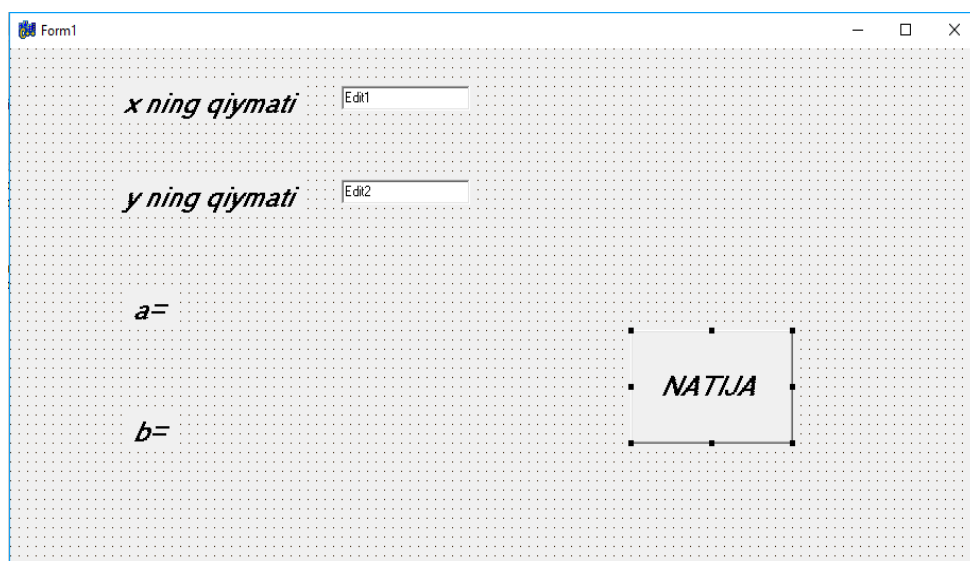
10.1-jadval

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponentlar nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining xolati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Chiziqli jarayonni dasturlash” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“X ning qiymati” so‘zi kiritiladi.
Label2	Caption (Properties)	“Y ning qiymati” so‘zi kiritiladi.
Label3	Caption (Properties)	“A=” so‘zi kiritiladi.
Label4	Caption (Properties)	“B=” so‘zi kiritiladi.

Edit1	Text (Properties)	“Edit1” so‘zini o‘chirib tashlang.
Edit2	Text (Properties)	“Edit2” so‘zini o‘chirib tashlang.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



10.7-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

```
//-----
#include <vcl.h>
#include <math.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
```

```

__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    float a,b,x,y;
    x=StrToFloat(Edit1->Text);
    y=StrToFloat(Edit2->Text);
    a=pow(x,2)+sqrt(y);
    b=sin(x)+tan(pow(y,2));
    Label3->Caption= «a=«+FloatToStrF(a,ffFixed,6,4);
    Label4->Caption= «b=«+FloatToStrF(b,ffFixed,6,4);
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:

10.8-rasm. Natija oynasi

Nazorat savollari

1. C++Builder 6 dasturlash muhitining asosiy elementlari nimalardan tashkil topgan?
2. Standart funksiyalar bilan faydalanuvchi tomonidan beriladigan funktsiyalarning farqi qanday?
3. C++Builder 6 tilining ifodalari qanday va ularni dasturda ishlatish tartibini ko'rsating.
4. C++Builder 6 tilining asosiy bo'limlari vazifalari qanday?
5. C++Builder 6 tilida oddiy dasturlashda qanday operatorlar ishlatiladi?

XI BOB. C++ BUILDER 6 DASTURLASH TIZIMIDA TARMOQLANUVCHI JARAYONLARNI DASTURLASH

Tayanch soʻzlar: shartsiz oʻtish operatori, tarmoqlanuvchi jarayon, shartli oʻtish operatori, tanlash operatori, mantiqiy ifodalar, operator belgilari, oddiy va murakkab tarmoqlanish jarayonlari.

11.1. Shartsiz oʻtish operatori

Texnik masalalarni yechishda baʼzi bir jarayonlar maʼlum shart yoki shartlarning qoʻyilishiga nisbatan bajariladi, yaʼni shartning bajarilishi yoki bajarilmasligiga koʻra boshqa jarayonlar, amallar tanlanadi. Bunday jarayonlar “Tarmoqlanuvchi jarayonlar” deb yuritiladi.

Tarmoqlanuvchi hisoblash jarayonlari oddiy va murakkab boʻlishi mumkin. Bu esa jarayondagi tarmoqlar soniga bogʻliq. Maʼlum bir tarmoqlanuvchi jarayon tarkibida yana tarmoqlanishlar boʻlishi mumkin. Bunday tarmoqlanishlari bor boʻlgan hisoblash jarayonlari “Murakkab tarmoqlanuvchi hisoblash jarayonlari” deb ataladi.

C++ tilida tarmoqlanuvchi jarayonlarni dasturlash uchun shartsiz, shartli oʻtish va tanlash operatorlaridan foydalaniladi.

Dasturda baʼzi bir hollarda boshqaruvni toʻgʻridan-toʻgʻri biron bir operatorga uzatishga, yaʼni dasturning bajarilish ketma-ketligini buzishga toʻgʻri keladi. Bu jarayon shartsiz oʻtish operatori yordamida bajariladi.

Shartsiz oʻtish operatorining umumiy koʻrinishi quyidagi-cha:

goto <operator belgisi>;

Bu yerda operator belgisi boshqaruv uzatiladigan operator belgisidir. Belgi sifatida 0-9999 oraliqdagi natural sonlar, CHAR toifasidagi belgilar (simvollar) va ular aralashmasidan foydalanish mumkin.

Masalan:

int matrix [n][m];

int value;

```

....
for (int i=0; i<n; i++)
for (int j=0; j<m; j++)
if (matrix [i] [j]==value)
{printf («value %d found in cell (%d, %d)\n», value,i,j);
goto end_loop;
}
printf («value %d not found \n», value);
end_loop: ;

```

Belgili operatorlarda belgi bilan operator o'rtasida « : » belgisi qo'yiladi. Bu operatorning noto'g'ri qo'llanilishi dasturning bajarilishiga halaqit beradi. Shuning uchun, dasturda bu operatorning kamroq uchrashi maqsadga muvofiqdir.

11.2. Shartli o'tish operatori

Dasturda boshqaruvni ma'lum shart asosida u yoki bu tarmoqqa (ma'lum jarayonlar ketma-ketligi) uzatish shartli o'tish operatori yordamida amalga oshiriladi. Shartli o'tish operatori ikki xil: to'liq va qisqa ko'rinishda ishlatilishi mumkin.

Shartli o'tish operatorining to'liq ko'rinishini ko'rib chiqamiz. Uning dasturda ko'rinishi quyidagicha yoziladi:

```
if (<mantiqiy ifoda>) <operator –1>; else <operator–2>;
```

bu yerda: if – agar, else– aks holda ma'nosini anglatuvchi xizmatchi so'zlar, operator –1 va operator –2 ixtiyoriy operatorlar.

Operatoridagi mantiqiy ifoda boshqaruvni uzatish shartini belgilaydi.

Operatorning ishlash tartibi quyidagicha: agar keltirilgan mantiqiy ifoda true (rost) qiymatni qabul qilsa, ya'ni qo'yilgan shart bajarilsa; operator – 1 bajariladi, aks holda else xizmatchi so'zdan keyingi operator – 2 bajariladi.

Mantiqiy ifoda o'rnida munosabat amallari, mantiqiy amallar ishlatilishi mumkin. Masalan,

$y > x$, $a = b$, $x < 7.35$, $2 + z > 0$, $x + y \leq 1$ va h. k.

Shartlar oddiy va murakkab bo'lishi mumkin.

Agar mantiqiy ifodada bitta munosabat amali berilgan bo'lsa, «oddiy shart» ni ifodalaydi.

Kattaliklar orasidagi shartlar «hamda» (&&), «yoki» (||), «emas» (!) mantiqiy amallari belgilari orqali bog'lanuvchi bir necha munosabatlardan iborat bo'lsa «Murakkab shartlar» deb ataladi.

Munosabat amal belglari 11.1- jadvalda ko'rsatilgan:

11.1-jadval

Munosabat amal belglari

Munosabat amal belgisi	Nomlanishi	Misolda ko'rinishi
==	Teng	2=2;
!=	Teng emas	5!=4;
<	Kichik	2<3;
>	Katta	5>4;
>=	Katta yoki teng	1<=Z;
<=	Kichik yoki teng	1>=Z;

Masalan, dasturda murakkab mantiqiy ifodalar (shartlar) quyidagicha yoziladi:

- $1 < x \leq 4$ mantiqiy ifoda ($x > 1 \ \&\& \ x \leq 4$) ko'rinishida yoziladi.
- $x = y = 0$ mantiqiy ifoda ($x = 0 \ \&\& \ y = 0$) ko'rinishida yoziladi;
- $6 \leq x < 10$ mantiqiy ifoda ($x \geq 6 \ \&\& \ x < 10$) ko'rinishida yoziladi.

Shartli o'tish operatorining ishlatilishini misollarda ko'rib chiqamiz.

1) if ($x > 0$) $d = \text{sqrt}(y)$; else $d = x$;

Shartli operatorida $x > 0$ bo'lsa $d = \text{sqrt}(y)$ operatori, aks holda $d = x$ operatori bajariladi.

2) if ($x = 0 \ \&\& \ x > 0$) $x = \text{sqrt}(x)$; else $x = \text{pow}(x, 2)$;

Ushbu operatorning bajarilishi natijasida x ning qiymati 0 ga teng va musbat bo'lsa, uning qiymati ildiz ostidan chiqariladi, aks holda kvadratga oshiriladi.

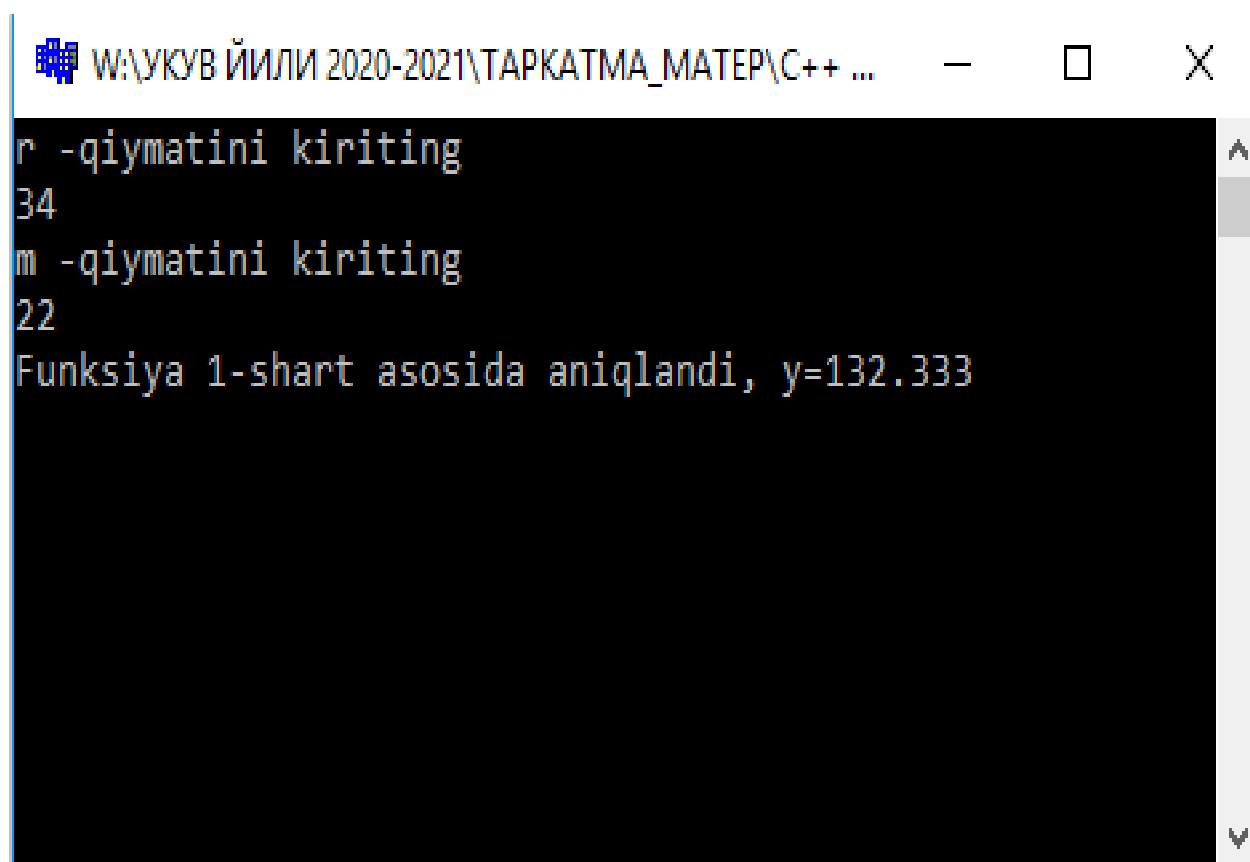
1-misol. funksiyaning qiymatini aniqlash dasturi tuzilsin. Konsol muhitida amalga oshirilsin.

$$y = \begin{cases} \frac{4r + 3m^2}{r - m}, & \text{agar } r \geq m + 1 \\ |r - m|, & \text{agar } r < m + 1 \end{cases}$$

Konsol muhitida dastur matni quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

```
//-----
#include <stdio.h>
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#include <math.h>
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
//-----
#pragma argsused
int main(int argc, char* argv[])
{
float y, r, m;
cout<<«r -qiymatini kiriting»<<«\n»; cin>>r;
cout<<«m -qiymatini kiriting»<<«\n»; cin>>m;
    if (r>=m+1)
    {
y=(4*r+3*pow(m,2))/(r-m);
cout<<«Funksiya 1-shart asosida aniqlandi, y=»<<y;
    }
else
{
y=fabs(r-m);
cout<<«Funksiya 2-shart asosida aniqlandi, y=»<<y;
    }
getch();
return 0;
}
//-----
```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng kompilyatsiya uchun F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:

A screenshot of a Windows console window. The title bar shows the file path 'W:\УКУВ ЙИЛИ 2020-2021\ТАРКАТМА_МАТЕР\C++ ...'. The console has a black background with green text. It shows two prompts: 'r -qiymatini kiriting' followed by the input '34', and 'm -qiymatini kiriting' followed by the input '22'. The final output line is 'Funksiya 1-shart asosida aniqlandi, y=132.333'.

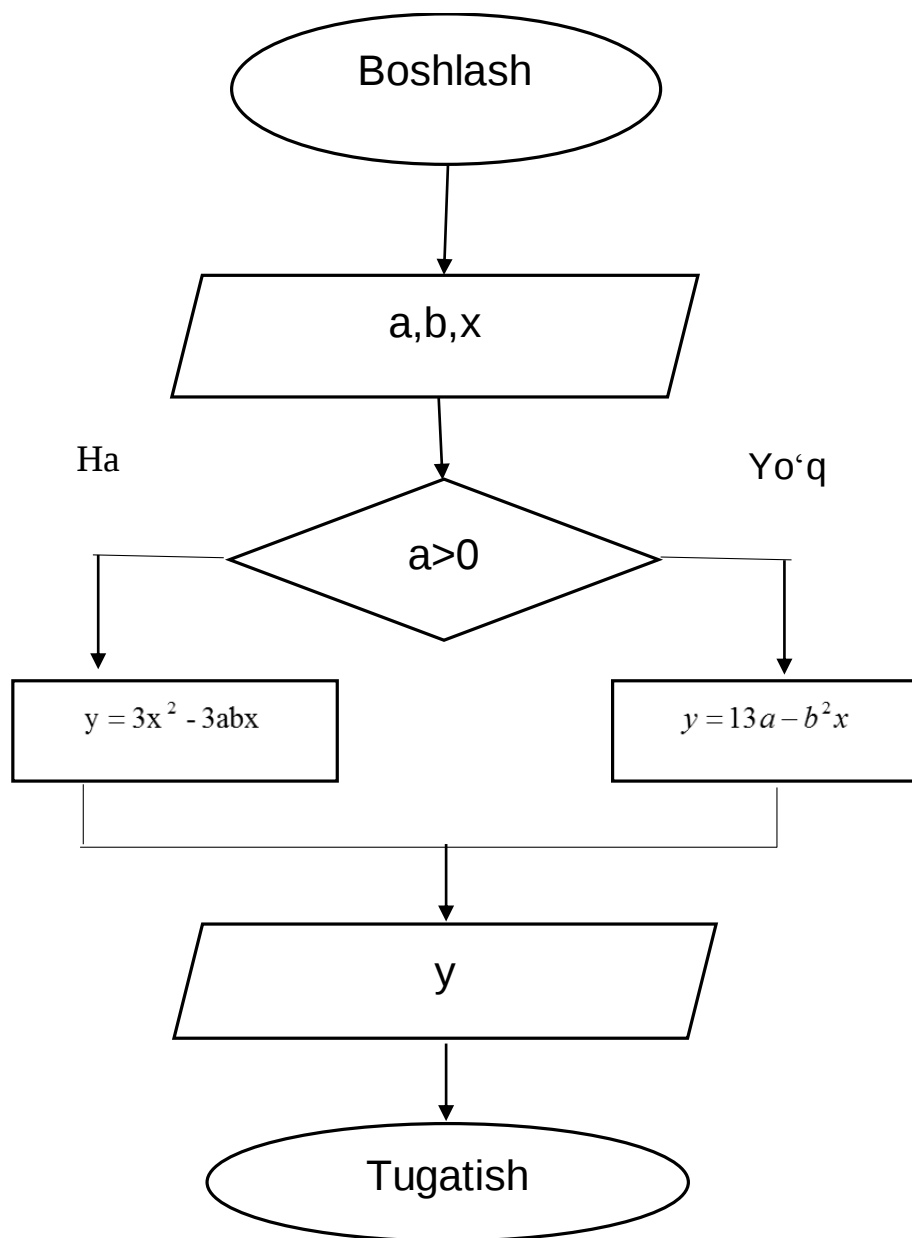
```
W:\УКУВ ЙИЛИ 2020-2021\ТАРКАТМА_МАТЕР\C++ ...  
r -qiymatini kiriting  
34  
m -qiymatini kiriting  
22  
Funksiya 1-shart asosida aniqlandi, y=132.333
```

11.1-rasm. Dastur natijasi

2-misol. y funksiyaning qiymatini aniqlash dasturi tuzilsin. Vizual muhitida amalga oshirilsin.

$$y = \begin{cases} 3x^2 - 3abx & \text{agar } a > 0 \\ 13a - b^2x & \text{agar } a \leq 0 \end{cases}$$

Bu misolni yechish algoritmi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:



11.2-rasm. Dastur blok sxemasi

Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 4 ta Label, 2 ta Edit, 1ta Button va 1 ta RadioGroup komponentalari kerak bo‘ladi.

Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining xolati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Tarmoqlanuvchi jarayon” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“A ning qiymatini kirit” so‘zi kiritiladi.
Label2	Caption (Properties)	“B ning qiymatini kirit” so‘zi kiritiladi.
Label3	Caption (Properties)	“X ning qiymatini kirit” so‘zi kiritiladi.
Label4	Caption (Properties)	“Y=” so‘zi kiritiladi.
Edit1	Text (Properties)	“Edit1” so‘zini o‘chirib tashlang.
Edit2	Text (Properties)	“Edit2” so‘zini o‘chirib tashlang.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.
RadioGroup1	Caption (Properties)	“Shartga tekshirish” so‘zi kiritiladi.
	Items (Properties)	“A>0 shart bajarilsa va A=<0 shart bajarilsa” so‘zi kiritiladi

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



11.3-rasm. Dastur loyixasining ko‘rinishi

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

```
//-----
#include <math.h>
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    float y,x,a,b;
    a=StrToFloat(Edit1->Text);
    b=StrToFloat(Edit2->Text);
```

```

    x=StrToFloat(Edit3->Text);
    if (a>0)
    {
        y= 3*pow(x,2)-3*a*b*x;
        RadioGroup1->ItemIndex=0;
        Label4->Caption =«y=«+FloatToStrF(y,ffFixed,6,4);
    }
    else
    {
        y=13*a-pow(b,2)*x;
        RadioGroup1->ItemIndex=1;
        Label4->Caption =«y=«+FloatToStrF(y,ffFixed,6,4);
    }
    //-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:

11.4-rasm. Natija oynasi

Ayrim algoritmlarda ba‘zan shunday hol uchrashi mumkinki, bunda hisoblash jarayonida ayrim amallar ba‘zi bir shartlar bajarilgandagina hisoblanadi. Aks holda, hech qanday amal bajarilmaydi. Bu holda shartli o‘tish operatorini qisqa ko‘rinishda ifodalash mumkin. Uning yozilishi quyidagicha:

if (<mantiqiy ifoda>) <operator>;

Operatorning bajarilish tartibi quyidagicha: agar mantiqiy ifoda TRUE (rost) qiymat qabul qilsa, operator bajariladi, aks holda IF dan keyingi turgan operator bajariladi.

Misol:

*if (x<0) t=x*x;*

Shartli o'tish operatorining metaformulasidagi operator o'rnida o'z navbatida yana shartli o'tish operatorining to'la va qisqa ko'rinishlari ishlatilishi mumkin. Masalan,

if (b1) {if (b2) a};

bu yerda: b1, b2 –mantiqiy ifoda, a – operator.

Bu operatorning bajarilishi natijasida b1 mantiqiy ifodaning qiymati hisoblanadi, agar TRUE qiymat qabul qilsa b2 mantiqiy ifodaning qiymati hisoblanadi, u ham rost (TRUE) bo'lsa a – operator bajariladi. Agar mantiqiy ifodalar b1 yoki b2 yolg'on bo'lsa (FALSE) shartli o'tish operatoridan keyingi operator bajariladi.

11.3. Tanlash operatori

Juda ko'p tarmoqlanish jarayonlarida tarmoqlanish 2 ta yoki undan ortiq tarmoqqa ajraladi. Umuman olganda buni bizga tanish shartli o'tish operatori yordamida amalga oshirish mumkin:

if (b1) a1; else

if (b2) a2; else

.. .. .

if (bk) ak;

Lekin bu hollarda shartli o'tish operatorlarining yozilishi noqulay.

Ko'p hollarda dasturchi uchun shartli operatorning umumiylik ko'rinishi – tanlash operatorini ishlatish qulay. Tanlash operatorining umumiy ko'rinishi quyidagicha yoziladi:

switch (ifoda yoki o'zgaruvchi – selektor)

{

case <1–qiymat>: <1– operator(lar)>; break;

case <2–qiymat>: < operator(lar)>; break;

....

```
case < n – qiymat > : < operator(lar) >; break;  
default: < aks holdagi operator(lar) >;  
}
```

bu yerda: switch (tanlash yoki boshqa holatga o'tkazuvchi) – xizmatchi so'z.

Switch - operatori tarmoqlanish jarayonini berilgan bir nechta operatoridan birini tanlash yo'li bilan amalga oshiradi. Tanlash operatorida barcha operatorlar, shu jumladan, bajarilishi uchun tanlangan operator ham aniq ravishda keltiriladi (berilgan operatorlar ketma-ketligi chegaralangan). Bajarilishi kerak bo'lgan operator yoki operatorlar ketma-ketligi operator selektorining qiymatiga ko'ra aniqlanadi. Agar biror variant mos kelmasa default orqali ko'rsatilgan operator bajariladi. Break operatori har bir holatdan chiqish, orqaga qaytish uchun ishlatiladi, uning o'rnida return operatori ham qo'llanilishi mumkin.

Operator selektori sifatida haqiqiy bo'lmagan, skalyar ko'rinishdagi har qanday ifoda yoki o'zgaruvchi ishlatilishi mumkin. Operatorning ishlashida uning tarkibidagi har bir operator "tanlash belgisi" deb ataluvchi belgi bilan ta'minlanadi. Bu belgi operatorning bajarilishi uchun zarur bo'lgan selektorning maxsus qiymatini qabul qiladigan selektorning tavsifiga mos konstantadir. Operator bir nechta mavjud qiymatlar bilan ishlashi uchun, unda tanlash belgilari ro'yxati keltirilishi kerak.

Operator bajarilishida dastlab selektorning qiymati hisoblanadi. So'ngra selektorning qiymatiga mos belgili operator – "case" so'zidan keyin turgan qiymatga mos kelgan operator bajariladi. Agar operatorlar ketma-ketligida bunday belgili operator topilmasa, dasturda xato qayd etiladi. Shuning uchun dastur bajarilishi jarayonida selektorning qiymatiga mos keladigan maxsus belgili operator yoki operatorlar ketma-ketligida bo'lishi shart. Bunda tanlash operatorida beriladigan belgilar e'lon qilinmaydi.

Tanlash operatorining bajarilishi uning tarkibidagi operatorlar ketma-ketligidagi bitta operatorning bajarilishiga olib keladi.

Masalan:

```
#include <iostream.h>
```

```

#include<conio.h>
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
//-----
#pragma argsused
int main(int argc, char* argv[])
{
    int baho;
    cin>> baho;
    switch(baho)
    {
        case 2: cout <<«\n qoniqarsiz»; break;
        case 3: cout <<«\n qoniqarli»; break;
        case 4: cout <<«\n yahshi» ;break;
        case 5: cout <<«\n a'lo»; break;
        default: cout <<«\n baho noto'gri kiritilgan»;
    }    getch();
        return 0;
    }
//-----

```

Bu operatorning bajarilishi natijasida, agar “baho” - o‘zgaruvchining qiymati kiritilgandan so‘ng, uning qiymati case variantlarida keltirilgan qiymatlar bilan solishtiriladi. Agar qiymat 2ga teng bo‘lsa “Qoniqarsiz”, 3 ga teng bo‘lsa “Qoniqarli” va h.k. so‘zlari ekranga chiqariladi, aks holda “baho noto‘gri kiritilgan” qator chiqadi.

3-misol. Tanlash operatorini ishlatgan holda $y = 2^n$ funksiyani darajaga oshirish dasturi tuzilsin. Dastur konsol muxitida ishlansin.

Dastur matni quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

```

//-----
#include <iostream.h>
#include <math.h>
#include<conio.h>
#include <vcl.h>

```

```

#pragma hdrstop
//-----
#pragma argsused
int main(int argc, char* argv[])
{
    int n,y;
    cout<<«n – qiymatini kiriting»<<«\n»;
    cin>> n;
    switch(n)
    {
        case 2: y=pow (2,2); cout <<«y=»<<y; break;
        case 3: y=pow (2,3); cout <<«y=»<<y; break;
        case 4: y=pow (2,4); cout <<«y=»<<y; break;
        case 5: y=pow (2,5); cout <<«y=»<<y; break;
        case 6: y=pow (2,6); cout <<«y=»<<y; break;
        case 7: y=pow (2,7); cout <<«y=»<<y; break;
        case 8: y=pow (2,8); cout <<«y=»<<y; break;
        case 9: y=pow (2,9); cout <<«y=»<<y; break;
        case 10: y=pow (2,10); cout <<«y=»<<y; break;
        default: cout <<«n noto ‘gri kiritilgan»»;
    }
    getch();
    return 0;
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:

```
W:\УКУВ ЙИЛИ 2020-2021\ТАРКАТМА_МАТЕР\С++ чизикли\Tarmoqlanuvchi...
n - qiymatini kiriting
7
y=128
```

11.5-rasm. Natija oynasi

Vizual muhitda misol. Kiritilgan sonni juft yoki toqligini ko'rsatuvchi dastur tuzilsin.

Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 3 ta Label, 1 ta Edit, 1 Button komponentalari kerak bo'ladi.

Forma darchasiga o'rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

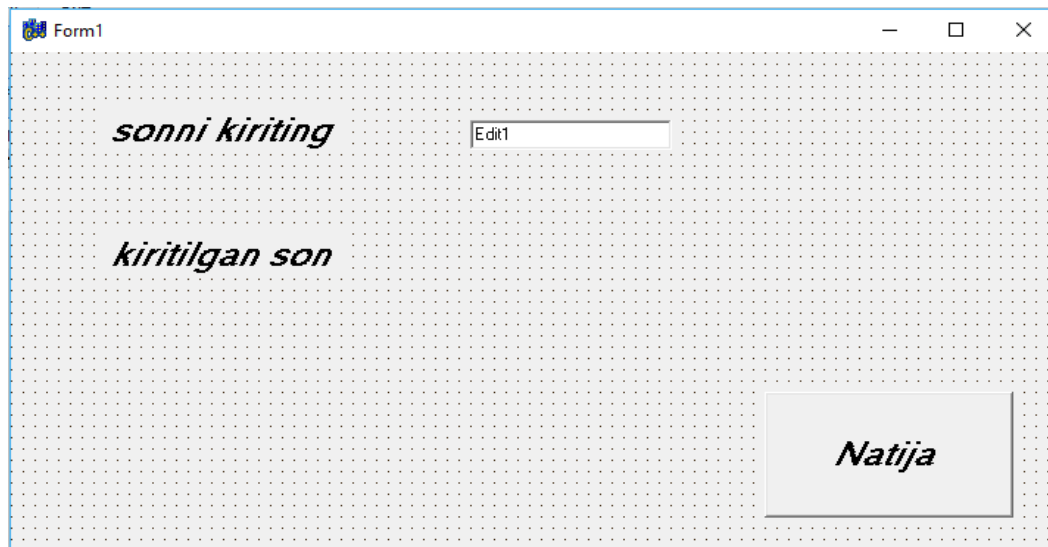
11.4-jadval

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	"Tanlash operatori" so'zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	"Son kiriting" so'zi kiritiladi.
Label2	Caption (Properties)	"Kiritilgan son:" so'zi kiritiladi.
Label3	Caption (Properties)	"Label3" so'zini o'chirib tashlang

Edit1	Text (Properties)	“Edit1” so‘zini o‘chirib tashlang.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



11.6-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

```
//-----
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
```

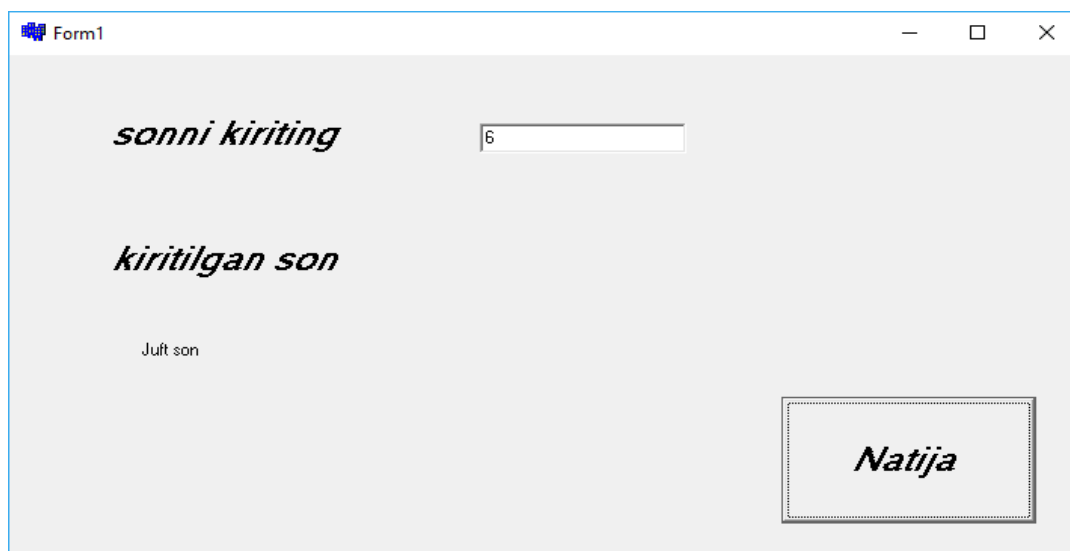
```

}
//-----
void __fastcall TForm1::BitBtn1Click(TObject *Sender)
{
    int n;
    n=StrToFloat(Edit1->Text);
    switch (n)
    {
        case 1:
        case 3:
        case 5:
        case 7:
        case 9: Label3->Caption=(«Toq son»); break;
        case 2:
        case 4:
        case 6:
        case 8:
        case 10: Label3->Caption=(«Juft son»); break;
        default:    Label3->Caption=(«1-10    oraliqdagi    sonlarni
kiriting!»);
    }
}

//-----
void __fastcall TForm1::BitBtn2Click(TObject *Sender)
{
    Close();
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:



11.7-rasm. Natija oynasi

Nazorat savollari

1. C++ Builder tilida necha turdagi o'tish operatorlari mavjud?
2. C++ Builder dasturlash tilida qanday jarayonlarga tarmoqlanuvchi jarayonlar deyiladi?
3. Qanday tanlash operatorlari mavjud va ular qachon ishlatiladi?
4. Shartli o'tish operatorining to'liq ko'rinishi qanday yoziladi?

XII BOB. C++ BUILDER 6 DASTURLASH TIZIMIDA TAKRORLANUVCHI JARAYONLARNI DASTURLASH

Tayanch soʻzlar: dastur tanasi, takrorlanuvchi jarayon, sikl operatorlari, sikl tanasi, sikl parametri, oldshartli takrorlanish, sharti keyin qoʻyilgan takrorlanish, karrali sikllar, parametrli takrorlanish jarayoni.

12.1. Takrorlanish jarayonlarini tashkil qilish

Murakkab jarayonlarni dasturlashda maʼlum buyruqlar ketma-ketligini maʼlum shartlar asosida qayta-qayta bajarish zaruriyati tugʻiladi. Maʼlum bir oʻzgaruvchining turli qiymatlarida maʼlum buyruqlar tizimining biron bir qonuniyatga asosan qayta-qayta bajarilishi “Takrorlanuvchi hisoblash jarayoni (sikl)” deb ataladi.

Takrorlanuvchi hisoblash jarayonining takrorlanib hisoblana-digan qismini “Takrorlanishning tanasi” deb ataladi.

Takrorlanish ichida qiymatlari oʻzgarib boradigan oʻzgaruvchi “Takrorlanish oʻzgaruvchisi” yoki “Takrorlanishning boshqaruvchi oʻzgaruvchisi (sikl parametri)” deb yuritiladi.

Takrorlanuvchi jarayonning algoritmi umumiy holda quyidagilarni oʻz ichiga olishi kerak:

1) takrorlanishni tayyorlash – takrorlanishni boshlashdan oldin takrorlanishda qatnashadigan oʻzgaruvchilarning boshlangʻich qiymatlari yoki takrorlanish oʻzgaruvchisining boshlangʻich qiymati oʻrnatiladi, takrorlanish oʻzgaruvchisining oʻzgarish qadami belgilanadi;

2) takrorlanish tanasi – takrorlanish oʻzgaruvchilarining turli qiymatlari uchun takror bajariladigan amallar ketma-ketligi koʻrsatiladi;

3) takrorlanish oʻzgaruvchisiga yangi qiymat berish - har bir takrorlanishdan avval oʻzgaruvchiga oʻzgarish qadamiga mos ravishda yangi qiymat beriladi;

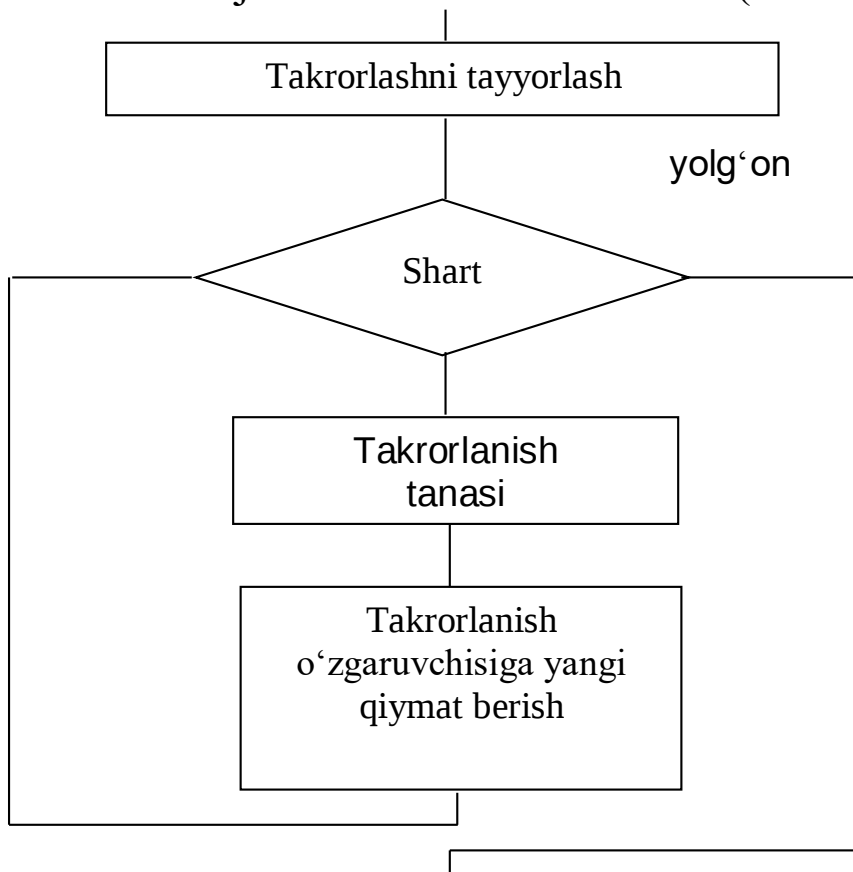
4) takrorlanishni boshqarish – takrorlanishni davom ettirish sharti tekshiriladi, takrorlanishning boshiga oʻtish koʻrsatiladi.

C++ algoritmik tilida uch xil koʻrinishda takrorlanuvchi hisoblash jarayonini tashkil qilish mumkin va bu jarayonlarni dasturlash uchun maxsus operatorlar belgilangan:

- avval sharti tekshiriladigan (sharti oldin kelgan “toki”) takrorlanish jarayoni, bu maxsus “While” operatori orqali amalga oshiriladi;
- sharti keyin tekshiriladigan (“... gacha”) takrorlanish jarayoni: bu jarayon maxsus “Do while” operatori orqali amalga oshiriladi;
- parametrli takrorlanish jarayoni, bu jarayon maxsus “For” operatori yordamida amalga oshiriladi.

12.2. Avval sharti tekshiriladigan takrorlanish jarayoni

Avval sharti tekshiriladigan takrorlanish jarayoni takrorlanish soni oldindan noma’lum bo’lgan hollarda, ya’ni takrorlanishdan chiqish ma’lum shartga bog’liq bo’lgan hollarda ishlatiladi. Takrorlanishning bu jarayonida takrorlanishdan chiqish sharti takrorlanish tanasini bajarishdan oldin tekshiriladi (12.1 - rasm).



12.1-rasm. Avval sharti tekshiriladigan takrorlanish algoritmining blok sxemasi

Ushbu operatorning umumiy ko‘rinishi quyidagichadir:

<Sharti avval tekshiriladigan takrorlanish operatori> (mantiqiy ifoda) <operatorlar>;

yoki while (m) {

bu yerda, while - toki, “m” - mantiqiy ifoda, “{” - operatorlar yoki operatorlar guruhi bo‘lib, u takrorlanish tanasini belgilaydi. Takrorlanish tanasida bitta yoki bir nechta operatorlar guruhi bo‘lishi mumkin. Bunda operatorlar guruhi albatta {va} orasida yozilishi kerak.

Operatorning bajarilishi quyidagicha:

“m” mantiqiy ifodaning qiymati hisoblanadi. Agar “m” mantiqiy ifoda rost qiymatga ega bo‘lsa, “{” operatori bajariladi va bu operator “m” mantiqiy ifodaning qiymati yolg‘on bo‘lgungacha qayta-qayta bajariladi.

Agar “m” - mantiqiy ifodaning qiymati birinchi tekshirishdayoq yolg‘on bo‘lsa, “{” - operatori biron marta ham bajarilmaydi va boshqaruv while operatoridan keyingi operatorga uzatiladi.

Agar “m” - mantiqiy ifoda rost bo‘lib, kompyuter “{” operatorini bajarish davomida, biror sababga ko‘ra takrorlanishdan chiqish talab etilsa, unda break operatori orqali amalga oshiriladi.

1-misol. f1 va f2 funksiyalarning qiymatini hisoblash dasturi tuzilsin. X o‘zgaruvchisining qiymatlari *a* dan *b* gacha *h* qadam bilan o‘zgarsin.

$$f1 = \sqrt{x^3 + e^{-x}} \quad \text{va} \quad f2 = 1 + 2 \sin x.$$

Dasturning konsol rejimidagi ko‘rinishi quyidagicha:

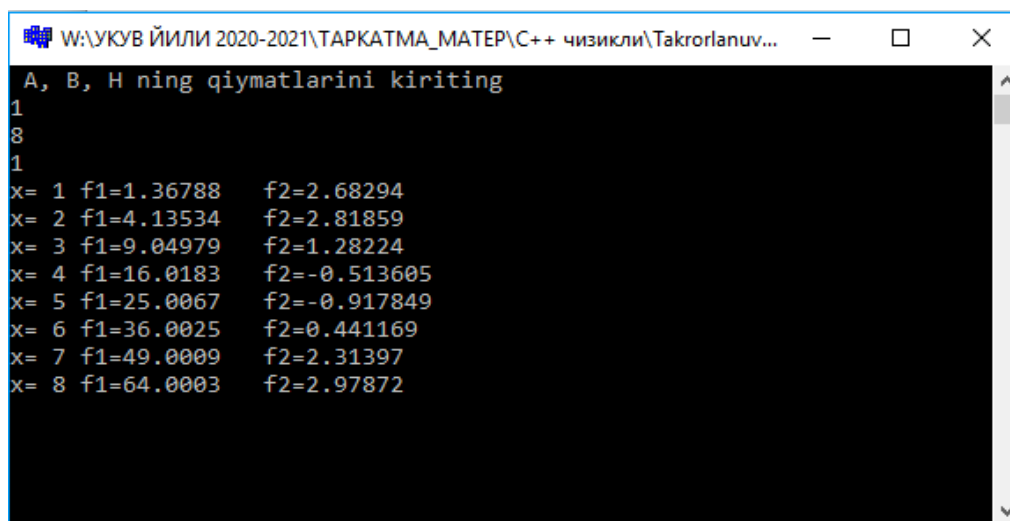
```
//-----  
#include <math.h>  
#include <iostream.h>  
#include <conio.h>  
#include <vcl.h>  
#pragma hdrstop  
//-----  
int main(int argc, char* argv[])  
{  
float a, b, h, f1, f2, x;
```

```

cout<<«A, B, H ning qiymatlarini kiriting» <<endl;
cin>>a>>b>>h;
x=a;
while (x<=b)
{
f1=sqrt(pow(x,2))*x+1*exp(-x);
f2=1+2*sin(x);
cout<<«x= «<<x<<« f1=«<<f1<<« f2=«<<f2<< endl;
x=x+h;
}
getch();
return 0;
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:



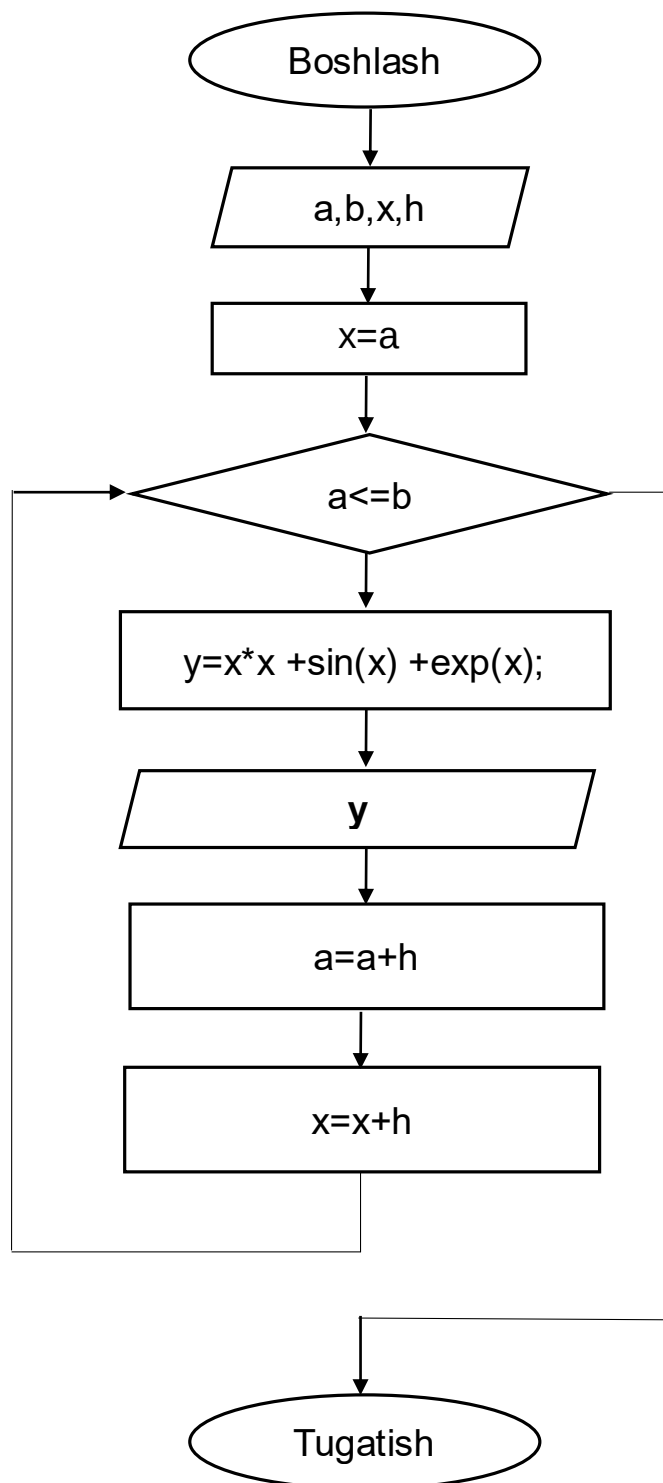
The screenshot shows a Windows command prompt window titled "W:\УКУВ ЎИЛИ 2020-2021\ТАРКАТМА_МАТЕР\С++ чизикли\Takrorlanuv...". The prompt displays the output of a C++ program. It starts with the instruction "A, B, H ning qiymatlarini kiriting" followed by three input lines: "1", "8", and "1". The program then outputs a table of values for x from 1 to 8, with f1 and f2 calculated for each x.

x	f1	f2
1	1.36788	2.68294
2	4.13534	2.81859
3	9.04979	1.28224
4	16.0183	-0.513605
5	25.0067	-0.917849
6	36.0025	0.441169
7	49.0009	2.31397
8	64.0003	2.97872

12.2-rasm. Natija oynasi

2-misol. $y = x^2 + \sin x + e^x$ funksiyaning qiymatini hisoblash dasturi tuzilsin. X o‘zgaruvchisining qiymatlari a dan b gacha h qadam bilan o‘zgarsin. Dastur vizual muhitda amalga oshirilsin.

Bu misolni yechish algoritmi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:



12.3-rasm. Dastur blok sxemasi

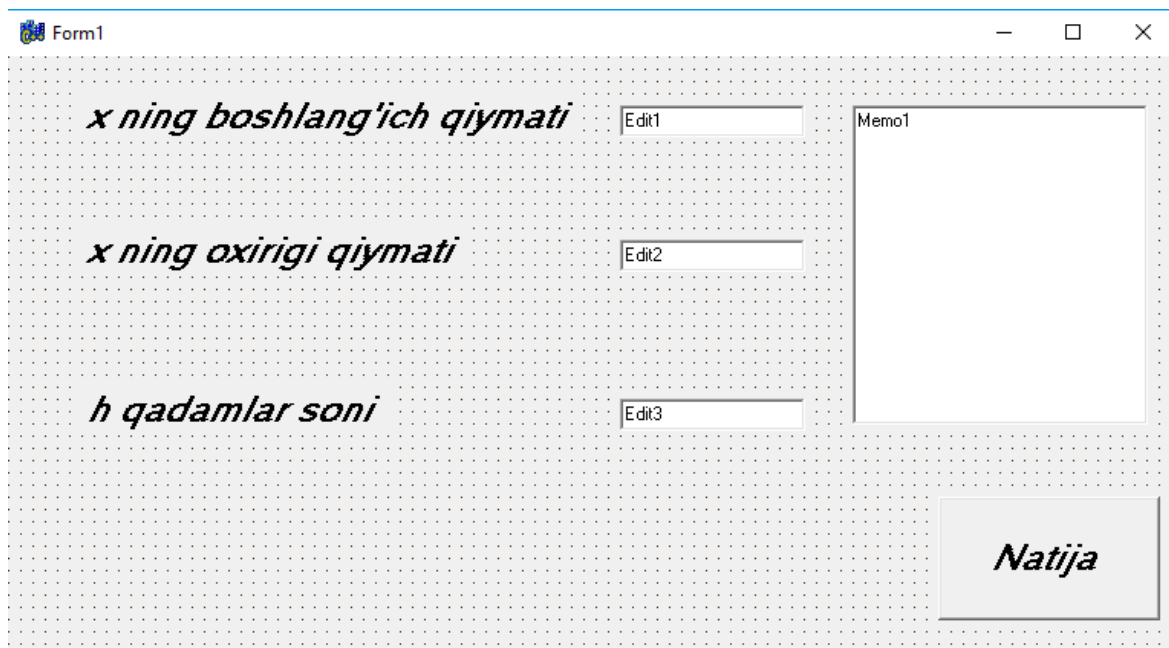
Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 4 ta Label, 3 ta Edit, 1ta Button va 1 ta Memo komponentalari kerak bo‘ladi.

Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Takrorlanuvchi jarayonlarni dasturlash” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“X ning boshlang‘ich qiymati” so‘zi kiritiladi.
Label2	Caption (Properties)	“X ning so‘ngi qiymati” so‘zi kiritiladi.
Label3	Caption (Properties)	“h qadamlar soni” so‘zi kiritiladi.
Label4	Caption (Properties)	“Natija oynasi” so‘zi kiritiladi.
Edit1	Text (Properties)	«Edit1» so‘zini o‘chirib tashlang.
Edit2	Text (Properties)	“Edit2” so‘zini o‘chirib tashlang.
Edit3	Text (Properties)	“Edit3” so‘zini o‘chirib tashlang.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.
Memol	Lines (Properties)	“Memo1” so‘zini o‘chirib tashlang.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



12.4-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

```
//-----
#include <math.h>
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{ float x,y,a,b,h;
  a=StrToFloat(Edit1->Text);
```

```

b=StrToFloat(Edit2->Text);
h=StrToFloat(Edit3->Text);
x=a;
while (a<=b)
{
y=x*x +sin(x) +exp(x);
Memo1->Lines-
>Add(«x=(«+FloatToStr(a)+»)Y=«+FloatToStrF(y, ffFixed,6,2));
x=x+h;
a=a+h;
}
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:

12.5-rasm. Natija oynasi

12.3. Sharti keyin tekshiriladigan takrorlanish jarayoni

Sharti keyin tekshiriladigan takrorlanish jarayoni ham takrorlanish soni oldindan ma‘lum bo‘lmagan hollarda ishlatiladi. Bunday jarayonda biror buyruq yoki buyruqlar tizimi berilgan shart

bajarilgunga qadar takror-takror bajariladi. Bu jarayonni oldin sharti tekshiriladigan takrorlanish jarayonidan farqi shundaki, bunda takrorlanishning tanasi hech bo‘lmaganda bir marta bo‘lsa ham bajariladi, chunki takrorlanishdan chiqish sharti takrorlanishning tanasi bajarilgandan keyin tekshiriladi.

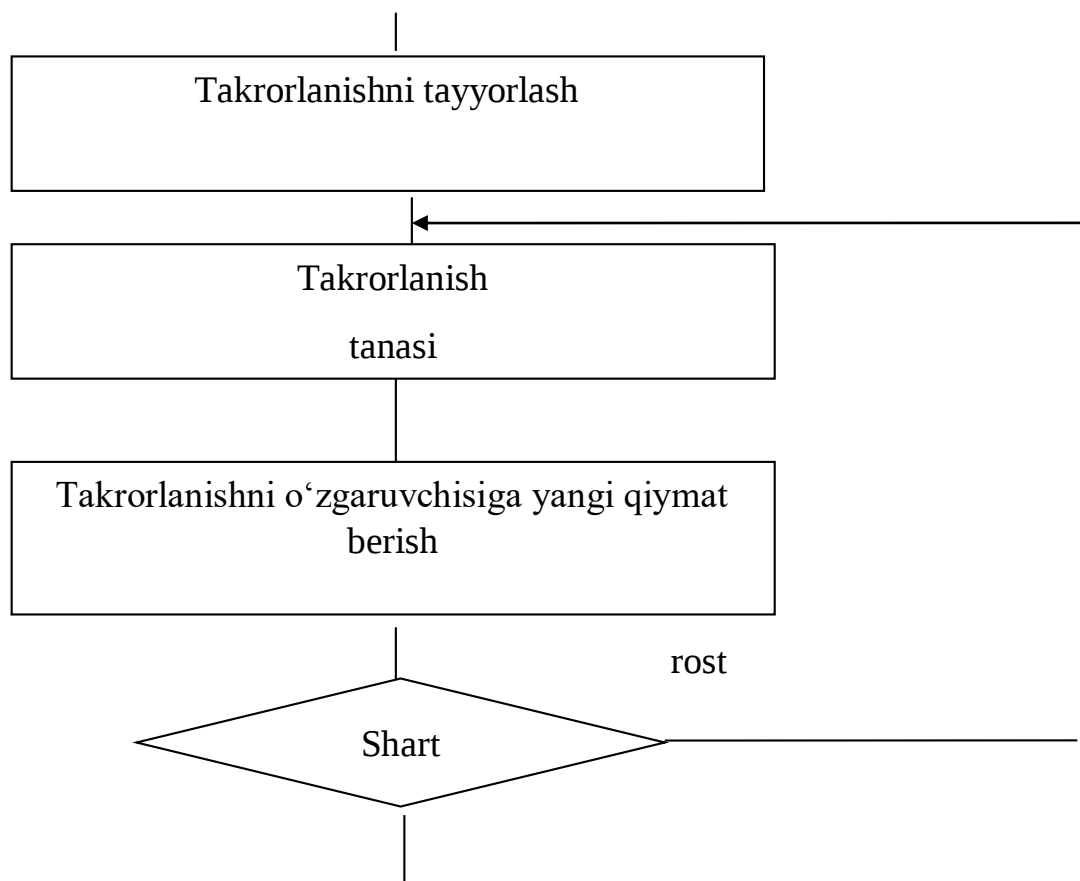
Bunday takrorlanish jarayonini dasturlashda maxsus “do while” operatoridan foydalaniladi.

Ushbu operatorning umumiy ko‘rinishi quyidagicha:

<Sharti keyin tekshiriladigan takrorlanish operatori> = do <operatorlar guruhi> while <mantiqiy ifoda>;

yoki do L while (M);

bu yerda: do - bajarmoq, while - “toki” ma’nosini anglatuvchi xizmatchi so‘zlar; L - takrorlanish tanasi, uning tarkibida bitta operator yoki operatorlar guruhi bo‘lishi mumkin; M - mantiqiy ifoda.



12.6-rasm. Sharti keyin tekshiriladigan takrorlanish algoritmining blok sxemasi

Operator quyidagi tartibda bajariladi:

- takrorlanish tanasiga kirgan operatorlar birin-ketin bajariladi. So'ng M mantiqiy ifodaning qiymati topiladi, ya'ni shart tekshiriladi. Agar bu shart bajarilmasa (M ning qiymati False (yolg'on) bo'lsa) boshqaruv takrorlashdan tashqariga, while so'zidan keyingi operatorga uzatiladi. Aks holda, takrorlanish davom etadi.

Takrorlanish jarayonining bunday ko'rinishi yuqorida keltirilgan takrorlanishdan shu bilan farq qiladiki, bunda takrorlanish tanasi hech bo'lmaganda bir marta bajariladi.

4-misol. $y = x^2 + 1$ funksiyaning qiymatini hisoblash dasturi tuzilsin. X o'zgaruvchisining qiymatlari a dan b gacha h qadam bilan o'zgarsin.

Dasturning konsol rejimidagi ko'rinishi quyidagicha:

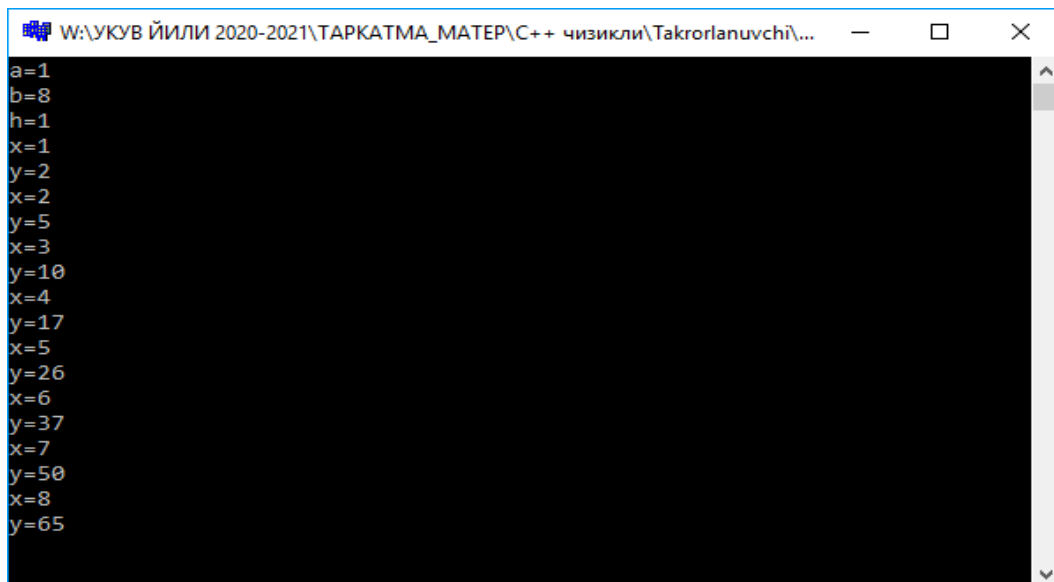
```
#include <vcl.h>
#include <iostream.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#pragma hdrstop
//-----
#pragma argsused
int main(in
    argc, char* argv[])
{
    float a,b,x,y,h;
    cout<<«a=«;
    cin>>a;
    cout<<«b=«;
    cin>>b;
    cout<<«h=«;
    cin>>h;
    x=a;
    do
    {
        y=pow(x,2)+1;
        cout <<«x=« <<x<<endl;
```

```

cout <<«y=» <<y<<endl;
x=x+h;
}
while(x<=b);
getch();
return 0;
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:



```

a=1
b=8
h=1
x=1
y=2
x=2
y=5
x=3
y=10
x=4
y=17
x=5
y=26
x=6
y=37
x=7
y=50
x=8
y=65

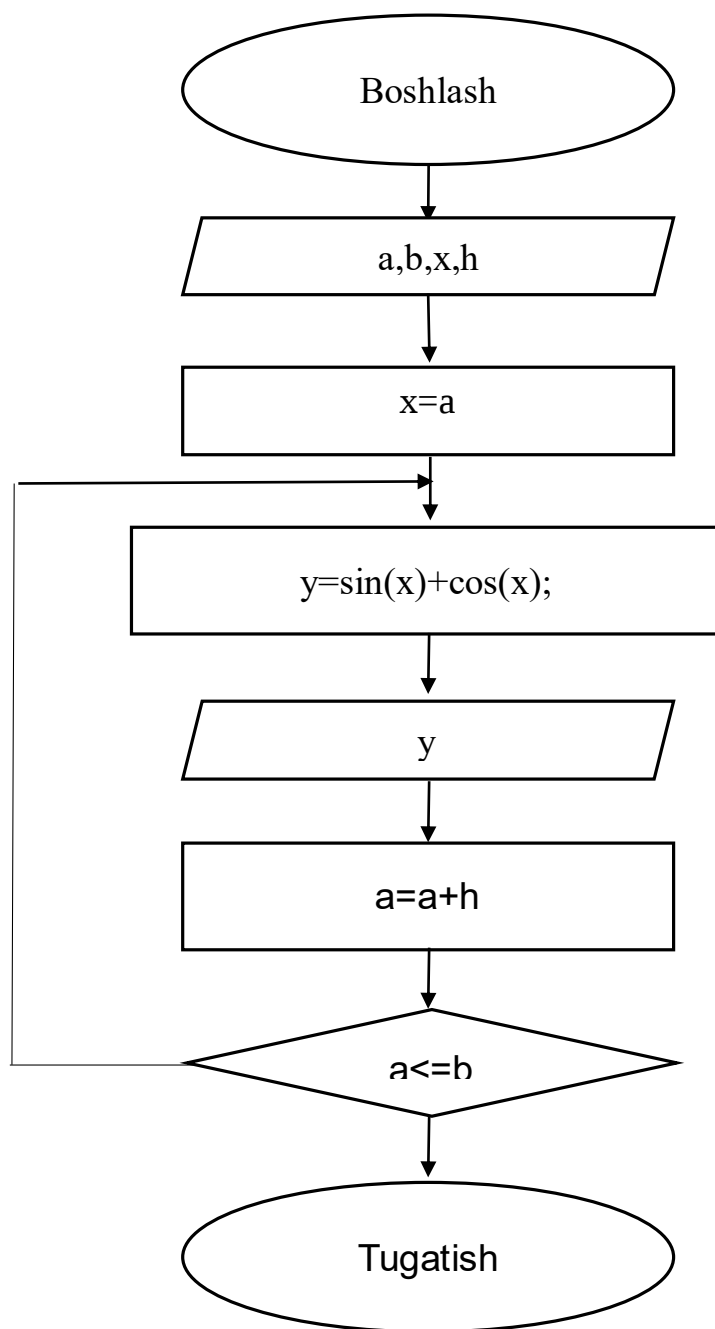
```

12.7-rasm. Natija oynasi

Funksiyaning qiymati berilgan oraliqda hisoblanadi.

5-misol. $y = \sin x + \cos x$ funksiyaning qiymatini hisoblash dasturi tuzilsin. X o‘zgaruvchisining qiymatlari a dan b gacha h qadam bilan o‘zgarsin. Dastur vizual muhitda amalga oshirilsin.

Misolni yechish uchun oldin uning blok sxemasini ko‘rib chiqamiz. Bu misolni yechish algoritmi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:



12.8-rasm. Dastur blok sxemasi

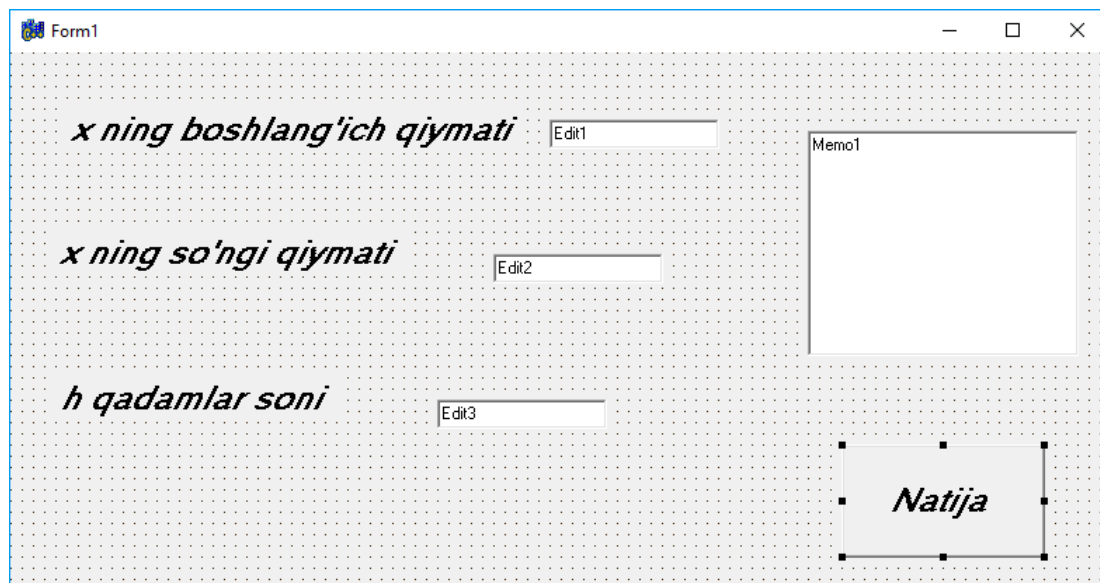
Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 4 ta Label, 3 ta Edit, 1ta Button va 1 Memo komponentalari kerak bo‘ladi.

Komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining xolati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“do while” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“Boshlang‘ich qiymat” so‘zi kiritiladi.
Label2	Caption (Properties)	“So‘ngi qiymat” so‘zi kiritiladi.
Label3	Caption (Properties)	“H qadamlar soni” so‘zi kiritiladi.
Label4	Caption (Properties)	“Natija oynasi” so‘zi kiritiladi.
Edit1	Text (Properties)	“Edit1” so‘zini o‘chirib tashlang.
Edit2	Text (Properties)	“Edit2” so‘zini o‘chirib tashlang.
Edit3	Text (Properties)	“Edit3” so‘zini o‘chirib tashlang.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



12.9-rasm. Dastur loyohasining ko‘rinishi

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

```
//-----
#include <math.h>
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    float a,b,h,y,x;
    h=StrToFloat(Edit3->Text);
```

```

a=StrToFloat(Edit1->Text);
b=StrToFloat(Edit2->Text);
do
{
x=a;
y=sin(x) +cos(x);
Memo1->Lines->Add(«x=(«+FloatToStr(a)+»)    Y=    «    +
FloatToStrF (y,ffFixed, 6,4));
a=a+h;
}
while (a<=b);
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:

x ning boshlang'ich qiymati

x ning so'ngi qiymati

h qadamlar soni

x=(1) Y= 1,3818
 x=(2) Y= 0,4932
 x=(3) Y= -0,8489
 x=(4) Y= -1,4104
 x=(5) Y= -0,6753
 x=(6) Y= 0,6808
 x=(7) Y= 1,4109
 x=(8) Y= 0,8439
 x=(9) Y= -0,4990
 x=(10) Y= -1,3831

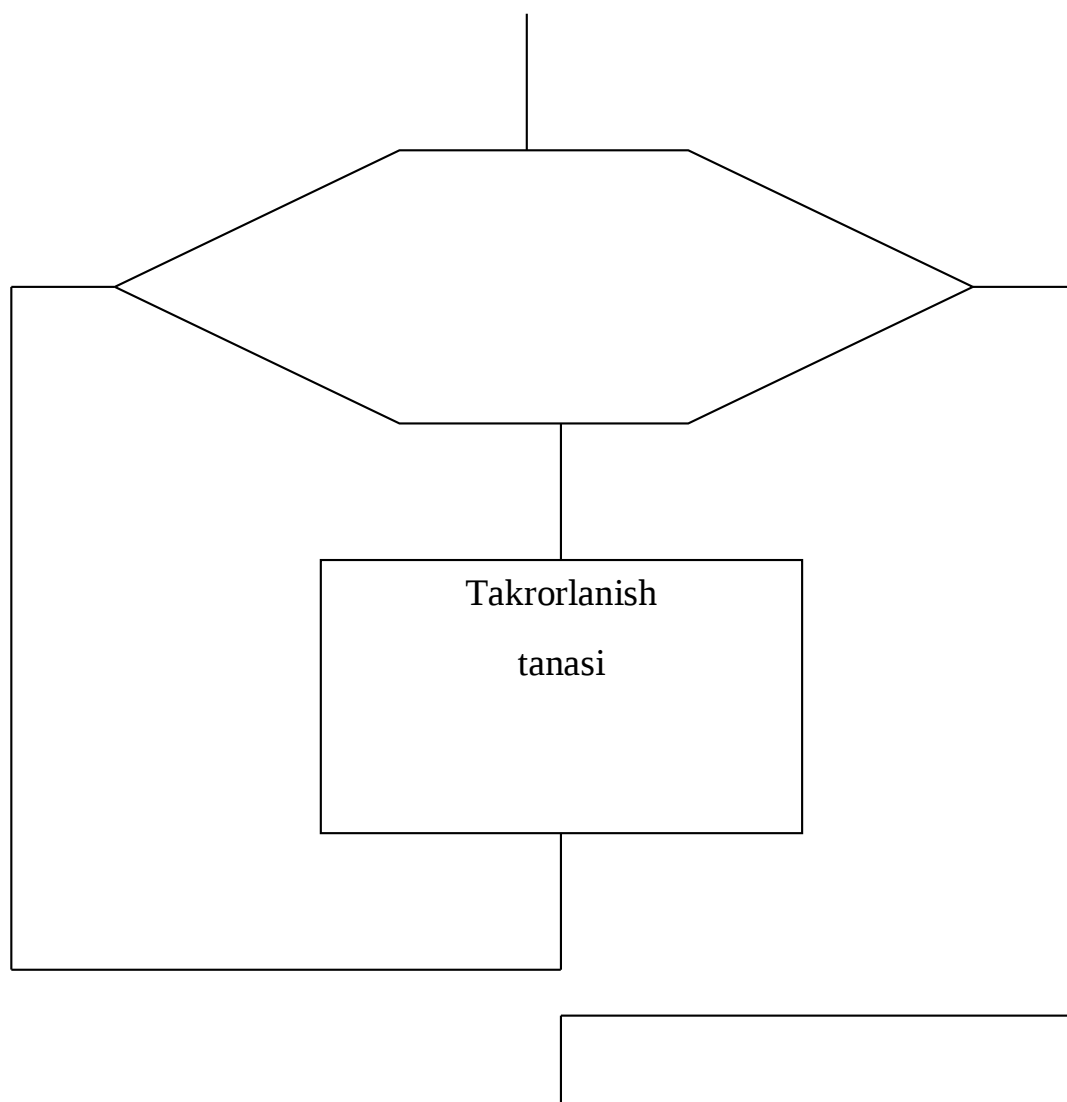
Natija

12.10-rasm. Natija oynasi

12.4 Parametrli takrorlanish jarayoni

Yuqorida keltirilgan takrorlanish operatorlarini odatda takrorlanish soni noma'lum bo'lgan hollarda ishlatish maqsadga

muvoqiqdir. Takrorlanish jarayonining takrorlanish soni uning bajarilishidan oldin ma'lum bo'lsa parametrli takrorlanish operatoridan foydalanish qulay hisoblanadi. Bunday takrorlanish jarayonining algoritmi quyidagi tarkibga ega:



12.11-rasm. Parametrli takrorlanish algoritmi

Bu operatorning dasturdagi umumiy yozilish konstruksiyasi quyidagi ko'rinishga ega: <parametrli takrorlanish operatori> = for (<boshqaruvchi o'zgaruvchining boshlang'ich qiymati, takrorlanish sharti, boshqaruvchi o'zgaruvchining o'zgarishi>) {<operatorlar guruhi>;};

Operatorning ishlash tartibi quyidagicha:

takrorlanish tanasi boshqaruvchi o'zgaruvchisining hamma qiymatlari uchun (boshlang'ich qiymatidan oxirgi qiymatigacha) qayta-qayta takrorlanadi. Masalan, bu operatorlarni quyidagi ko'rinishlarda yozish mumkin:

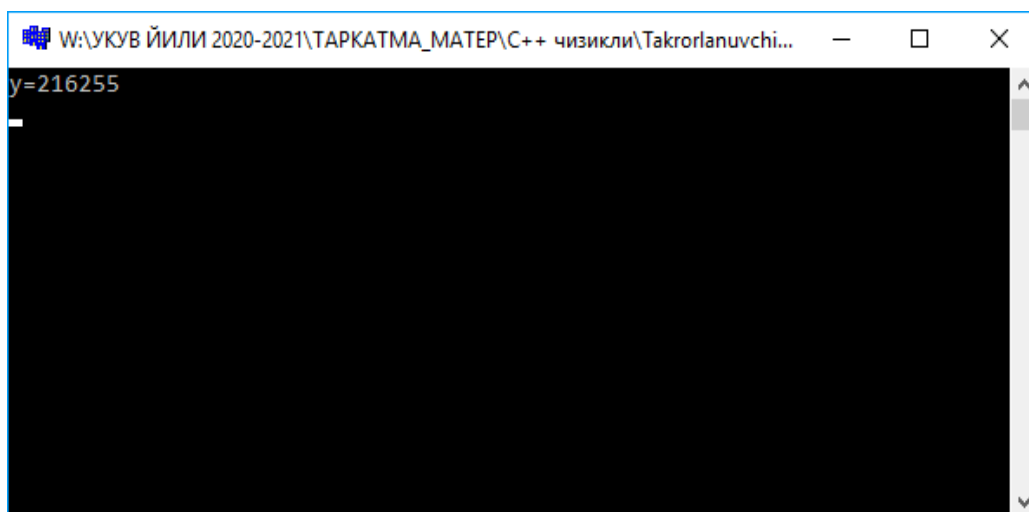
- 1) for (x=a; x<=b; x++) y=m;
- 2) for (x=b; x<=a; x--) y=m;
- 3) for (x=a + b; x<=c*k; x++) y=k;
- 4) for (int i =1, s = 0; i<=50; i++) s += i;

6-misol. $y = \sum_{i=1}^{30} i^3 + 1$ ifodani hisoblovchi dastur tuzilsin, bu yerda i-natural son. Dastur konsol rejimda bajarilsin.

Dasturning konsol rejimidagi ko'rinishi quyidagicha:

```
//-----
#include <math.h>
#include <vcl.h>
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#pragma hdrstop
//-----
#pragma argsused
int main(int argc, char* argv[])
{
    float y;
    y=0;
    for (int i=1;i<=30;i++)
        y=y+pow(i,3)+1;
    cout<<«y=«<<y<<endl;
    getch();
    return 0;
}
//-----
```

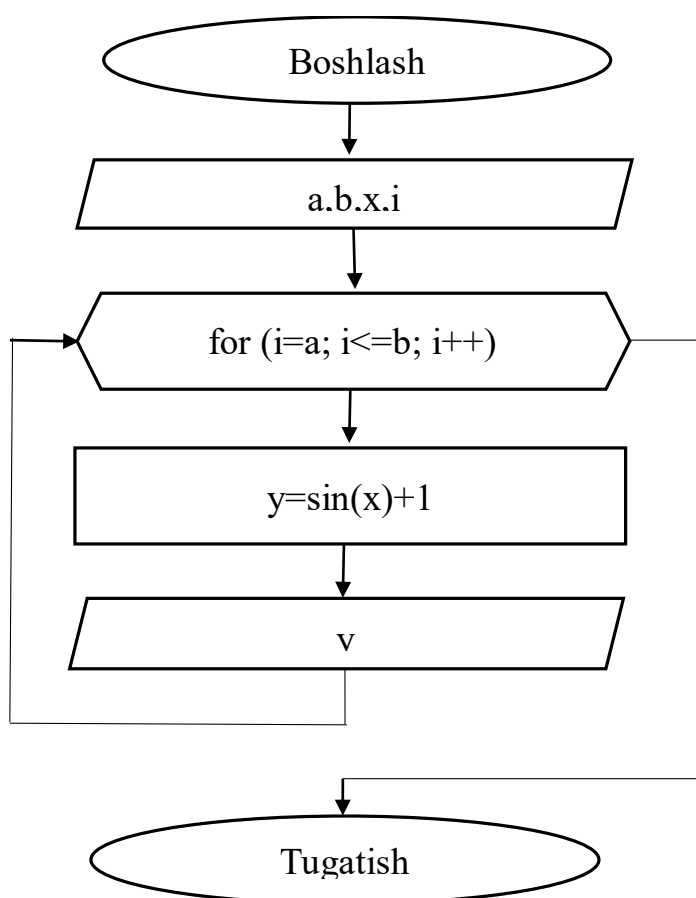
Dastur matni kiritib bo'lingandan so'ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko'rinishi paydo bo'ladi:



12.12-rasm. Natija oynasi

7-misol. $y = \sin(x) + 1$ funksiyaning qiymatini hisoblash dasturi tuzilsin. x o'zgaruvchisining qiymatlari a dan b gacha 1 qadam bilan o'zgarsin. Dastur vizual muhitda amalga oshirilsin.

Bu misolni yechish algoritmi 12.13-rasmda ko'rsatilgan.



12.13-rasm. Dastur blok sxemasi

Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 2 ta Label, 2 ta Edit, 1 ta 1 Buttton va 1 Memo komponentalari kerak bo‘ladi.

Kerakli komponentalarni ketma-ketlikda joylashtirib chiqamiz.

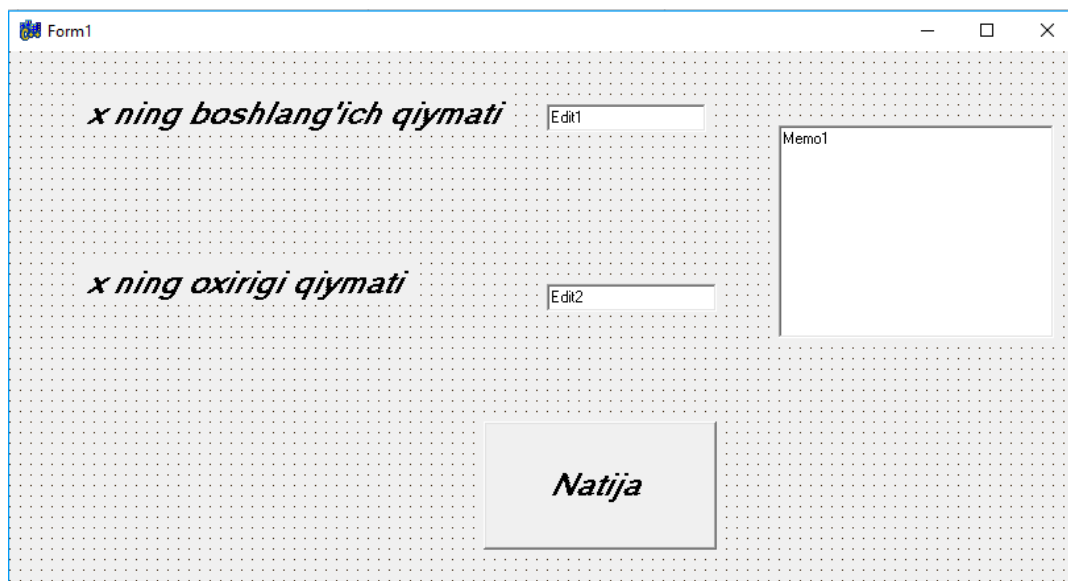
Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

12.3-jadval

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Takrorlanish operatori” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“Boshlang‘ich qiymat” so‘zi kiritiladi.
Label2	Caption (Properties)	“So‘ngi qiymat” so‘zi kiritiladi.
Edit1	Text (Properties)	“Edit1” so‘zini o‘chirib tashlang.
Edit2	Text (Properties)	“Edit2 ” so‘zini o‘chirib tashlang.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.
Memo1	Lines (Properties)	“Memo1” so‘zini o‘chirib tashlang.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



12.14-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

```
//-----
#include <vcl.h>
#include <math.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{

}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    float x,y;
    int a,b;
    a=StrToFloat(Edit1->Text);
```

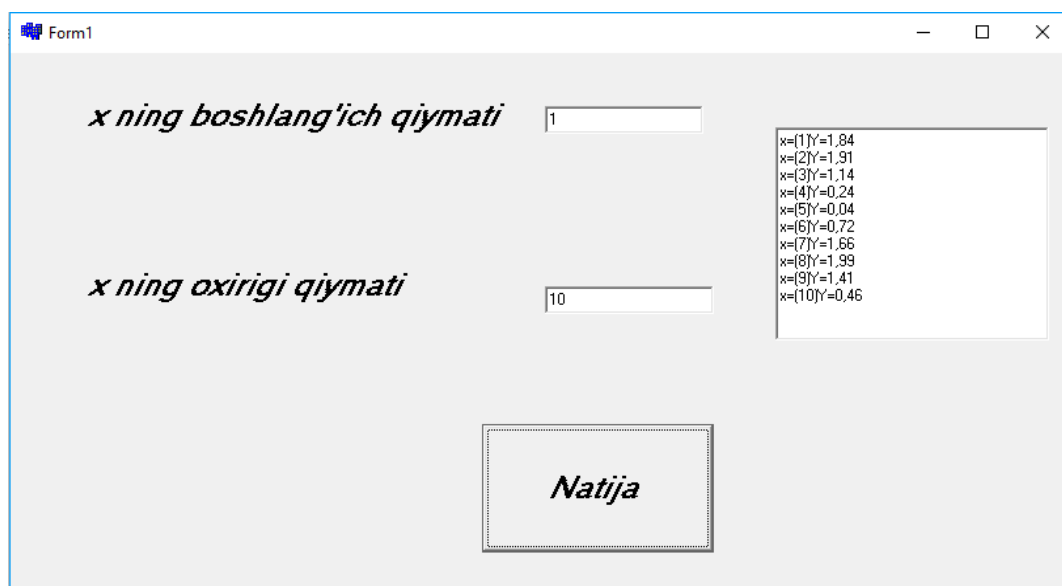
```

b=StrToFloat(Edit2->Text);
Memo1->Clear();
for (x=a; x<=b; x++)
{
y=sin(x)+1;
Memo1->Lines->Add(«x=(«+FloatToStr(x)+»)Y=«+
FloatToStrF(y,ffFixed, 6,2));
}
}

//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:



The screenshot shows a Windows application window titled "Form1". It has a light gray background. On the left, there are two labels: "x ning boshlang'ich qiymati" and "x ning oxirigi qiymati". Next to each label is a text input field. The first input field contains the number "1" and the second contains "10". Below these inputs is a button with a dotted border and the text "Natija". To the right of the inputs is a text box containing the following output:

```

x=1)y=1,84
x=2)y=1,91
x=3)y=1,14
x=4)y=0,24
x=5)y=0,04
x=6)y=0,72
x=7)y=1,66
x=8)y=1,99
x=9)y=1,41
x=10)y=0,46

```

12.15-rasm. Natija oynasi

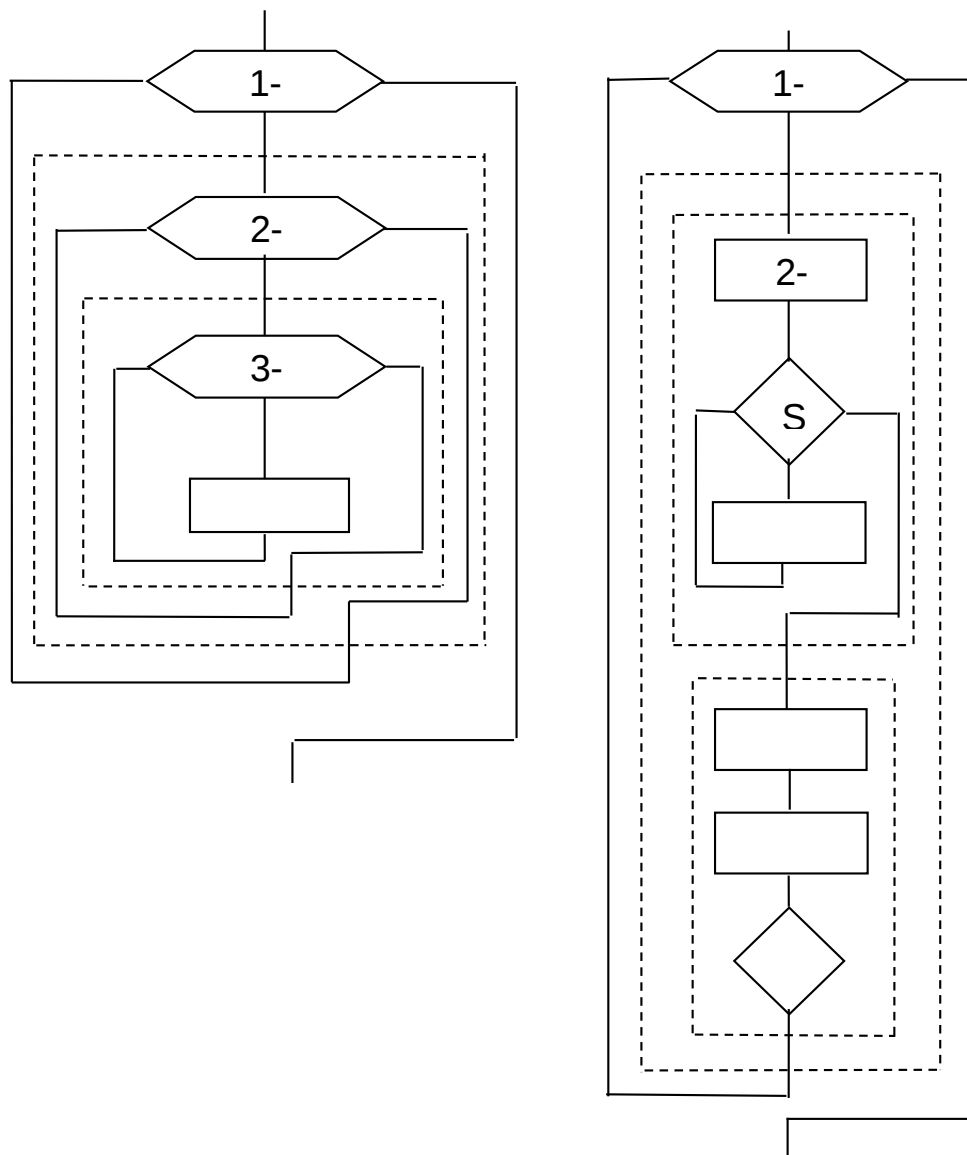
12.5. Murakkab takrorlanish jarayonlari

Dastur kodini tuzish jarayonida murakkab takrorlanishlar tashkil qilish ham mumkin. Agar takrorlanish jarayonlarining tanasi takrorlanish strukturasidan tashkil topgan bo‘lsa, u holda bunday

takrorlanish “Ichma-ich joylashgan yoki murakkab” deb ataladi, ya’ni boshqacha qilib aytganda, bitta takrorlanish ichiga bir yoki bir necha boshqa takrorlanishlar kirsamurakkab tarkibli takrorlanishli dasturlar hosil bo’ladi. Bunday murakkab tarkibli jarayon 12.16-rasmda keltirilgan.

Boshqa takrorlanish jarayonlarini o‘z ichiga olgan takrorlanish “Tashqi takrorlanish” deb ataladi.

Takrorlanish jarayonlarining ichida joylashgan takrorlanish “Ichki takrorlanish” deb ataladi.



12.16-rasm. Murakkab tarkibli takrorlanish jarayoni

Nazorat savollari

1. Takrorlanuvchi jarayon deb qanday hisoblash jarayonlariga aytiladi?
2. Takrorlanuvchi jarayon tarkibi qanday qismlardan iborat?
3. Parametrli takrorlash jarayoni qanday tashkil etiladi?
4. Avval shartli takrorlash jarayoni qanday tashkil etiladi?
5. So‘ng shartli takrorlash jarayoni qanday tashkil etiladi?

XIII BOB. GRAFIKA VA MULTIMEDIANI DASTURLASH TIZIMLARIDA QO‘LLASH

Tayanch so‘zlar: komponenta, palitra, picture xossasi, interfeys, grafika, canvas, image obyekt, koordinata, piksel, qalam, mo‘yqalam, tasvir.

13.1. Tayyor rasmlar bilan ishlash

C++ dasturlash tilida yuqori darajadagi tasvirlarni hosil qilish mumkin. C++ dasturlash tilining grafik imkoniyati dastur tuzuvchiga sxemalarni, chizmalarni va rasmlarni chizish imkonini beradi.

Dastur grafik tasvirlarni Forma va Image komponentasiga chizish imkonini beradi. Obektlar Canvas xususiyati orqali beriladi. Chizmani (to‘g‘ri chiziq, to‘rtburchak, aylana va h.k.) chizish uchun Canvas xususiyatiga komponentani qo‘shib qo‘yish kerak bo‘ladi. Umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi: bu yerda:

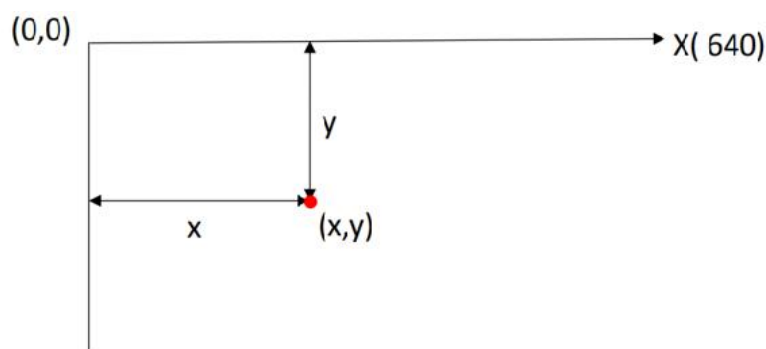
- chizma chiziladigan joy,
- chizilayotgan grafik tasvir.

Masalan,

```
Form1.Canvas.Rectangle(10,10,100,100);
```

Natijada Formada to‘g‘ri to‘rtburchak hosil bo‘ladi.

C++da koordinatalar sistemasi quyidagi ko‘rinishda belgilanadi (13.1. rasm).



13.1-rasm. Koordinatalar sistemasi

13.2. Qalam va mo‘yqalam

Borland C++ Builderning grafik imkoniyatlari ham qalam va mo'yqalamdan foydalanish imkoniyatlarini yaratadi. Qalamdan chiziq va kontur chizishda, mo'yqalamdan esa kontur bilan chegaralangan yuzani bo'yash uchun foydalaniladi.

Ranglar kodi

Kod	Nomi	Kod	Nomi
0	BLACK	8	DARKGRAY
1	BLUE	9	LIGHTBLUE
2	GREEN	10	LIGHTGREEN
3	CYAN	11	LIGHTCYAN
4	RED	12	LIGHTRED
5	MAGENTA	13	LIGHTMAGENTA
6	BROWN	14	YELLOW
7	LIGHTGRAY	15	WHITE

13.2-rasm. Ranglarni raqamlarda ifodalanishi

Qalam va mo'yqalam grafikani chizish yuzasida hosil qilishda mos ravishda pen (qalam) va brush (mo'yqalam) xususiyatlariga xosdir. Chizish uchun qalam (pen) va mo'yqalam (brush)dan foydalanishi mumkin.

1. Qalam. Qalamdan nuqta, chiziq, geometrik shakllar: to'g'ri to'rtburchak, aylana, ellips va h.k. larni chizishda qurol sifatida foydalaniladi. TPen obyekt xususiyati 13.1-jadvalda keltirilgan.

13.3-jadval

TPen obyekt xususiyati

Xususiyat	Vazifasi
Color	Chiziq (kontur) rangi
Width	Chiziq qalinligi
Style	Chiziq ko'rinishi
Mode	Tasvirlash rejimi

TPen obyektining Color xususiyati chizuvchi qalam rangini belgilaydi. Quyidagi 13.2-jadvalda PenColor xususiyatlari keltirilgan:

PenColor xususiyati

Konstanta	Rang	Konstanta	Rang
clBlack	qora	clSilver	kumush rang
clMaroon	kashtan rang	clRed	qizil
clGreen	yashil	clLime	och yashil
clFuchsia	pushti	clBlue	ko'k
clNavy	to'q ko'k	clYellow	sariq
clPurple	atirgulrang	clMedGray	o'rta kulrang
clGray	kulrang	clWhite	oq

TPen obyektining width xususiyati chizuvchi qalam qalinligini (pikselda) belgilaydi.

Masalan, Canvas->Pen->Width=2 chiziq qalinligi 2 pikselga teng bo'ladi.

TPen obyektining style xususiyati chiziluvchi chiziqning turini belgilaydi. TPen obyektining style xususiyatlari 13.3-jadvalda keltirilgan.

Style xususiyatlari

Konstanta		Ko'rinishi
psSolid	To'g'ri chiziq	
psDash	Uzun shtrixli punktir chiziq	
psDot	Qisqa shtrixli punktir chiziq	
psDashDot	Uzun-qisqa shtrixli punktir chiziq	
PsDashDotDot	Bir uzun va ikki qisqa shtrixli punktir chiziq	
PsClear	Ko'rinmas chiziq	

2. Mo'yqalam. Mo'yqalamdan (Brush) yopiq sohalarni to'ldirish uchun foydalaniladi, masalan, geometrik shakllarni bo'yash va h.k. Mo'yqalam obyekt sifatida quyidagi ikki xususiyatni o'z ichiga oladi:

- Color – bo‘yaluvchi soha rangi;
- Style – to‘ldiruvchi soha ko‘rinishi.

Masalan, konturning ichki sohasi bo‘yalishi yoki shtrixlanishi mumkin. Color xususiyati sifatida barcha o‘zgarmaslaridan foydalanish mumkin.

Style xususiyatlari 13.4-jadvalda keltirilgan.

13.4-jadval

Style xususiyati

Konstanta	Bo‘yash turi
bsSolid	yahlit bo‘yash
bsClear	soha bo‘yalmaydi
bsHorizontal	gorizantal shtrixlash
bsVertical	vertical shtrixlash
bsFDiagonal	oldinga egilish bilan diogonal shtrixlash
bsBDiagonal	orqaga egilish bilan diogonal shtrixlash
bsCross	gorizantal-vertikal shtrixlash, to‘r ko‘rinishida
bsDiagCross	diogonal shtrixlash, to‘r ko‘rinishida

1-misol. Mo‘yqalamning barcha xususiyatlarini ko‘rsatuvchi dastur tuzilsin. Bunda

Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 1 ta Button va 1 Label komponentalari kerak bo‘ladi.

Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalarning xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Qalam va mo‘yqalam” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“Mo‘yqalam xususiyati turlari” so‘zi kiritiladi.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi 13.3-rasm ko‘rinishga keladi.

```
//-----
-
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
-
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
-
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
: TForm(Owner)
{
}
//-----
-
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
```

```

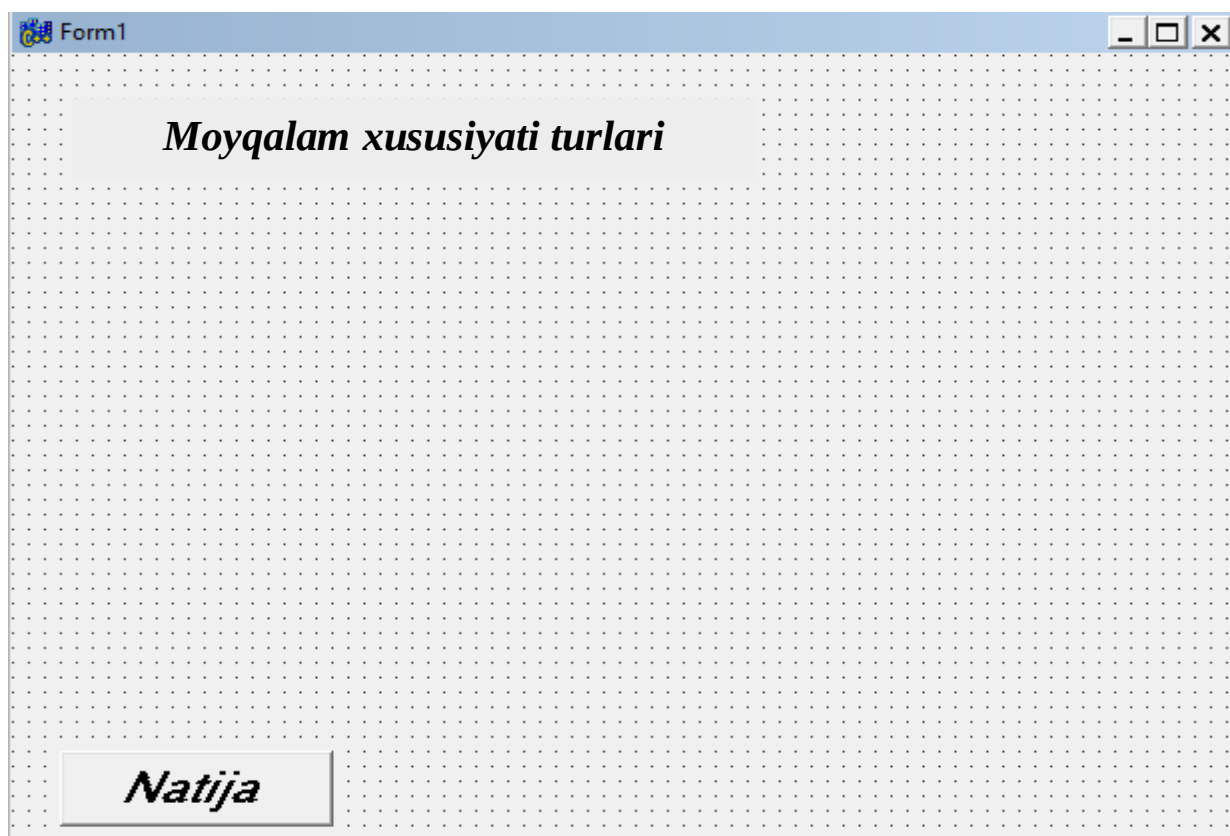
{
Canvas->Pen->Width=8;
Canvas->Brush-> Style=bsClear;
Canvas->Pen->Color=clRed;
Canvas->Rectangle(10,130,90,220);
//-----
Canvas->Brush-> Style=bsSolid;
Canvas->Pen->Color=clMedGray;
Canvas->Brush-> Color=clMedGray;
Canvas->Rectangle(110,130,190,220);
//-----
Canvas->Brush-> Style=bsHorizontal;
Canvas->Pen->Color=clBlack;
Canvas->Brush-> Color=clBlack;
Canvas->Rectangle(210,130,290,220);
Canvas->Brush-> Style=bsVertical;
Canvas->Pen->Color=clBlue;
Canvas->Brush-> Color=clBlue;
Canvas->Rectangle(310,130,390,220);
//-----
Canvas->Brush-> Style=bsFDiagonal;
Canvas->Pen->Color=clMaroon;
Canvas->Brush-> Color=clMaroon;
Canvas->Rectangle(410,130,490,220);
//-----
Canvas->Brush-> Style=bsBDiagonal;
Canvas->Pen->Color=clNavy;
Canvas->Brush-> Color=clNavy;
Canvas->Rectangle(510,130,590,220);
//-----
Canvas->Brush-> Style=bsCross;
Canvas->Pen->Color=clPurple;
Canvas->Brush-> Color=clPurple;
Canvas->Rectangle(610,130,690,220);
//-----

```

```

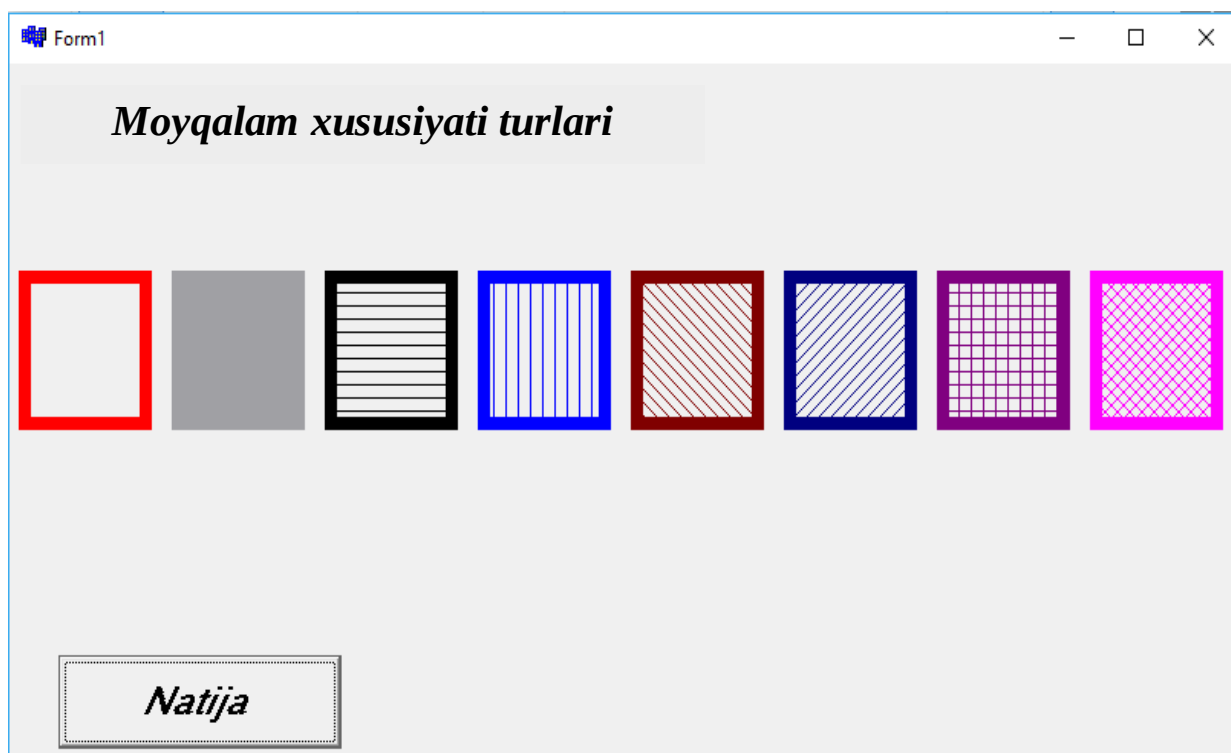
Canvas->Brush-> Style=bsDiagCross;
Canvas->Pen->Color=clFuchsia;
Canvas->Brush-> Color=clFuchsia;
Canvas->Rectangle(710,130,790,220);
}
//-----

```



13.3-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

Dastur matnida mo‘yqalamning xususiyatlari har xil ranglarda ko‘rsatilgan. Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:



13.4-rasm. Natija oynasi

13.3. Oddiy geometrik figuralar chizish

Grafik elementlarni (to‘g‘ri chiziq, aylana, to‘g‘ri to‘rtburchak va h.k.) obyekt yuzasida hosil qilish uchun Canvas xususiyatidan foydalaniladi.

Borland C++ Builder dasturida quyidagi grafik elementlarni hosil qilish mumkin:

1. To‘g‘ri chiziq. Borland C++ da to‘g‘ri chiziq hosil qilish uchun LineTo dan foydalaniladi. Uning yozilishi quyidagicha:

Canvas->LineTo (x, y);

LineTo to‘g‘ri chiziqni qalam (ko‘rsatkich) turgan koordinatadan boshlab x, y – nuqtagacha chizadi. Shuning uchun chiziqning boshlang‘ich nuqtasini kerakli joyga o‘rnatib olish lozim bo‘ladi. Bunda biz MoveTo ga murojaat qilamiz:

Canvas->MoveTo (x0, y0);

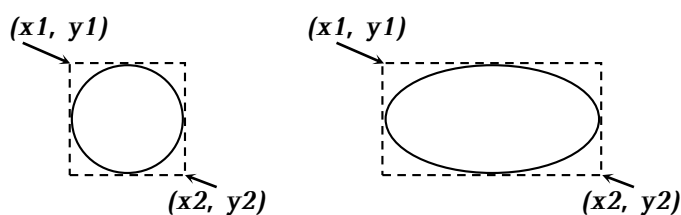
Chiziqning ko‘rinishi (rangi, qalinligi va turi) Pen obyekt bilan ifodalanadi.

2. Aylana va ellips. Ellipse uslubi ellips va aylana chizish uchun qo‘laniladi. Ellipsening yozilish formati quyidagicha:

Canvas->Ellipse (x1, y1, x2, y2);

bu yerda, x1, y1, x2, y2 – hosil bo‘luvchi aylana yoki ellipsga tashqi chizilgan to‘g‘ri to‘rtburchakning mos ravishda yuqori chap va quyi o‘ng nuqtalarini koordinatalari (13.5-rasm).

Chiziqning ko‘rinishi (rangi, qalinligi va turi) Pen obyekti bilan ifodalanadi.



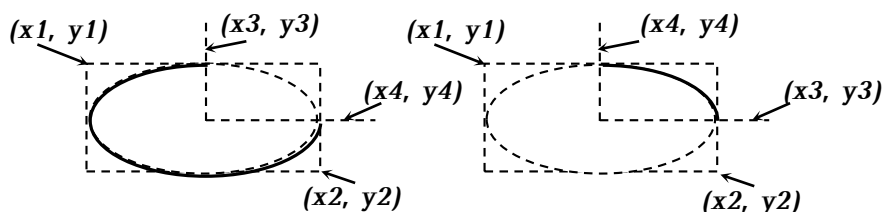
13.5-rasm. Aylana va ellipsga qiymat berish

3. Yoy. Yoy hosil qilish uchun Arc uslubidan foydalaniladi. Uning yozilish formati quyidagicha:

Canvas->Arc (x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4);

bu yerda, x1, y1, x2, y2 – hosil bo‘luvchi yoyni davom ettirib hosil qilinuvchi ellips (aylana)ga tashqi chizilgan to‘g‘ri to‘rtburchakning mos koordinatalari; x3, y3 – yoyning boshlang‘ich nuqtasi; x4, y4 – yoyning tugash nuqtasi.

Shuni aytib o‘tish lozimki, yoy soat strelkasi yo‘nalishiga qarama-qarshi yo‘nalishda chiziladi (13.6-rasm).



13.6-rasm. Yoyga qiymat berish

Chiziqning ko‘rinishi (rangi, qalinligi va turi) Pen obyekti bilan ifodalanadi.

4. To‘g‘ri to‘rtburchak. To‘g‘ri to‘rtburchak hosil qilishda Rectangle uslubidan foydalaniladi. Uning yozilish formati quyidagicha:

Canvas->Rectangle (x1, y1, x2, y2);

bu yerda, x1, y1, x2, y2 – to‘g‘ri to‘rtburchakning mos ravishda yuqori chap va quyi o‘ng burchak koordinatalari.

RoundRect uslubi ham to‘g‘ri to‘rtburchak chizadi, faqat Rectangle dan farqi shundaki, uning burchaklari yumaloq (silliqlik) shaklda bo‘ladi. Yozilish formati:

Canvas->RoundRect (x1, y1, x2, y2, x3, y3)

bu yerda, x1, y1, x2, y2 – to‘g‘ri to‘rtburchakning mos ravishda yuqori chap va quyi o‘ng burchak koordinatalari;

5. Ko‘pburchak. Polygon xususiyatidan foydalanib ko‘pburchak chizish mumkin. Polygon TPoint tipli massivni parametr sifatida qabul qiladi. Har bir massiv elementi o‘zida ko‘pburchakning bitta burchagi koordinatasi (x, y) ni saqlaydi. Polygon xususiyati esa shu nuqtalarni ketma-ket to‘g‘ri chiziqlar bilan tutashtirib chiqadi. Yozilish formati quyidagicha:

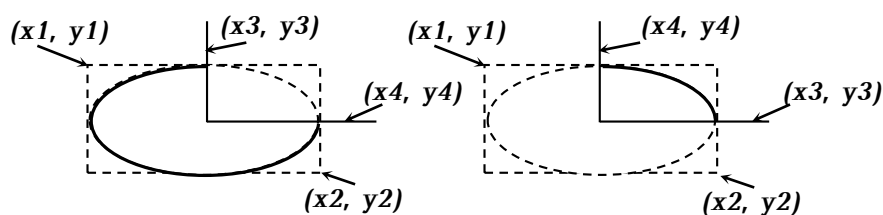
Canvas->Polygon (p, n);

Bu yerda, p – TPoint tipli massivlar majmuasi bo‘lib o‘zida ko‘pburchakning koordinatalarini o‘z ichiga oladi. n – ko‘pburchakning burchaklar soni.

6. Sektor. Ellips yoki aylana sektorini hosil qilishda Pie uslubidan foydalaniladi. Pie uslubining umumiy yozilish formati:

Canvas->Pie (x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4)

bu yerda, x1, y1, x2, y2 – hosil bo‘luvchi sektorni davom ettirib hosil qilinuvchi ellips (aylana)ga tashqi chizilgan to‘g‘ri to‘rtburchakning mos koordinatalari; x3, y3 – sektorning boshlang‘ich nuqtasi; x4, y4 – sektorning tugash nuqtasi (13.7-rasm).



13.7-rasm. Sektorga qiymat berish

7. Matn hosil qilish. Grafik obyekt sirtida matnni hosil qilish uchun TextOut usulidan foydalaniladi. TextOut ning yozilish formati quyidagicha:

Canvas->TextOut(x, y, Text);

bu yerda, x, y – matn boshlanuvchi koordinata; Text – hosil bo‘luvchi belgi kattalikdagi matn yoki satrli o‘zgaruvchi.

Hosil bo‘luvchi matn belgilari Canvas obyektiga muvofiq keluvchi Font xususiyati orqali ifodalanadi.

13.6-jadval

Font obyektining xususiyatlari

Xususiyat	Aniqlanishi
Name	Foydalaniluvchi shrift. Qiymat sifatida shrift nomi yoziladi. (Masalan, Times New Roman)
Size	Punktlarda ifodalaniluvchi shrift o‘lchami. Punkt-poligrafiyada qo‘llaniluvchi o‘lchov birligi bo‘lib, u taxminan 1/72 dyuymga teng.
Style	Belgini yozish usuli, quyidagicha bo‘lishi mumkin: oddiy, qalin, kursiv, ostiga chizilgan, ustiga chizilgan. Bular quyidagi konstantalar yordamida amalga oshiriladi: <i>fsBold</i> (qalin), <i>fsItalic</i> (kursiv), <i>fsUnderline</i> (ostiga chizilgan), <i>fsStrikeOut</i> (ustiga chizilgan).
Color	Belgi rangi. Qiymat sifatida <i>TColor</i> konstantalaridan foydalanish mumkin.

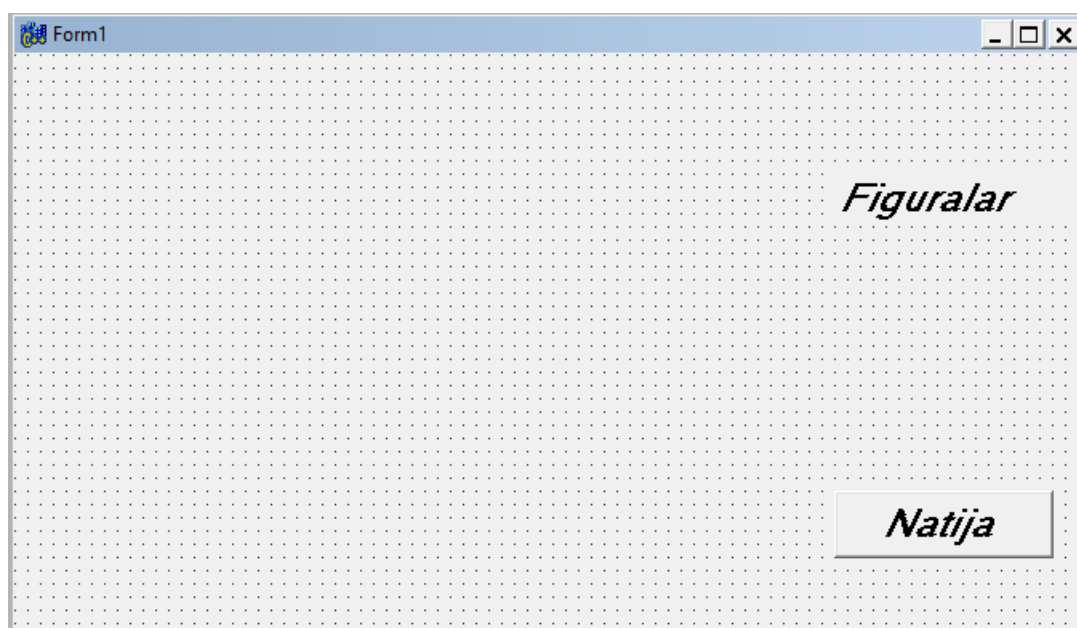
1-misol. Yuqorida keltirilgan usullardan foydalanib grafik obyektlar hosil qilinsin. Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 1 ta Label, 1 ta Button komponentalari kerak bo‘ladi.

Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Figuralar bilan ishlash” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“Figuralar” so‘zi kiritiladi.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



13.8-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

//-----

```

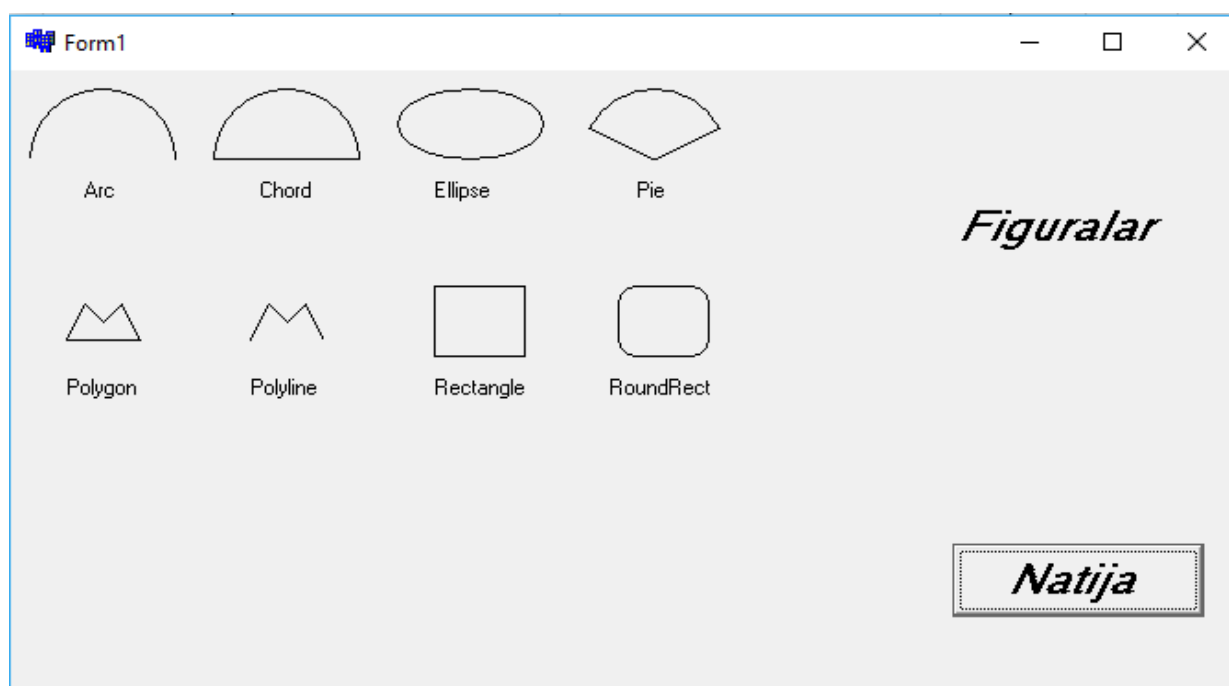
#include <math.h>
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    Canvas->Font->Style << fsBold;
    Canvas->Arc(10,10,90,90,90,50,10,50);
    Canvas->TextOut(40,60,»Arc»);
    Canvas->Chord(110,10,190,90,190,50,110,50);
    Canvas->TextOut(135,60,»Chord»);
    Canvas->Ellipse(210,10,290,50);
    Canvas->TextOut(230,60,»Ellipse»);
    Canvas->Pie(310,10,390,90,390,30,310,30);
    Canvas->TextOut(340,60,»Pie»);
    TPoint points[5];
    points[0] = Point(30,150);
    points[1] = Point(40,130);
    points[2] = Point(50,140);
    points[3] = Point(60,130);
    points[4] = Point(70,150);
    Canvas->Polygon(points,4);
    Canvas->TextOut(30,170,»Polygon»);
    points[0].x += 100;
    points[1].x += 100;

```

```

points[2].x += 100;
points[3].x += 100;
points[4].x += 100;
Canvas->Polyline(points,4);
Canvas->TextOut(130,170,»Polyline»);
Canvas->Rectangle(230,120,280,160);
Canvas->TextOut(230,170,»Rectangle»);
Canvas->RoundRect(330,120,380,160,20,20);
Canvas->TextOut(325,170,»RoundRect»);
}
//-----

```



13.9-rasm. Dastur natijasi

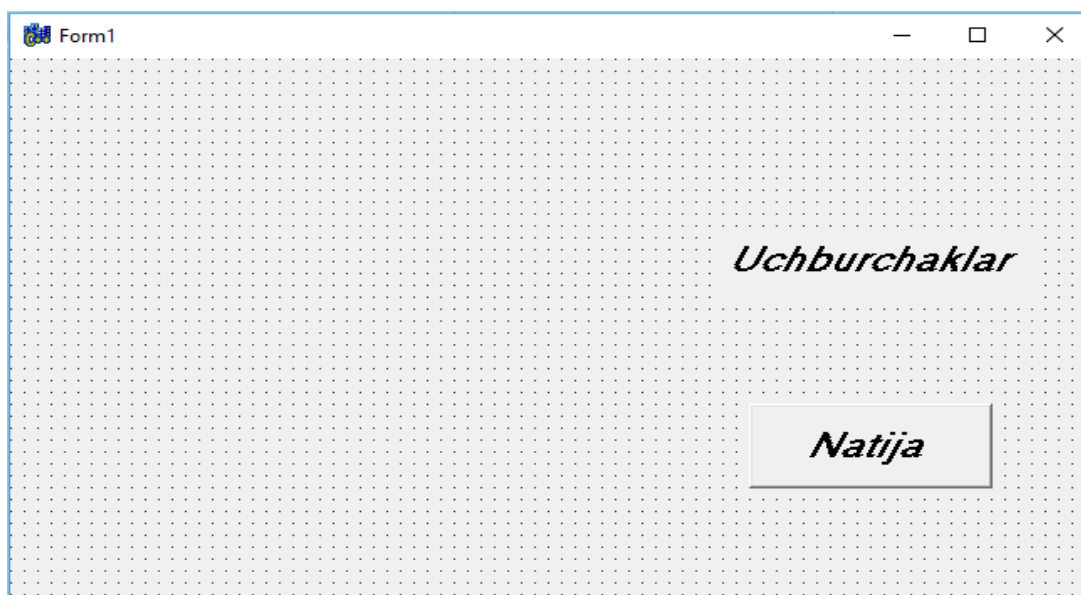
2-misol. Turli tomonga qaragan uchburchaklar chizish. Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 1 ta Label, 1 ta Button komponentalari kerak bo‘ladi.

Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Grafika” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“Uchburchaklar” so‘zi kiritiladi.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:



13.10-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

Dastur loyihasi tayyor bo‘lganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

//-----

-

```

#include <vcl.h>
#pragma hdrstop

#include «Unit1.h»
//-----

-
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----

-
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----

-

void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    TPoint Pt[12];
    //yuqori tomonga qaragan uchburchak
    Canvas->Brush->Color= clYellow;
    int IpPts[]={3,3,3,3};
    Pt[0]=Point(125,10);
    Pt[1]=Point(95,70);
    Pt[2]=Point(155,70);
    //chap tomonga qaragan uchburchak
    Canvas->Pen->Color = clRed;
    Pt[3]=Point(80,80);
    Pt[4]=Point(20,110);
    Pt[5]=Point(80,140);
    //past tomonga qaragan uchburchak
    Canvas->Brush->Color= clBlue;
    Pt[6]=Point(95,155);

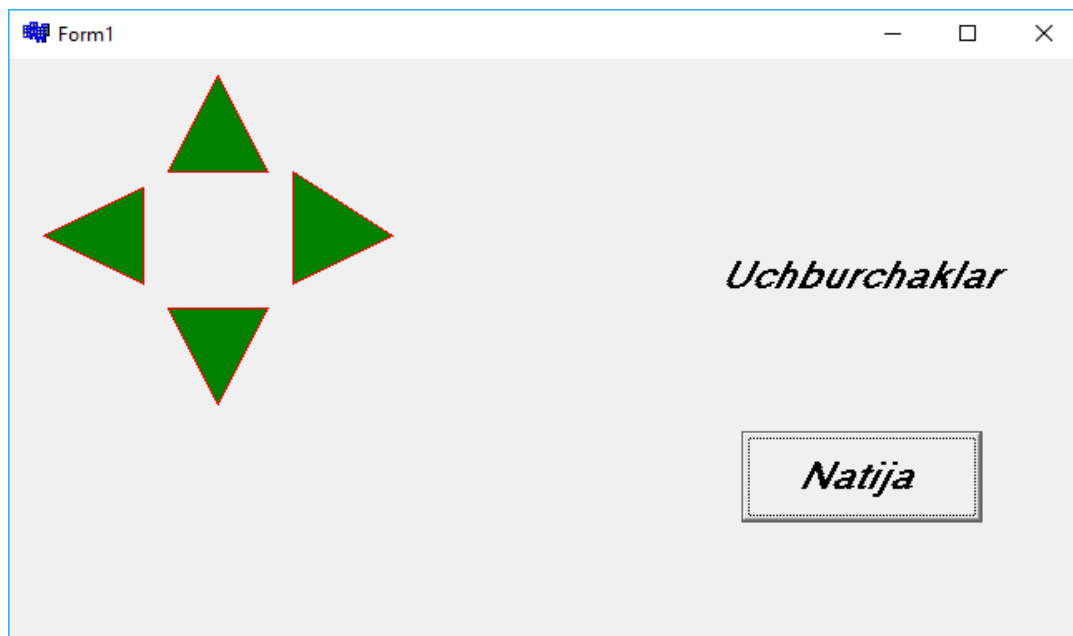
```

```

Pt[7]=Point(125,215);
Pt[8]=Point(155,155);
//o'ng tomonga qaragan uchburchak
Canvas->Brush->Color = clGreen;
Pt[9]=Point(170,70);
Pt[10]=Point(170,140);
Pt[11]=Point(230,110);
HDC hDC=Canvas->Handle;
PolyPolygon(hDC,Pt,IpPts,4);
}
//-----

```

- Dastur matni kiritib bo'lingandan so'ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko'rinishi paydo bo'ladi:



13.11-rasm. Natija oynasi

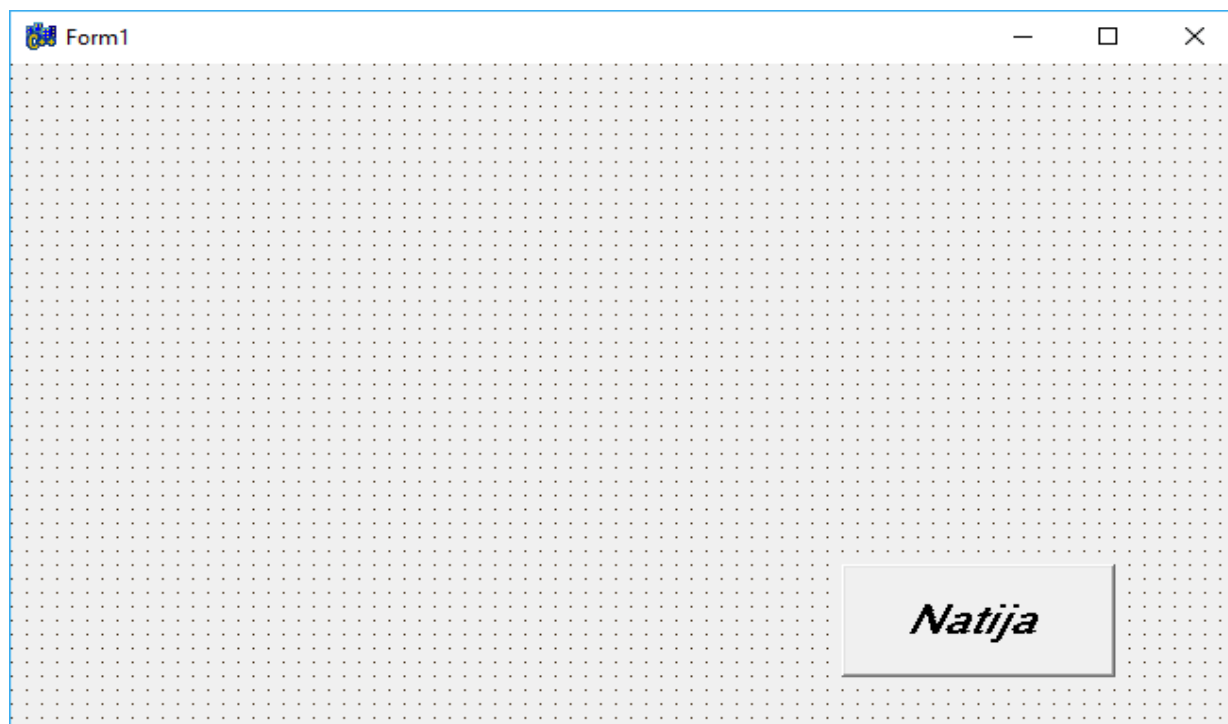
3-misol. Soxalarni to'lditish usullsridan foydalangan holda uycha chizamiz. Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 1 ta Button komponentasi kerak bo'ladi.

Forma darchasiga o'rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Tasvir” so‘zi kiritiladi.
Button1	Caption (Properties)	“Natija” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:

**13.12-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi**

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

//-----

-

```

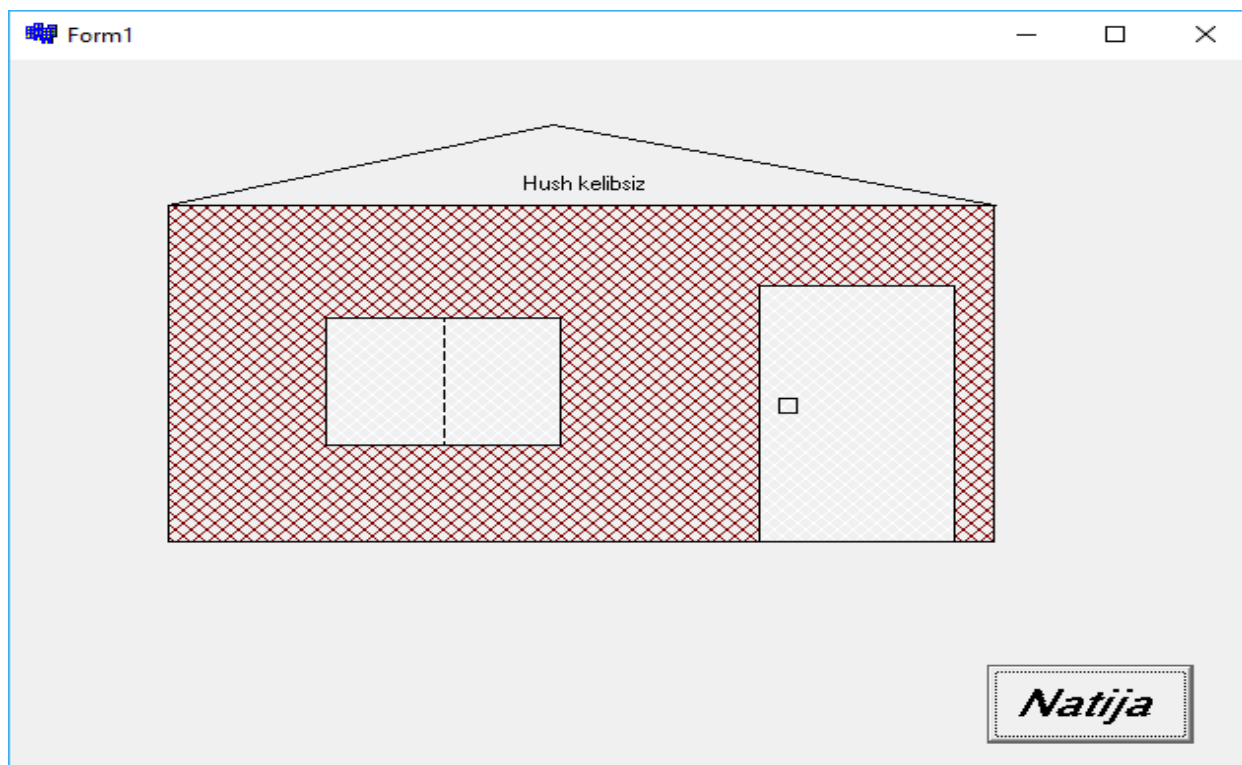
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit1.h»
//-----
-
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm1 *Form1;
//-----
-
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
-
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    Canvas->TextOut(260,70,»Hush kelibsiz»);
    Canvas->MoveTo(150,90);
    Canvas->LineTo(500,90);
    Canvas->LineTo(275,40);
    Canvas->LineTo(80,90);
    Canvas->Brush->Color=clGreen;
    Canvas->MoveTo(220,160);
    Canvas->LineTo(220,240);
    Canvas->Brush->Color=clMaroon;
    Canvas->Brush->Style=bsDiagCross;
    Canvas->Rectangle(80,90,500,300);
    Canvas->Brush->Color=clWhite;
    Canvas->Rectangle(160,160,280,240);
    Canvas->Rectangle(380,300,480,140);
    Canvas->Rectangle(390,210,400,220);
}

```

//-----

-

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:



13.13-rasm. Natija oynasi

Nazorat savollari

1. C++ tilining grafik imkoniyatlari qanday?
2. Tasvirlarni hosil qiluvchi funktsiyalarga qaysi funktsiyalar kiradi?
3. Grafik adapterlar haqida ma'lumot bering?
4. To'g'ri chiziq, aylana, to'g'rito'rtburchak, chizish funktsiyalariga ta'rif bering?
5. C++ dasturida koordinata nuqtalari qanday belgilanadi?

XIV BOB. TEXNIK TIZIMLARDA INTEGRALLASHGAN MUHITDA MAVJUD BO‘LGAN MA’LUMOTLAR BAZASINI YARATISH VA QAYTA ISHLASH

Tayanch so‘zlar: obyekt, xususiyat, ma’lumotlar bazasi, ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimlari, maydon, qator, ustun, relyatsion model, tarmoqli model, so‘rov, SQL, Oracle, Microsft Access, jadval.

14.1. C++ da ma’lumotlar bazasi tushunchasi

Ma’lumotlar bazasi texnologiyasi an’anaviy fayllarni tashkil etishning ko‘pgina muammolarini kamaytiradi. Ma’lumotlar bazasini ta’riflaydigan bo‘lsak – bu ma’lumotlar majmui bo‘lib, u ma’lumotlarni samarali nazorat qilish va ma’lumotlarni markazlashtirish orqali bir nechta ilovalarni boshqarish uchun tashkil etiladi. Bunda har bir ilova uchun ma’lumotlarni alohida fayllarda saqlash o‘rniga foydalanuvchi barcha ma’lumotlarni markazlashtirilgan joyda saqlaydi.

Ma’lumotlar bazasi (MB) - bu o‘zaro bog‘langan va tartiblangan ma’lumotlar majmuasi bo‘lib, u ko‘rilayotgan obyektlarning xususiyatini, holatini va obyektlar o‘rtasidagi munosabatni ma’lum sohada tavsiflaydi.

Ma’lumotlarni - saqlash, uzatish va qayta ishlash uchun ma’lumotlar bazasini yaratish, so‘ngra undan keng foydalanish bugungi kunda dolzarb bo‘lib qolmoqda. Katta hajmdagi ma’lumotlarni boshqarish, ulardan kerakli ma’lumotlarni so‘rov orqali istalgan ko‘rinishda chiqarib olish, ma’lumotlarning zahira nusxalarini olish, katta xajmdagi ma’lumotlarni siqish, qulay interfeysda ma’lumotlar bazasi ustidan nazorat o‘rnatish, ma’lumotlar asosida hisobotlar hosil qilish va bulardan boshqa ma’lumotlar ustida juda katta ko‘lamdagi ishlarni amalga oshiradigan dasturiy komplekslar mavjud. Bunday dasturlar majmui ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimlari deb yuritiladi.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari (MBBT) – bu dasturiy ta'minot bo'lib, tashkilot ma'lumotlarini markazlashtirish imkonini beradi, hamda bu orqali ma'lumotlarni samarali boshqarish va amaliy dasturiy vositalar yordamida saqlanayotgan ma'lumotlardan foydalanish imkonini beradi. MBBT amaliy dasturiy vositalar va fayllarning fizik ma'lumotlari o'rtasida interfeys vazifasini bajaradi. An'anaviy ma'lumotlar fayllari tizimidan foydalanib, dasturchi dasturda ishlatiladigan har bir ma'lumotlarning elementi hajmini va formatini belgilashi, so'ngra ular joylashgan maydoni kompyuterda belgilashi kerak bo'ladi.

MBBT – bu ko'plab foydalanuvchilar tomonidan MBni yaratish, unga qo'shimcha ma'lumotlarni kiritish va MBni birgalikda ishlatish uchun zarur bo'lgan dasturlar majmuidir. MBBTning tarkibidagi asosiy komponenti - bu ma'lumotlardir.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi bu umumiy tushuncha bo'lib, uning tarkibiga ma'lumotlar bazasi ham kiradi. Misol uchun, mashina chiqaradigan zavod bu MBBT hisoblanadi, mashinalar esa ma'lumotlar bazasidir. MBBT umumiy bir dastur bo'lib, ma'lumotlar bazasini boshqaradi va uni bir tekis ishlashini ta'minlaydi.

MBBT ortiqcha ma'lumotlarni kamaytirib, qayta takrorlanuvchi ma'lumotlarni minimum darajagacha kamaytirish imkonini beradi. MBBT dasturlar va ma'lumotlarni ajratadi, buning natijasida ma'lumotlardan mustaqil foydalanish imkonini beradi. Ma'lumotlardan foydalanish imkoniyati oshiriladi, dasturni ishlab chiqish va qo'llab-quvvatlash uchun sarf harajatlari kamayadi, shuningdek, foydalanuvchilar va dasturchilar ma'lumotlar bazasida ma'lumotlar uchun maxsus so'rovlarini bajarishlari mumkin bo'ladi. MBBT tashkilotga ma'lumotlarni markazlashtirilgan holda boshqarish va axborot xavfsizligini oshirish imkonini beradi.

MBBTga misol qilib: Oracle MBBT, MySQL MBBT, MS SQL Server MBBT, MS Access MBBT kabilarni olish mumkin, bular ichida ma'lumotlar bazasini yaratish mumkin.

Texnik qismi tashqi qo'shimcha xotiradan iborat bo'lsa, dastur qismi esa MB bilan foydalanuvchi o'rtasidagi muloqotni tashkil qilishni amalga oshiradi. MBning tuzilishi o'rganilayotgan

obyektning ma'lumotlari ko'rinishi, ma'nosi, tuzilishi va hajmiga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi kunda, kompyuter uchun, shuningdek, server kompyuterlar uchun MBBTning eng mashhur turidan biri relyatsion model hisoblanadi. Relyatsion modellarda obyektlar va ularning o'zaro aloqalari ikki o'lchovli jadval ko'rinishida tasvirlanadi. Ma'lumotlarning bunday ko'rinishda tasvirlanishi obyektlarning o'zaro aloqalarini yaqqol tasvirlanishiga asos bo'ladi.

Misol sifatida 14.1 - jadvalni keltirish mumkin.

14.1-jadval

Relyatsion model

№	Familiyasi	Ismi	Tug'ilgan sanasi	Guruhi	Turar joyi
	Anvarov	Olim	22.05.200	113-20	Mirzo Ulug'bek 20 uy
	Kobulov	Farxod	12.02.199	118-20	Ibn Sino 14 uy
	Aminov	San'at	14.05.199	110-20	Olmazor tumani 15 uy
	Tolipov	Jasur	15.03.199	22-20	Beruniy ko'chasi 22 uy

14.2. Borland C++ Builder 6da ma'lumotlar bazasi va uni qayta ishlash

Ushbu bo'limda Borland C++ Builder 6 muhitida ma'lumotlar bazasi bilan ishlash asoslarini ko'rib o'tamiz. Borland C ++ Builder 6 dasturidan foydalanib, bitta foydalanuvchiga asoslangan ma'lumotlar bazasini, shuningdek serverlar bilan ishlaydigan ilovalarni yaratish mumkin, bunga misol qilib, Oracle, Sybase, Informix, Interbase, MS SQL Server, DB2 va ODBC MBBTlarni keltirish mumkin. Borland C ++ Builder 6 dasturining ma'lumotlar bazalarini ishlatadigan ilovalar yaratish bilan bog'liq bo'lgan imkoniyatlari juda keng.

Borland C ++ Builder 6 dasturida ma'lumotlar bazasi bilan ishlovchi juda ko'p komponentlar mavjud. Ba'zi bir komponentalar bilan tanishib chiqamiz:

-  - TTable obyekti ma'lumotlar omboridagi mavjud jadval bilan muloqot o'rnatish uchun xizmat qiladi. TTable ixtiyoriy tipdagi (FoxPro, ODBC, SQL va hakazo) ma'lumotlar bazasining har bir yozuviga va maydoniga to'g'ridan to'g'ri murojaat qila oladi. Bu komponent shuningdek, alohida hisobotlar bilan ham muloqot o'rnatadi.

TTable obyektidan foydalanishdan oldin unga ma'lumotlar bazasini ulash kerak, ya'ni shu komponentning DatabaseName xususiyatida chiqadigan ro'yxatdan kerakli jadvalni tanlash va TableName xususiyatidagi ro'yxatdan kerakli jadval nomini tanlash kerak. TTable obyektini bir necha xususiyatlarini ko'rib chiqamiz:

- Active - xususiyati ikkita qiymat qabul qiladi, agar "true" qiymat bo'lsa jadval faol hisoblanadi, "false" qiymat bo'lsa jadval yopiqqligini bildiradi.

- DatabaseName - kerak bo'lgan jadval joylashgan katalog nomi yoki masofada joylashgan ma'lumotlar bazasining tashqi xotiraga yozilgan qo'shimcha nomi (alias). "Alias" qo'shimcha dastur BDE konfiguratsiyasi yordamida yoki Database/Explore bosh menyusida joylashgan SQL Explorer yordamida o'rnatiladi. Bu xususiyat faqat jadval yopilgan (uning "active" xususiyati "false") bo'lsa, o'zgarishi mumkin, masalan:

Table1->Active = false;

Table1->DatabaseName = «BCDEMOS»

Table1->Active = true;

- TableName - jadvalning nomi.
- Exclusive - agar bu xususiyat "true" bo'lsa, ushbu joriy dastur tomonidan ochilgan bo'lsa, boshqa hech bir foydalanuvchi jadvalni ocholmaydi. Agar bu xususiyat "false" bo'lsa (asl qiymati), boshqa foydalanuvchilar ushbu jadvalni ochishlari mumkin bo'ladi.

- IndexName - jadval uchun ikkilamchi indeksni aniqlaydi. Jadval ochiq xolatda bo'lganda bu xususiyatni o'zgartirib bo'lmaydi.

- MasterFields - boshqa jadvalga havola yaratish uchun maydon nomini belgilaydi.

- MasterSource - TDataSource komponentining nomi bo'lib, TTable komponentasi bog'langan jadvaldan ma'lumotlarni olish imkonini beradi.

- Fields - TField o'bektlar massivi bo'lib, ushbu xususiyatdan maydonning tartib raqamiga murojaat etish mumkin. Misol uchun:
Edit1->Text=Table1->Fields[2]->AsString;

-  TADOTable obyektini ham xuddi TTable obyektini kabi ma'lumotlar bazasidagi biror jadvalga bog'lanish va unga murojaat qilish uchun xizmat qiladi. Bu obyekt asosan MSAccess ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimida yaratilgan ma'lumotlar bazasi bilan ishlashga mo'ljallangan. Bu obyekt asosan TADOConnection obyektini bilan birga qo'llanilib, TADOConnection ma'lumotlar bazasiga ulanadi. Shundan so'ng bir yoki bir nechta TADOTable obyektlari Connection xususiyati yordamida TADOConnectionga ulanadi va TableName xususiyati yordamida kerakli jadval bilan bog'lanadi. Obyektini faollashtirish uchun "Active" xususiyati qiymatini "true" ga o'tkazish kerak. Bu obyekt yordamida ma'lumotlar bazasidan ma'lumotlarni biror filtr yordamida ajratib olish mumkin.

TADOTable obyektini bir necha xususiyatlarini ko'rib chiqamiz:

- Active - xususiyati ikkita qiymat qabul qiladi, agar "true" qiymat bo'lsa jadval faol hisoblanadi, "false" qiymat bo'lsa jadval yopiqqligini bildiradi.

- ReadOnly - xususiyati agar "true" qiymat qabul qilsa jadval "Faqat o'qish uchun" rejimi faol bo'ladi. Jadval ochiq bo'lganda ReadOnly xususiyatini o'zgartirib bo'lmaydi.

- TableName - jadvalning nomi.

- Connection - jadvaldagi ma'lumotlar bazasi bilan bog'lanish uchun xizmat qiladi.

- Filter - jadvaldagi ma'lumotlar bazasini saralash imkonini beradi. Misol uchun, saralashni amalga oshirish uchun quyidagi dastur kodini kiritish mumkin:

```
{ADOTable1->Filtered = false;  
ADOTable1->Filter = «Name like 'C*'»;  
ADOTable1->Filtered = true;
```

}

- Name – komponentaning nomi.



TDataSource obyektini bevosita TTable yoki TAdoTablega bogʻlanib, maʼlumotlar bazasidagi yozuvlarni tahrirlash, ularga murojaat qilish imkonini beradi. Buning uchun komponentning DataSet xususiyatidagi roʻyxatdan kerakli Table elementi tanlanadi va shu orqali ikki obyekt bir-biriga bogʻlanadi. TDataSource obyektini bitta maʼlumotlar bazasidagi bitta jadvalga ulana oladi.

Yuqoridagi uchala obyekt ham dastur bajarilish vaqtida koʻrinmaydigan obyekt boʻlib, Formalar Dizayneri koʻrinishida ularni formaga tashlaganda oʻlchamlarni oʻzgartirib boʻlmaydi. Ularni maʼlumotlar omboriga Formalar Dizayneri rejimida ham, dasturiy yoʻl bilan dastur bajarilish vaqtida ham bogʻlash mumkin.

Buning uchun quyidagicha kodlar yoziladi:

```
{
Table1->DatabaseName = "DBDEMOS";
Table1->TableName = "animals.dbf";
Table1->Active = True;
DataSource1->DataSet = Table1;
DBGrid1->DataSource = DataSource1;
}
```



TDBgrid obyektini maʼlumotlar bazasidagi hisobotlar, jadvallar va soʻrovlardagi maʼlumotlarni jadval koʻrinishida namoyish etish uchun qoʻllanadi. Bu obyekt yordamida maʼlumotlar bazasidagi yozuvlarni namoyish qilish, tahrirlash va oʻzgartirish mumkin. Kiritilgan oʻzgartirishlar joriy yozuv ustida boradi va bu oʻzgarishlar faqat boshqa yozuvga oʻtganda, yoki dasturn yopilganida saqlab qolinadi. TDBgrid obyektini bevosita DataSource xususiyati yordamida TDataSource obyektiga bogʻlanadi va shu orqali maʼlumotlarni namoyish etadi.



TDBNavigator (QDBCtrls) obyektini dasturda TDBgrid yoki TDBedit komponentlari orqali maʼlumotlar bazasi yozuvlariga murojaat qilinish uchun qoʻllaniladi. TDBNavigator foydalanuvchiga maʼlumotlar bazasidagi yozuvlarni tahrirlash yoki koʻrib

chiqishda foydalaniladi. Foydalanuvchi TDBNavigator tugmalardan birini bosganda shu tugma bilan bog‘langan amal dasturda bajariladi.

Quyidagi 14.2-jadvalda TDBNavigator obyektining tugmalari va ular bajaradigan amallarni ko‘rsatib o‘tilgan.

14.2-jadval

TDBNavigator obyektining tugmalari

Tugma	Bajaradigan amali
 First	Ma’lumotlar bazasidagi dastlabki yozuvni faollashtirish. U faqat joriy yozuv dastlabki yozuv bo‘lmagandagina faol bo‘ladi.
 Prior	Ma’lumotlar bazasida joriy yozuvdan oldingi yozuvni faollashtirish. U faqat joriy yozuv dastlabki yozuv bo‘lmagandagina faol bo‘ladi.
 Next	Ma’lumotlar bazasida joriy yozuvdan keyingi yozuvni faollashtirish. U faqat joriy yozuv oxirgi yozuv bo‘lmagandagina faol bo‘ladi.
 Last	Ma’lumotlar omboridagi oxirgi yozuvni faollashtirish. U faqat joriy yozuv oxirgi yozuv bo‘lmagandagina faol bo‘ladi.
 Insert	Jadvalga ma’lumotlarni kiritish uchun yangi satr qo‘shish. Bunda satrning ixtiyoriy maydoniga ma’lumot kiritilganda o‘zgarishlar saqlanadi.
 Delete	Joriy yozuvni o‘chirish. Bunda yozuvni o‘chirish haqida so‘rov chiqariladi va o‘chirilgan yozuv qayta tiklanmaydi.
 Edit	Joriy yozuvni o‘zgartirish, tahrirlash mumkin bo‘lgan holatga o‘tkazish.
 Post	Kiritilgan o‘zgaishlarni xotirada saqlash. Bunda joriy maydoning oldingi ma’lumotlari o‘rniga kiritilgan o‘zgarishlar saqlanadi.
 Cancel	Joriy yozuvga kiritilgan o‘zgarishlarni bekor qilish. Bu amaldan joriy yozuvni almashtirguncha foydalanish mumkin.

 Refresh	Kiritilgan ma'lumotlarni yangilash.
---	-------------------------------------

14.3. Texnik tizimlarda ma'lumotlar bazasini qayta ishlash

Yuqorida ko'rib chiqilgan komponentalar asosida texnik tizimlarda ma'lumotlar bazasini qayta ishlash jarayonini ko'rib chiqamiz.

1-misol. MS Access dasturida yaratilgan ma'lumotlar bazasidan foydalanib, forma darchasida guruhining ma'lumotlar bazasini qayta ishlash dasturi ishlab chiqilsin.

Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 1 ta ADOConnection, 1 ta ADOTable, 1 ta DataSource, 1 ta DBNavigator, 1 DbGrid, 3 ta Label, 2 ta Edit va 2 BitBtn komponentalari kerak bo'ladi. Dastur 2 ta Form darchasida amalga oshiriladi.

Formal darchasiga o'rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

14.3-jadval

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	"Texnik tizimlarda ma'lumotlar bazasi" so'zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	"Foydalanuvchi loginini kiritish" so'zi kiritiladi.
Label2	Caption (Properties)	"Parolni kiritish" so'zi kiritiladi.
Edit1	Text (Properties)	"Edit1" so'zini o'chirib tashlang.
Edit2	Text (Properties)	"Edit2" so'zini o'chirib tashlang.

BitBtn1	Kind (Properties)	“bkOK” xususiyati tanlanadi.
	Caption (Properties)	“Faollashtirish” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Dastur matni kiritiladi.
BitBtn2	Kind (Properties)	“bkClose” xususiyati tanlanadi.
	Caption (Properties)	“Tizimdan chiqish” so‘zi kiritiladi.
	OnClick (Events)	Close(); kiritiladi.

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur loyihasi quyidagi ko‘rinishga keladi:

14.1-rasm. Dastur loyihasining ko‘rinishi

Bu dasturda 2 ta forma darchasidan foydalanamiz. Forma2 darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

Komponenta nomi	Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining holati)	Amalga oshiriladigan jarayon
Form1	Caption (Properties)	“Ma’lumotlar bazasi” so‘zi kiritiladi.
Label1	Caption (Properties)	“Ma’lumotlar bazasini qayta ishlash” so‘zi kiritiladi.
AdoConnection	ConnectionString (Properties)	Use Connection String→Build→MicrosoftJet 4.0 OLE DB Provider→далее→Baza.mdb→Ok
	LoginPrompt (Properties)	false
ADOTable	Connection (Properties)	Connection1
	TableName (Properties)	Jadval
	Active (Properties)	True
DataSource	Dataset (Properties)	ADOTable1
DBGrid	DataSource (Properties)	DataSource1
DBNavigator	DataSource (Properties)	DataSource1

Ma'lumotlar bazasini qayta ishlash

Гурӯҳ	Насаби	Исми	Отасининг исми	Тутилган сан	Жинси	Стипендия	Математика	Информатика	Чет тили	Ҷизматчил
138-18 КТ/РТ	Раҳимова	Гавҳар	Норбоевна	09.07.1986	вёл	62971	10	12	9	
138-18 КТ/РТ	Иснатов	Аслиддин	Азаматович	14.10.1988	эркак	62971	8	7	9	
138-18 КТ/РТ	Ўнирзаков	Равшан	Рустамович	19.05.1988	эркак	62971	9	8	9	
138-18 КТ/РТ	Худайберганиева	Лобар	Гайратовна	15.01.1982	вёл	94000	15	15	15	
138-18 КТ/РТ	Утегенов	Нурлан	Рустамович	16.07.1989	эркак	62971	14	12	10	
138-18 КТ/РТ	Раджапова	Феруза	Мадаршоевна	04.01.1988	вёл	94000	15	15	15	
138-18 КТ/РТ	Бахриддинов	Маъмур	Бахриддинович	03.09.1989	эркак	62971	15	15	15	
138-18 КТ/РТ	Абдумучинов	Жавлон	Махитович	08.01.1992	эркак	62971	13	12	14	
138-18 КТ/РТ	Худайбердиев	Шохрух	Хонович	02.02.1989	эркак	62971	9	9	8	
138-18 КТ/РТ	Машхурова	Севера	Дилмуродовна	17.01.1990	вёл	62971	9	9	9	
138-18 КТ/РТ	Назаров	Ихтиер	Каримович	01.01.1997	эркак	62971	8	8	4	

14.2-rasm. Dasturning ko‘rinishi

Kerakli komponentalar joylashtirilgandan so‘ng komponentlar ustida quyidagi amallarni bajaramiz:

ADOConnection obyektining `ConnectionString` xususiyatiga kiriladi va mavjud ma’lumotlar bazasi bilan bog‘lanadi. Buning uchun Microsoft Access dasturida “Baza.mdb” nomi bilan jadval yaratamiz. Faylni loyiha yaratilgan joriy katalogga saqlaymiz. Faylga bog‘lash quyidagicha amalga oshiriladi (14.3-rasm):

Form2->ADOConnection1 ConnectionString

Source of Connection

☐ Use Data Link File

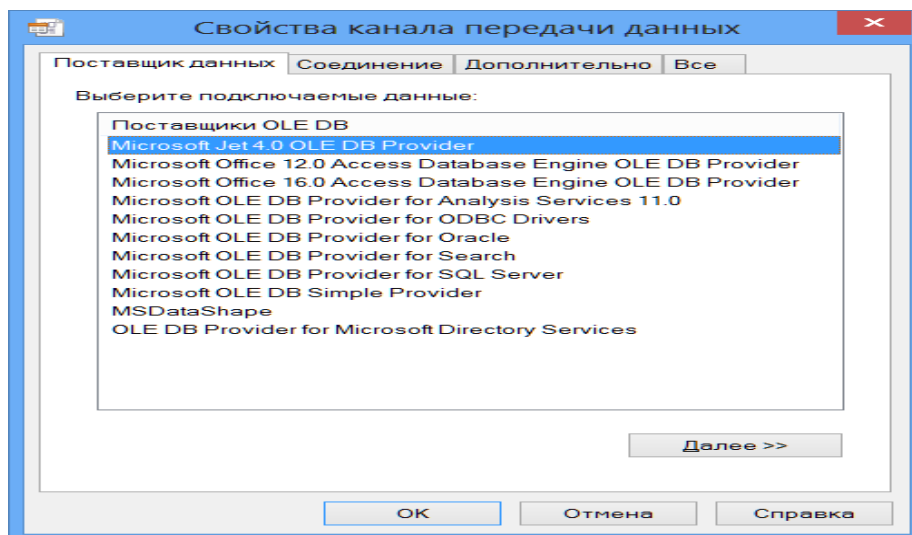
☒ Use Connection String

Build...

OK Cancel Help

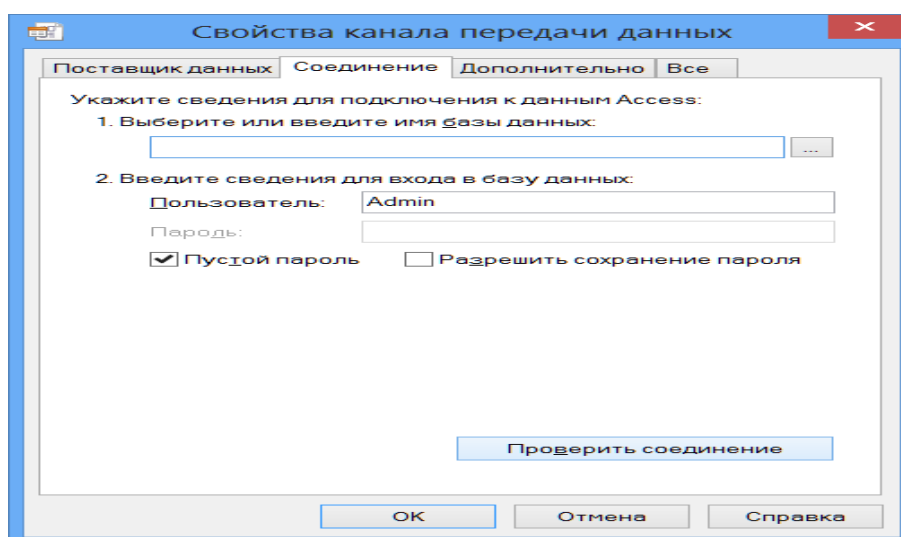
14.3-rasm. ConnectionString xususiyati oynasi

Hosil bo'lgan darchadan "Build" tugmasini bosamiz. Natijada bog'lanish imkonini beruvchi ro'yhat paydo bo'ladi. Ro'yhatdan MS Access dasturi bilan ishlovchi Microsoft Jet OLEDB 4.0 Provider tanlaymiz (14.4-rasm):



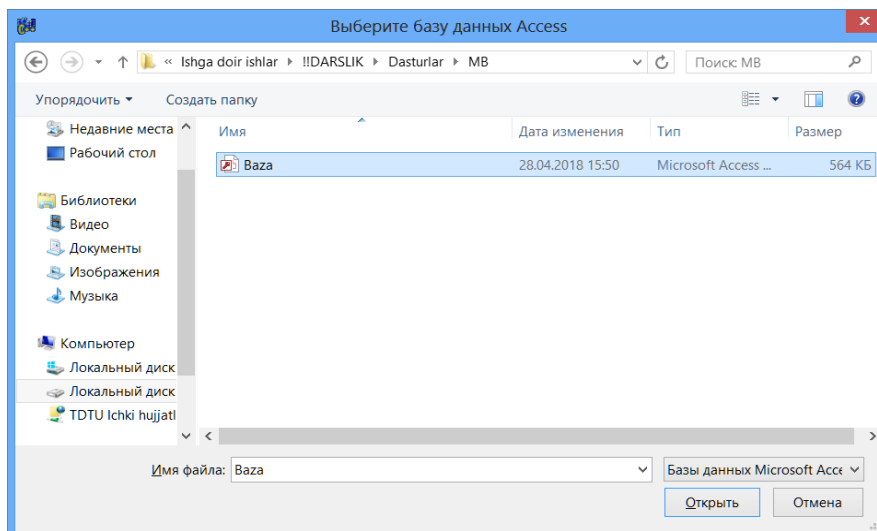
14.4-rasm. Microsoft Jet OLE DB 4.0 Provider tanlash oynasi

Microsoft Jet OLE DB 4.0 Provider tanlangandan so'ng "Далее" tugmasi bosiladi. Hosil bo'lgan darchada ma'lumotlar bazasi bilan bog'lanishni amalga oshirish mumkin bo'ladi. Buning uchun  tugmasi bosiladi va MS Accessda yaratilgan fayl ko'rsatiladi.



14.5-rasm. Ma'lumotlarni jo'natish xususiyatlari oynasi

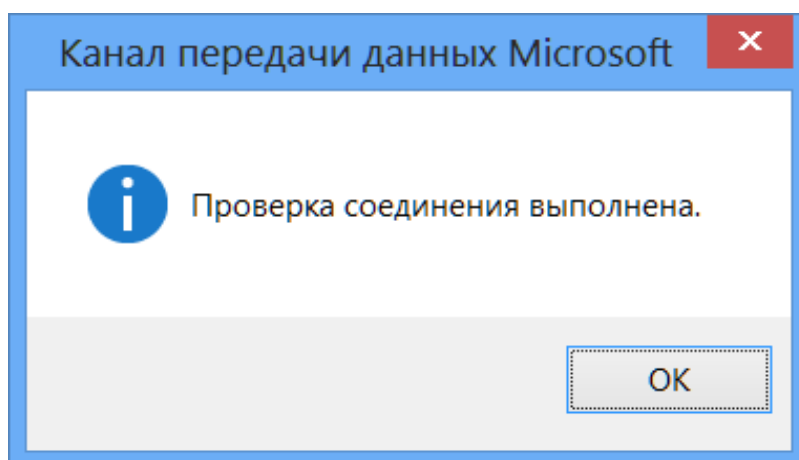
Ma'lumotlar bazasi joylashgan faylni tanlash uchun Windows operatsion tizimida standart darchadan foydalaniladi.



14.6-rasm. Faylni ochish oynasi

Fayl tanlangandan so'ng "Проверить подключение" tugmasi bilan tekshiriladi. Agarda "Проверка подключение выполнена" natijasi chiqsa unda dastur ma'lumotlar bazasiga ulangan sanaladi. Ulangan bo'lsa 14.7-rasmdagi holat hosil bo'ladi.

Barcha amallar bajarilganidan so'ng "Ok" tugmasi bosladi. Qolgan barcha komponentalarning xususiyatlari 14.3 va 14.4 - jadvalda berilgani kabi sozlanadi.



14.7-rasm. Ma'lumotlar bazasiga ulanganligini tekshirish oynasi

Dastur loyihasi tayyor bo‘laganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi (Form1 darchasi uchun):

```
//-----  
#include <vcl.h>  
#pragma hdrstop  
#include «Unit1.h»  
#include «Unit2.h»  
//-----  
#pragma package(smart_init)  
#pragma resource «*.dfm»  
TForm1 *Form1;  
  
//-----  
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)  
    : TForm(Owner)  
{  
}  
  
//-----  
void __fastcall TForm1::BitBtn1Click(TObject *Sender)  
{  
    if (Edit1->Text == «MK»)  
    {  
        if (Edit2->Text == «12345»)  
        {  
            Form2->ShowModal();  
        } else  
        {  
            ShowMessage (“parol noto‘g‘ri”);  
        }  
    } else  
    {  
        ShowMessage (“Login noto‘g‘ri”);  
    }  
}
```

```

//-----

Form2 darchasi uchun dastur matni:
//-----
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include «Unit2.h»
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource «*.dfm»
TForm2 *Form2;
//-----
__fastcall TForm2::TForm2(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm2::DBGrid1TitleClick(TColumn
*Column)
{
    if (ADOTable1->Active)
        if ((ADOTable1->Sort.Pos(Column->FieldName) > 0) &&
(ADOTable1->Sort.Pos(«ASC») > 0))
        {
            ADOTable1->Sort = Column->FieldName + « DESC»;
        }
    else
    {
        ADOTable1->Sort = Column->FieldName + « ASC»;
    }
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:

Texnik tizimlarda ma'lumotlar bazasi

Foydalanuvchi loginini kiriting

MK

Parolni kiriting

✓ Faollashtirish

Tizimdan chiqish

14.8-rasm. Natija oynasi

Foydalanuvchi logini va parol to'g'ri kiritilgandan so'ng tizimga kirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Ma'lumotlar bazasi

Ma'lumotlar bazasini qayta ishlash

Guruh	Nasabi	Ismi	Otasining ismi	Tug'ilgan san	Jinshi	Stipendia	Matematika	Informatika	Chet tili	Chizmatchi
138-18 KT/PT	Рахимова	Гавхар	Норбоевна	09.07.1986	аёл	62971	10	12	9	
138-18 KT/PT	Иснатов	Аслиддин	Азаматович	14.10.1988	эркак	62971	8	7	9	
138-18 KT/PT	Умирзаков	Равшан	Рустамович	19.05.1988	эркак	62971	9	8	9	
138-18 KT/PT	Худайберганаева	Лобар	Гайратовна	15.01.1982	аёл	94000	15	15	15	
138-18 KT/PT	Утегенов	Нурлан	Рустамович	16.07.1989	эркак	62971	14	12	10	
138-18 KT/PT	Раджапова	Феруза	Мадаршова	04.01.1988	аёл	94000	15	15	15	
138-18 KT/PT	Бахриддинов	Маъмур	Бахриддинович	03.09.1989	эркак	62971	15	15	15	
138-18 KT/PT	Абдумуҳминов	Жавлон	Махитович	08.01.1992	эркак	62971	13	12	14	
138-18 KT/PT	Худайбердиев	Шохрух	Хонович	02.02.1989	эркак	62971	9	9	8	
138-18 KT/PT	Машхурова	Севера	Дилмуродовна	17.01.1990	аёл	62971	9	9	9	
138-18 KT/PT	Назаров	Ихтиер	Каримович	01.01.1997	эркак	62971	8	8	4	

14.9-rasm. Natija oynasi

Nazorat savollari

1. C++ Builder 6 da ma'lumotlar bazasi qanday ahamiyatga ega?
2. Build tugmasi nima uchun xizmat qiladi?
3. AdoConnection komponentasining vazifasi?
4. Foydalanuvchining logini nima uchun kiritiladi?
5. DBgrid komponentasining vazifasi.

GLOSSARIY

A

Avtonom ekspert tizimlari - o'ziga xos "ekspert" vazifalari uchun foydalanuvchi bilan maslahat rejimida ishlaydi.

Автономные экспертные системы - работает в режиме консультации с пользователем под конкретные «экспертные» задачи.

Autonomous expert systems - work in consultation with the user for specific «expert» tasks.

Antivirus – viruslarni aniqlovchi yoki aniqlovchi va yo'q qiluvchi dastur. Agar virus yo'q qilinmasa, zaharlangan dastur yo'q qilinadi. Yana – viruslardan himoyalashga, zaharlangan dasturiy modullar va tizimli makonlarni aniqlashga, hamda zaharlangan obyektlarning dastlabki holatini tiklashga mo'ljallangan dastur.

Антивирус - программа, обнаруживающая или обнаруживающая и удаляющая вирусы. Если вирус удалить не удастся, то зараженная программа уничтожается. Еще - программа, предназначенная для защиты от вирусов, обнаружения зараженных программных модулей и системных областей, а также восстановления исходного состояния зараженных объектов.

Antivirus - the program that detect or detect and remove viruses. If virus remove not possible, then the infected program is destroyed. Another program, designed to protect against viruses, detecting infected software modules and system areas as well as restore the original state of infected object.

Arxiv – arxivator dastur yordamida zichlashtirilgan ma'lumotlar va dasturlar majmui.

Архив - совокупность данных или программ, сжатых программой архиватором.

Archive - a set of data or programs that are compressed by the archiver program.

Atribut – alomat, tarkibida xarakteristikalaridan biri bo‘lgan ma’lumotlar tavsifi: ismi, turi, uzunligi, soni, ifodalanish shakli, sanoq tizimi.

Атрибут - признак, описатель данных, содержащий одну из характеристик данного: имя, тип, длину, количество, форму представления, систему счисления.

Attribute - sign, the description of the data comprising one of the characteristics of the: name, type, length, quantity, representation, number system.

Autentifikatsiya – odatda tizim resurslaridan foydalanishga ruxsat etish xususida qaror qabul uchun foydalanuvchining, qurilmaning yoki tizimning boshqa tashkil etuvchisining identifikatsiyasini tekshirish; saqlanuvchi va uzatuvchi ma’lumotlarning ruxsatsiz modifikatsiyalanganligini aniqlash uchun tekshirish.

Аутентификация - проверка идентификации пользователя, устройства или другого компонента в системе, обычно для принятия решения о разрешении доступа к ресурсам системы; проверка целостности хранящихся или передающихся данных для обнаружения их несанкционированной модификации.

Authentication - checking the identification of user, device, or other component in the system, typically for decision-making about access to system resources; check the integrity of stored or transmitted data to detect unauthorized modification.

Axborot - tushunchasi lotincha informatio so‘zidan kelib chiqqan bo‘lib, biror-bir dalil, voqea, hodisani bayon qilish tushunchasini bildiradi.

Информация - сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии,

которые воспринимают информационные системы в процессе жизнедеятельности и работы.

Information - information about objects and phenomena of the environment, their parameters, properties and condition, which are perceived by information systems in the process of life and work.

Axborot texnologiyalari – ilmiy va muhandislik bilimlarini hamda usullari va vositalrini foydalanish va ularni ygish, uzatish , saqlash va qayta ishlash axborot tizimi majmuasidir.

Информационная технология – система научных и инженерных знаний, а также методов и средств, которая используется для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в предметной области.

Information technology - is specific to the Information Technology (IT) industry, or to the skills necessary for performing information technology jobs. IT training includes courses related to the application, design, development, implementation, support or management of computer-based information systems.

Axborotni xavfsizligi – axborot, ahborot zahiralari va axborot tizimlarida talab qilingan extimollikda axborot chiqib ketishidan, o‘g‘irlanishidan, yo‘qotilishidan himoya ta’minlanadi.

Безопасность информации -состояние информации, информационных ресурсов и информационных систем, при котором с требуемой вероятностью обеспечивается защита информации от утечки, хищения, утраты и т. д.

Information security - sometimes shortened to InfoSec, is the practice of defending information from unauthorized access, use, disclosure, disruption, modification, perusal, inspection, recording or destruction. It is a general term that can be used regardless of the form the data may take.

Axborot himoyasi – axborotni soxtalashtirish, buzish, o'g'rilash, noqonuniy tarqatishni bartaraf etish harakatlari va vositalari.

Защита информации – действия и средства по предотвращению утечки, хищения, искажения или подделки информации.

Avtomashtirilgan axborot tizimi – tashkiliy texnik tizim bo'lib, avtomatlashtirilgan axborot texnologiyalarini boshqarish jarayonida va ilmiy - muhandislik islarida axborot tahlil ta'minoti maqsadida ishlatiladi.

Автоматизированная информационная система - организационно-техническая система, использующая автоматизированные информационные технологии в целях информационно-аналитического обеспечения научно-инженерных работ и процессов управления.

Automated information system - is an assembly of computer hardware, software, firmware, or any combination of these, configured to accomplish specific information-handling operations, such as communication, computation, dissemination, processing, and storage of information.

Avtomashtirilgan axborot texnologiyalari – Axborot texnologiyasi bo'lib, ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, uzatish, qayta ishlashda ishlatiladigan usullar va xisoblash texnikasi vositalari va aloqa tizimidan iborat bo'ladi.

Автоматизированная информационная технология - информационная технология, в которой для передачи, сбора, хранения и обработки данных используются методы и средства вычислительной техники и систем связи.

Automated Information System - is a combination of computer hardware and computer software, data, and/or telecommunications

that performs functions such as collecting, processing, storing, transmitting and displaying information.

Avtomatlashtirilgan ma'lumotlar banki – ma'lumotlar bazalarini boshqarish tizimlarining yig'indisi va ularning boshqaruvi ostidagi konkret ma'lumotlar bazasidir.

Автоматизированный банк данных – совокупность системы управления базами данных и конкретной базы (баз) данных, находящейся (находящихся) под ее управлением.

Automated Data Bank - a set of database management system and a specific database (database) data located (are) under its control.

Avtomatik nazorat (o'rnatilgan nazorat) – apparat vositalari yordamida avtomatik bajariluvchi nazorat.

Автоматический контроль (встроенный контроль) - контроль, выполняемый автоматически аппаратными средствами.

Automatic control (embedded control) – the control performed automatically by the help of hardware.

Avtorizatsiya – tizimda foydalanuvchiga, uning ijobiy autentifikatsiyasiga asosan, ma'lum foydalanish huquqlarini taqdim etish.

Авторизация - представление пользователю определенных прав доступа на основе положительного результата его аутентификации в системе.

Authorization – granting the user certain access rights based on the positive result of authentication in the system.

B

Bashoratlovchi ekspert tizimlari – o'tmish va bugunning voqealariga asoslanib kelajak ssenariysini oldindan aytib beruvchi tizim.

Прогностические экспертные системы – система, которая предсказывает будущий сценарий на основе прошлых и настоящих событий.

Predictive expert systems – a system that predicts the future scenario based on past and present events.

Bilim – dasturda foydalaniladigan intellektual axbort.

Знания – это интеллектуальная информация, используемая в программе.

Knowledge – intellectual information used in the program.

Bilimlar – har qanday axborotlar, shu jumladan tizim vaqtning ushbu paytida vazifani yechayotibdimi yoki yo‘qmi qat’i nazar, tizimda saqlanayotgan aniq dalillar.

Знание – это любая информация, включая конкретные свидетельства, хранящиеся в системе, независимо от того, выполняет ли система задачу в данный момент или нет.

Knowledges – any information, including clear evidence stored in the system, whether or not the system is performing the task at this time.

Bilimlar bazalari – muammoli sohalarni, shuningdek, faktlar oralig‘idagi mantiqiy bog‘liqni bayon etilishi.

Базы знаний – это описания проблемных областей, а также логическая связь между фактами.

Knowledge bases – a description of the problem areas, as well as the logical connection between the facts.

Bayt – axborot o‘lchov birligi, o‘zida 8 bit axborotni saqlaydi.

Байт – единица измерения памяти, равняется 8 битам.

Byte – is a unit of memory, equal to 8 bits.

Bit – axborotning eng kichik o‘lchov birligi.

Бит – самая малая единица измерения информации.

Bit – is the smallest unit of information measurement.

Bir necha xavfsizlik darajalari - turli xavfsizlik domenlarining resurslari (ayniqsa, saqlanuvchi ma'lumotlar) orasida taqsimlashni tashkil etish va madadlash uchun ishonchli axborot tizimi imkoniyati.

Несколько уровней безопасности – способность доверительной информационной системы, содержать и поддерживать распределение между, ресурсами (особенно хранимые данные) различных доменов безопасности.

Multiple security levels – capability of an information system that is trusted to contain, and maintain separation between, resources (particularly stored data) of different security domains.

Brauzer – WWWda ishlash uchun mijoz dasturi.

Браузер – клиентская программа для работы в WWW.

Browser – a client program in WWW.

Blok-sxema – algoritmlarni tavsiflash uchun grafik yozuv. Dasturiy komponentalarni ishlab chiqishda va ishlashini mantiqiy tahlil qilish jarayonida dasturchilar tomonidan qo'llaniladi.

Блок-схема – графическая нотация для описания алгоритмов. Используется программистами в процессе разработки и анализа логики работы программных компонентов.

Flowchart – graphical notation for the description of algorithms. Used by programmers in the process of developing and analyzing the logic of the operation of software components.

D

Diagnostika – ba'zi bir tizimdagi nosozlikni topish jarayoni.

Диагностика – это процесс поиска неисправности в какой-либо системе.

Diagnostics – the process of finding a fault in some system.

Dinamik ekspert tizimi – kelib tushayotgan ma'lumotlarni uzluksiz interpretastiyasiga ega haqiqiy vaqt rejimidagi obyektlar datchiklar bilan birgalikda ishlaydi.

Динамическая экспертная система – объекты реального времени с непрерывной интерпретацией поступающих данных работают совместно с датчиками.

Dynamic expert system – real-time objects with continuous interpretation of incoming data work in conjunction with sensors.

Dispatcher – bu chiqarish mexanizmining bir qismi, u predmetli bilimlardan qoidalarni qachon va qanday tartibda qo'llashini hal qiladi.

Диспетчер – является частью механизма вывода, который решает, когда и в каком порядке применять правила из предметных знаний.

Dispatcher – it is part of the deduction mechanism that decides when and in what order to apply the rules from the subject knowledge.

Dasturiy interfeys – hisoblash tizimi doirasida qurilma va dasturlar o'zaro ta'sirini ta'minlovchi vositalar yig'indisi.

Программный интерфейс – интерфейс между разными видами программного обеспечения.

Program interface – is the interface between different types of software.

Dasturiy ta'minot – axborotlarni qayta ishlashda dasturlash jarayonini avtomatlashtiradi.

Программное обеспечение – комплекс прикладных программ, с помощью которых на данном рабочем месте выполняются конкретные работы.

Software – a set of application programs, through which specific work is performed in this workplace.

Diagramma – ma'lumotlarni taxlil qilish va solishtirish uchun foydalaniladigan jadval ma'lumotlarining grafik ko'rinishda tasvirlanishi.

Диаграмма - это графическое представление табличных данных, используемых для анализа и сравнения данных.

Diagram - any kind of graphical representation of data in a spreadsheet.

Domen – internetning tashkiliy birligi bo‘lib, identifikatsion tugunlarga yoki qarindosh guruhlar tuguniga hizmat qiladi. Katta domenlar turli soxa qiziqishi yoki masulligini ifodalovchi domen oqtiga bo‘linadi.

Домен - организационная единица в Интернете, служащая для идентификации узла или группы родственных узлов. Крупные домены могут подразделяться на поддомены, отражающие различные области интересов или ответственности.

Domain - a group of computers and devices on a network that are administered as a unit with common rules and procedures. Within the Internet, domains are defined by the IP address. All devices sharing a common part of the IP address are said to be in the same domain.

Drayver - amaliyot tizimining imkoniyatlarini oshirish, hamda kiritish-chiqarish qurilmalarini boshqarish uchun mo‘ljallangan dastur.

Драйвер – программа, обеспечивающая взаимодействие компьютера с внешним устройством.

Driver - is a program that allows the computer to communicate with an external device.

E

Ekspert – bu aniq predmetli soxada samarali qarorlarni topa oluvchi mutaxassis.

Эксперт – это специалист, который может найти эффективные решения в определенной предметной области.

Ekspert - it is an expert who can find effective solutions in a specific subject area.

Ekspert tizimi - mutaxassislarning aniq predmetli sohalaridagi bilimlarini jamlovchi va bu empirik tajribani kamroq malakali foydalanuvchilarga maslaxat berish uchun nusxa ko'payturuvchi murakkab dasturiy majmualardir.

Экспертные системы - это сложные программные пакеты, которые объединяют знания экспертов в конкретных предметных областях и воспроизводят этот эмпирический опыт для консультирования менее опытных пользователей.

Expert system - are complex software packages that consolidate the knowledge of experts in specific subject areas and replicate this empirical experience to advise less skilled users.

Elektron jadvallar - jadval ko'rinishidagi ko'p miqdordagi ma'lumotlarni qayta ishlashda turli hisob operatsiyalarini bajarish sifatini, hamda hisoblashlar darajasini oshirish uchun ishlatiladigan, jadval muharriri deb ataladigan maxsus dasturlar paketidir.

Электронная таблица - Программа, обрабатывающая таблицы, состоящие из строк и граф, на пересечении которых располагаются клетки. В клетках содержится числовая информация, формулы или текст. Значение в числовой клетке таблицы либо записано, либо рассчитано по формуле.

Spreadsheet - is a program that processes tables, consisting of rows and graph, at the intersection of which the cells are located. The cells contain numerical information, formulas or text. The value in the numerical cell of the table is either written, or calculated by the formula. In the formula, there may be calls to other cells.

E-mail - elektron pochta. Elektron pochta maxsus dastur bo'lib, uning yordamida internet tarmog'i orqali dunyoning ixtiyoriy joyidagi elektron manzilga xat, hujjat, ya'ni ixtiyoriy ma'lumotni tezda jo'natish va qabul qilib olish mumkin.

E-mail - система пересылки сообщений между пользователями вычислительных систем, в которой компьютер берёт на себя все функции по хранению и пересылке сообщений.

E-mail - system for sending messages between users of computer systems, in which the computer takes care of all the functions of storing and sending messages.

Exspert tizimi - exspert bilimlarini tor doiradagi masalalarni samarali yechishda foydalanuvchi kompyuter dasturi.

Экспертная система - система искусственного интеллекта, включающая знания об определенной слабо структурированной и трудно формализуемой узкой предметной области и способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения.

Expert system - is an artificial intelligence system that includes knowledge of a certain weakly structured and difficultly formalized narrow subject area and is able to offer and explain reasonable solutions to the user.

F

Freym (inglizcha Frame - kolip yoki ramka) - bu qandaydir andozaviy vaziyat yoki abstrakt obrazni taqdim etish uchun mo'ljallangan bilimlarning tuzilishi.

Фрейм - это структура знаний, предназначенная для представления стандартной ситуации или абстрактного изображения.

Frame (English Frame - mold or frame) - it is the structure of knowledge designed to present some standard situation or abstract image.

Fayl - nomiga, kenyatmasiga va hajmiga ega bo'lgan obyekt bo'lib, tashqi xotirada saqlanadi.

Файл - Именованная совокупность любых данных, размещенная на внешнем запоминающем устройстве и хранимая, пересылаемая и обрабатываемая как единое целое.

File - a named collection of any data stored on an external storage device and stored, forwarded and processed as a whole.

Fayl atributi – faylni belgilovchi xarakteristika: ismi, o‘lchami, tuzilishi (turi), foydalanish usuli, yozilish uzunligi, yozilish xili va h.

Атрибут файла - характеристика, определяющая файл: имя, размер, организация (тип), метод доступа, длина записи, тип записи и др.

File attribute - characteristic that determines the file name, size, organization (type), method of access, record length, record type, etc.

Fayllarni jo‘natish – butun faylni yoki uning qismini ochiq tizimlar orasida ko‘chirish muolajasi.

Пересылка файлов - процедура перемещения содержимого всего файла или его части между открытыми системами.

File transfer - the procedure for moving the contents of the whole file or its part between open systems.

Forma - elektron blank tarzida ifodalanib, unda ma’lumotlar kiritiladigan maydon mavjud va shu maydonlarga kerakli ma’lumotlar joylashtiriladi va jadval shu tariqa hosil qilinadi.

Форма – это специальное средство для ввода данных, предоставляющее конечному пользователю возможность заполнения только тех полей базы данных, к которым у него есть право доступа.

Form - is a special tool for data entry, which allows the end user to fill only those fields of the database to which he has the right of access.

Foydalanuvchi interfeys - foydalanuvchining dasturiy yoki kompyuter bilan o‘zaro ta‘siridagi dasturiy va apparat vositalaridir.

Пользовательский интерфейс - интерфейс между пользователем и программно-аппаратными средствами компьютера.

User interface - is the interface between the user and the firmware of the computer.

G

Gipermurojat – bir yoki turli kompyuterlarda joylashgan, hujjat ichidagi va tashqarisidagi turli axborot komponentalari orasidagi aloqa.

Гиперссылка - элемент документа для связи между различными компонентами информации внутри самого документа, в других документах, в том числе и размещенных на различных компьютерах.

Hyperlink - is a word, phrase, or image that you can click on to jump to a new document or a new section within the current document.

Gipertekst- interaktiv muhit turini tasvirlash tushunchasi bo‘lib, murojatlarga o‘tish imkoniyatini bajaradi. So‘zlar, iboralar yoki rasmlarga o‘rnatilgan murojatlarni (URL manzil formati), foydalanuvchi (murojat ustida sichqonchanning chap tugmasini bosing) tanlashi matn yoki rasm va darhol tegishli ma’lumotlarni va multimedia materiallarlarini olib chiqish imkonini beradi.

Гипертекст - понятие, описывающее тип интерактивной среды с возможностями выполнения переходов по ссылкам. Ссылки (адреса форматаURL), внедренные в слова, фразы или рисунки, позволяют пользователю выбрать (установить указатель и нажать левую кнопку мыши) текст или рисунок и немедленно вывести связанные с ним сведения и материалы мультимедиа.

Hypertext - a concept that describes the type of interactive environment with the ability to perform referrals. Links (URLs of the URL format) embedded in words, phrases or pictures allow the user to select (set the pointer and click the left mouse button) the text or

drawing and immediately display the related information and multimedia materials.

I

Interpretator – ekspert tizimining bir qismi bo‘lib, bazadagi bilimlarni ma’lum bir tartibda qayta ishlaydi.

Интерпретатор – это часть экспертной системы, которая обрабатывает знания в базе данных в определенном порядке.

Interpreter – is part of the expert system and processes the knowledge in the database in a certain order.

Interfeys – bu bilimlar bazasi tizimining bir qismi bo‘lib, u bilimlar bazasi va qarorlarni olish mexanizmi bilan ishni bilimlar bazasiga tegishli bo‘lgan predmetli soxa mutaxassislarining kasbiy tiliga yaqin bo‘lgan etarlicha yuqori darajadagi tilni ta’minlaydi.

Интерфейс - это часть системы базы знаний, которая обеспечивает достаточно высокий уровень языка, близкий к профессиональному языку профильных специалистов, которые работают с базой знаний и механизмом принятия решений.

Interface - it is part of a knowledge base system that provides a sufficiently high level of language that is close to the professional language of subject matter professionals who work with the knowledge base and decision-making mechanism.

Interfeys (ma’lumotlarni ishlash tizimida) – prosessor tomonidan taqdim etiladigan muayyan xizmatlar jamlanmasi.

Интерфейс (в системах обработки данных) - определенный набор услуг, представляемых процессором.

Interface (in data processing systems) - a specific set of services provided by the processor.

Internet – Kompyuterlar orasida axborot almashishini ta’minlaydigan, o‘zaro bog‘langan kompyuterlar tarmog‘i bo‘lib, ochiq jahon axborot tizimi tashkil qiladi.

Интернет - открытая мировая информационная система, состоящая из взаимосвязанных компьютерных сетей, обеспечивающая доступ к удаленной информации и обмен информацией между компьютерами.

Internet - The global communication network that allows almost all computers worldwide to connect and exchange information.

Internet provayder - foydalanuvchilarga internetga kirishni ta'minlovchi tashkilot.

Интернет-провайдер - организация, предоставляющая пользователям доступ к Интернету.

An Internet service provider - is a company that provides customers with Internet access.

К

Keys-texnologiyasi – o'quv jarayonida ishlatiladigan ixtiyoriy o'quv uslubiy materiallar texnologiyasi va talabaga mustaqil ishlarni berish va qabul qilish to'plami.

Кейс-технология - технология организации учебного процесса, при которой учебно-методические материалы комплектуются в специальный набор (кейс) и передаются (пересылаются) студенту для самостоятельного изучения (с периодическими консультациями у назначенных ему преподавателей).

Case study - is an account of an activity, event or problem that contains a real or hypothetical situation and includes the complexities you would encounter in the workplace. Case studies are used to help you see how the complexities of real life influence decisions.

Katalog - fayllar nomi, hajmi, yozilgan vaqti kabi ma'lumotlarni saqlovchi diskdagi maxsus joy.

Каталог - оглавление файлов. Его можно просматривать, переименовывать зарегистрированные в нём файлы, переносить их содержимое на новое место и удалять.

Catalog - Table of contents of files. It can be viewed, renamed files registered in it, move their contents to a new location and delete them.

Kompyuter - elektron shaklga ega turli ma'lumotlarni qabul qilish, yig'ish, saqlash, ularga ishlov berish, axborot uzatish, hisoblash kabi imkoniyatlarga ega bo'lgan qurilma.

Компьютер - программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Computer - a programmable electronic device capable of processing data and performing calculations, as well as performing other tasks of manipulating symbols.

Konfidensiallik – 1. Avtorizatsiyalanmagan shaxs tomonidan olinishi yoki foydalanishi tashkilot uchun jiddiy zarar sababi bo'la olmaydigan ma'lumotlarning qandaydir sinfi. 2. Alohida shaxslar, modullar, jarayonlar ruxsatisiz aniqlanishi, va foydalanishi mumkin bo'lmagan axborot xususiyati.

Конфиденциальность – 1. Некоторый класс данных, получение либо использование которых неавторизованными для этого лица не может стать причиной серьезного ущерба для организации. 2. Свойство информации, состоящее в том, что она не может быть обнаружена и сделана доступной без разрешения отдельным лицам, модулям или процессам.

Confidentiality – 1. Some class data, obtaining or the use of which by unauthorized persons could not cause serious damage to the organization. 2. The quality of information, consisting in that it cannot be detected and made available without the permission of individuals, modules or processes.

C

Compas – ASAP seriyasi va ESKD standartlariga muvofiq dizayn qurilish hujatlarini rasmiylashtirish imkoniyatlari bilan kompyuter quvvat dizayn tizimlari oilasi

Компас – прикладная программа графики с возможностями оформления дизайнерских документов соответствующих серии ASAP стандарта ESKD

Compas – Graphic application for drawing documents at various ASAP and ESKD standards

Multimedia (Multimedia) – tovushli va video yozuvlarni kompyuter tizimi orqali bevosita boshqarish.

Мультимедиа (Multimedia) - компьютерные системы с интегрированной поддержкой звукозаписей и видеозаписей.

Multimedia - is the field concerned with the computer-controlled integration of text, graphics, drawings, still and moving images (Video), animation, audio, and any other media where every type of information can be represented, stored, transmitted and processed digitally.

Compas Elektrik - Loyixalashni avtomatlashtirish va komplekt xujjatlarni elektr uskunalari obyekt asosida ishlab chiqarish .

Компас электрик – программное обеспечение для автоматизации проектирования и выпуска комплекта документов (схем и диаграмм к ним) на электрическое оборудование объектов производства

Compas Elektrik - the software for automation the design of a set of documents (diagrams and reports to them) of electrical equipment of production

L

Loyihalashtirish - oldindan belgilangan xususiyatlarga ega “obyektlar”ni hozirlashga ixtisoslikni tayyorlashdan iboratdir.

Проекторование – это обучение специалистов проектированию «объектов» с заранее заданными характеристиками.

Design - training in the preparation of «objects» with predetermined characteristics.

M

Mantiqiy modellar - bilimlarning alohida birliklari (dalillar) oʻrtasidagi munosabatlar rasmiy nazariyaning sintaktik bilimlari yordamida aks ettiradi.

Логические модели - отношения между отдельными единицами знания (свидетельства) отражаются с помощью синтаксических знаний формальной теории.

Logical models - the relationship between the individual units of knowledge (evidence) is reflected using the syntactic knowledge of formal theory.

Mantiqiy xulosalar bloki - qoidalarni faktlar bilan qiyoslagan holda xulosalar mantiqini yuzaga keltirish.

Блок логических выводов - это формирование логики выводов путем сравнения правил с фактами.

A block of logical conclusions - o formulate the logic of conclusions by comparing the rules with the facts.

Ma'lumotlar - joriy vaqtda yechilayotgan vazifa haqidagi dastlabki, oraliq va yakuniy (natijaviy) axborotlar.

Данные - это начальная, промежуточная и окончательная (итоговая) информация о решаемой задаче.

Information - initial, intermediate and final (final) information about the task currently being solved.

Monitoring - vaqtning haqiqiy qoʻllashida ma'lumotlarni uzluksiz interpretastiyalangan va u yoki bu oʻlchamlarni yoʻl qoʻyladigan chegaradan tashqariga chiqishi haqida xabar berishdir.

Мониторинг - это отчет о фактической интерпретации данных в приложении в реальном времени и отклонении того или иного параметра.

Monitoring - in the actual use of time, it is to report that the data has been continuously interpreted and that one or another dimension has gone beyond the allowable limit.

Ma'lumotlar bazasi - tatbiqiy dasturlarga bog'liq bo'lmagan holda ma'lumotlarni tavsiflashning, saqlashning va manipulyatsiyalashning umumiy prinsiplarini ko'zda tutuvchi, ma'lum qoidalar bo'yicha tashkil etilgan ma'lumotlar majmui. Predmet sohasining informatsion modeli hisoblanadi. Ma'lumotlar bazasi odatda abstraksiyaning tashqi, konseptual va ichki sathlari orqali ifodalanadi.

База данных - совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимо от прикладных программ. Является информационной моделью предметной области. База данных, как правило, представляются тремя уровнями абстракции: внешним, концептуальным и внутренним.

Database - a collection of data organized according to certain rules, providing general principles for describing, storing and manipulating data independent of the application programs. An information domain model. The database, usually presented in three levels of abstraction: external, conceptual and internal.

Ma'lumotlar modeli – ma'lumotlar bazasida ma'lumotlarni tashkil etishning mantiqiy ifodasi.

Модель данных - логическое представление организации данных в базе данных.

Data model - a logical view of data organization in the database.

Ma'lumotlar avtorizatsiyasi – ma'lumotlarning ma'lumotlar bazasiga tegishli darajasini aniqlash va belgilash.

Авторизация данных - определение и установление степени приватности данных в базе данных.

Authorization data – a determination and an establishment of the level of privacy of the data in the database.

Ma'lumotlar bazasi ma'muri – ma'lumotlar bazasi xususida to'liq tasavvurga ega, undan foydalanish va rivoji uchun javobgar maxsus lavozimli shaxs (shaxslar guruhi). Ma'lumotlar banki ma'muriyati tarkibiga kiradi.

Администратор базы данных - специальное должностное лицо (группа лиц), имеющее(ая) полное представление о базе данных и отвечающее за ее ведение, использование и развитие. Входит в состав администрации банка данных.

Database administrator - a special official person (a group of people) that has a complete picture of the database system and responsible for its management, operation and development, which contains to the administration system of the data bank.

Ma'lumotlar banki - ma'lumotlarni markazlashgan saqlashning va kollektiv foydalanishning avtomatlashtirilgan informatsion tizimi. Bank tarkibiga bir yoki bir necha ma'lumotlar bazasi, ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi hamda so'rovlar va tatbiqiy dasturlar bibliotekasi kiradi. Yana - foydalanuvchilarning ma'lum guruhiga, ma'lum tematika bo'yicha ma'lumotlarni saqlash va qidirish xizmatlarini taqdim etish tizimi.

Банк данных - автоматизированная информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных. В состав банка данных входят одна или несколько баз данных, справочник баз данных, система управления базами данных, а также библиотеки запросов и прикладных программ. Еще - система, предоставляющая услуги

по хранению и поиску данных определенной группе пользователей по определенной тематике.

Databank - automated information system of centralized storage and sharing of data. In the composition of the data bank includes one or more databases, reference databases, the database management system and libraries of queries and applications. Yet, the system that provides services for the storage and retrieval of data in a certain group on a certain topic.

Multimedia - tovushli va video yozuvlarni kompyuter tizimi orqali bevosita boshqarish.

Мультимедиа - компьютерные системы с интегрированной поддержкой звукозаписей и видеозаписей.

Multimedia - is the field concerned with the computer-controlled integration of text, graphics, drawings, still and moving images (Video), animation, audio.

N

Notarizatsiya - ma'lumotlarni, uning tarkibi, uzatuvchisi, uzatish vaqti va qabul qiluvchisi kabi xarakteristikalarining chinligini tasdiqlashni ta'minlovchi ishonchli uchinchi shaxs tomonidan qaydlash.

Нотаризация - регистрация данных доверенным третьим лицом, которое обеспечивает последующее подтверждение правильности их характеристик, таких как содержимое, отправитель, время и получатель.

Notarization - check data with a trusted third party that provides subsequent confirmation of the correctness of their characteristics such as content, sender, time and recipient.

Nul - uzatish yoki uzatishning xavfsizlik maqsadlari uchun deshifrlashni sekinlashtirish yoki to'xtatish yoki shifrlangan guruhlar tugatilishi uchun shifrlangan xabarga qo'yiluvchi soxta harf, harf simvoli yoki kod guruhi.

Нуль - фиктивная буква, символ буквы, или код группы, вставляемые в шифрованное сообщение, чтобы замедлить или предотвратить его расшифровку или для завершения шифрованной группы в целях передачи или обеспечения безопасности передачи.

Null – dummy letter, letter symbol, or code group inserted into an encrypted message to delay or prevent its decryption or to complete encrypted groups for transmission or transmission security purposes.

O

Ochiq testlash - tashkilotning AT xodimi xabardorligi va roziligi bilan o‘tkaziluvchi xavfsizlikni testlash.

Открытое тестирование – тестирование безопасности, проводимое с ведома и согласия ИТ-персонала организации.

Overt testing – security testing performed with the knowledge and consent of the organization’s IT staff.

Ochiq saqlash - tasdiqlangan konteynerdan tashqaridagi milliy xavfsizlikga tegishli maxfiy axborotni saqlovchi ixtiyoriy joy.

Открытое хранение - любое место хранения секретной информации, касающейся национальной безопасности за пределами утвержденных контейнеров.

Open storage – any storage of classified national security information outside of approved containers.

Obeyktga yo‘nalatirilgan ma’lumotlari bazasi – obyektga yo‘naltirilgan ma’lumotlar modeliga asoslangan ma’lumotlar bazasi. Obyektga yo‘naltirilgan modelning asosiy elementlari: sinflar, obyektlar, interfeyslar, atributlar (xususiyatlar), usullar va boshqalar.

Объектно-ориентированная база данных – база данных, основанная на объектно-ориентированной модели данных. Главными элементами объектно-ориентированной модели

являются классы, объекты, интерфейсы, атрибуты (свойства), методы и т.п.

Object-oriented database is a database based on an object-oriented data model. The main elements of the object-oriented model are classes, objects, interfaces, attributes (properties), methods, and so on.

Obeyktga yo‘nalatirilgan dasturlash – dasturni obyektlar to‘plami sifatida ko‘rsatishga mo‘ljallangan dasturlash metodologiyasi bo‘lib, ularning har biri ma’lum bir sinfning namunasi sifatida ko‘riladi. Sinflar merosning ierarxiyasini tashkil qiladi.

Объектно-ориентированное программирование (ООП) – методология программирования, основанная на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых является экземпляром определенного класса, а классы образуют иерархию наследования.

Object-oriented programming (OOP) - programming methodology based on the representation of the program in the form of a collection of objects, each of which is an instance of a particular class, and the classes form a hierarchy of inheritance.

P

PowerFactoriy - Energo sistemalarni rejimini tahlil qiluvchi zamonaviy yetakchi kompleks hisoblovchi dasturiy ta’minot.

Повер факторий - Програмное обеспечение, являющееся ведущим комплексным решением для планирование и анализа режимов современных энергосистем

Power Factoriy - software which is leading complex solution for planning and analyzing modes of modern power systems

Parol - talabgor o‘zining haqiqiyiligini tekshirish uchun xotirasida saqlagan va foydalanadigan maxfiy kattalik. Yana - tizimdan, dasturdan yoki ma’lumotlardan foydalanishga ruxsat olish

uchun kompyuter so‘rovi bo‘yicha kiritiladigan simvollarning noyob ketma-ketligi.

Пароль - условное слово или набор знаков, предназначенный для подтверждения личности или полномочий. Пароли часто используются для защиты информации от несанкционированного доступа. В большинстве вычислительных систем комбинация “имя пользователя пароль” используется для удостоверения пользователя.

Password – a secret that a claimant memorizes and uses to authenticate his or her identity. Also, a unique sequence of characters that must be entered but the request of the computer to get access to the system, program or data.

Passiv hujum – kriptotizmga yoki kriptografik protokolga hujum bo‘lib, bunda dushman va/yoki buzg‘unchi uzatiluvchi shifrlangan axborotni kuzatadi va ishlatadi, ammo qonuniy foydalanuvchilar harakatiga ta’sir etmaydi.

Атака пассивная — атака на криптосистему или протокол криптографический, при которой противник и/или нарушитель наблюдает и использует передаваемые сообщения шифрованные, но не влияет на действия пользователей законных.

Passive attack - attack on a cryptosystem or a cryptographic protocol in which enemy and/or the offender observes and uses the transmitted messages are encrypted, but does not affect the user's actions legitimate.

Q

Qaytarish - masofadagi axborot tizimi terminalini identifikatsiyalash va autentifikatsiyalashdagi jarayon bo‘lib, uning yordamida host tizim terminalni uzadi va aloqani qaytadan tiklaydi.

Возвратить – процедура идентификации и аутентификации удаленного терминала информационной системы, посредством

чего хост система разъединяет терминал и восстанавливает контакт.

Call back – procedure for identifying and authenticating a remote information system terminal, whereby the host system disconnects the terminal and reestablishes contact.

Qoldiq - axborotni ishlash amallari tugallanganidan so‘ngi, ammo joyni tozalash yoki qayta yozishdan oldingi xotirada qolgan ma’lumotlar.

Остаток - данные, остающиеся в памяти, когда операция по обработке данных закончена, но до момента размагничивания или перезаписи данных на это место.

Residue – data left in storage after information-processing operations are complete, but before degaussing or overwriting has taken place.

Raqamli axborot – kompyuter tizimlarida ishlashga, saqlashga va almashishga mo‘ljallangan ma’lumotlar ko‘rinishida ifodalangan axborot.

Цифровая информация — информация, представленная в виде данных, предназначенных для обработки, хранения и обмена в системах компьютерных.

Digital information – the information presented in the form of data intended for processing, storage and sharing of computer systems.

Raqamli pullar – kompyuter tarmog‘ida o‘zaro hisob-kitob uchun ishlatiladigan va faqat elektron shaklda (elektron naqd pul, elektron tanga) mavjud shifrlangan yozuvlardan (elektron hamyondagi) iborat to‘lov vositalari.

Цифровые деньги – платежные средства, представляющие собой шифрованные записи (в т.н. бумажнике электронном), используемые для взаиморасчетов в компьютерной сети и

существующие исключительно в электронной форме (электронная наличность, монета электронная).

Digital money – means of payment representing the encrypted records (so-called e-wallet), used for settlements in a computer network, and existing solely in electronic form (electronic cash, electronic coin).

Raqamli imzo kaliti – elektron imzoni yaratishga mo'ljallangan simvollarning noyob ketma-ketligi.

Ключ цифровой подписи – уникальная последовательность символов, предназначенная для создания электронной подписи.

Signature creation key — a unique sequence of symbols intended for creation of electronic signature.

S

Slot – bu obyekt xususiyatini bayon qilish atributi.

Слот – это атрибут, описывающий свойство объекта.

Slot - this is an object property statement attribute.

Statistik ekspert tizimlari - predmetli soxalarda ishlab chiqiladi, unda bilimlar bazasi va interpretastiyalanayotgan ma'lumotlar vaqtda o'zgarmaydilar hamda ular barqarordir.

Статистические экспертные системы – разрабатываются в предметных областях, где база знаний и интерпретируемые данные не меняются со временем и являются стабильными.

Statistical expert systems - are developed in subject areas where the knowledge base and the data being interpreted do not change over time and are stable.

Sun'iy intellekt – bu kompyuterda insonni fikrlash jarayonini taklif qiluvchi dasturiy vositalar tizimi; aqliy xatti–xarakatlarga nisbatan kompyuter tizimining qobiliyati tushuniladi.

Искусственный интеллект – это система программного обеспечения, которая предлагает процесс мышления человека на

компьютере; способность компьютерной системы реагировать на психическое поведение.

Artificial intelligence – it is a system of software tools that offers the process of human thinking on a computer; the ability of a computer system to respond to mental behavior.

Spam – so‘ralmagan hajmiy xabarlarni asossiz yuboruvchi elektron nomaqbul pochta yoki elektron xabar almashish tizimlarining noto‘g‘ri ishlatilishi.

Спам – электронная нежелательная почта или неправильное обращение с электронными системами обмена сообщениями, когда без разбора посылаются незапрашиваемые объемные сообщения.

Spam – electronic junk mail or the abuse of electronic messaging systems to indiscriminately send unsolicited bulk messages.

Spamming - UNINETning turli guruhlariga katta sonli bir xil xabarlarni jo‘natish. Ko‘pincha arzon reklama shirkatini, piramidalarni tashkil etish yoki odamlar joniga tegish maqsadida ishlatiladi.

Спамминг - посылка большого числа одинаковых сообщений в различные группы UNINET. Часто используется для организации дешевой рекламной компании, пирамид или просто для надоедания людям.

Spamming - sending large numbers of identical messages to different groups UNINET. Often is used for cheap advertising campaign, the pyramids, or just for annoying people.

T

Tashxislovchi ekspert tizimlari - kuzatiladigan hodisalarning normal emasligi sabablarini topish xususiyatiga ega tizim.

Диагностические экспертные системы – это системы, которые имеют возможность находить причины отклонений в наблюдаемых явлениях.

Diagnostic expert systems - a system capable of finding the causes of abnormalities of observed phenomena.

Tizimni yaratish moduli - qoidalar to'plamini yaratish uchun xizmat qiladi.

Модуль создания системы - используется для создания набора правил.

System creation module - serves to create a set of rules.

Tushuntirish (izoxlash) bloki – foydalanuvchining texnologiyada bilimlar bazasidan foydalanish ketma-ketligini aks ettirish.

Блок объяснения – представляет собой последовательность использования пользователем базы знаний в области технологий.

Explanatory block - reflect the sequence in which the user uses the knowledge base in technology.

Tarmoqlararo ekran – tarmoqlararo ekran yoki firewall tizimi deb ham ataluvchi tarmoqlararo himoyaning ixtisoslashtirilgan kompleksi. Tarmoqlararo ekran umumiy tarmoqni ikki yoki ko'proq qismlarga ajratish va ma'lumot paketlarini chegara orqali tarmoqning bir qismidan ikkinchisiga o'tish shartlarini belgilovchi qoidalar to'plamini amalga oshirish imkonini beradi. Odatda, bu chegara korxonaning korporativ (lokal) tarmog'i va internet global tarmoq orasida o'tkaziladi.

Экран межсетевой – специализированный комплекс межсетевой защиты, называемый также брандмауэром или системой firewall. Межсетевой экран позволяет разделить общую сеть на две части или более и реализовать набор правил, определяющих условия прохождения пакетов с данными через границу из одной части сети в другую. Как правило, эта граница проводится между корпоративной (локальной) сетью предприятия и глобальной сетью Internet.

Screen firewall – a specialized set of network security called a firewall, or a firewall system. The firewall allows you to divide the network into two parts or more and implement a set of rules that define conditions for the passage of the data packets across the border from one part of network to another. As a rule, this boundary is between the corporate (local) network and the global Internet.

Tizim xavfsizligi – axborot tizimining ruxsatsiz foydalanishga urinishga qarshi tura olish xususiyati. Kompyuter tizimining adekvat himoyalanişini ta'minlashga zaruriy elementlar majmui; apparat va/yoki dasturiy funksiyalar, xarakteristikalar va vositalarni, amaliy va qaydlash muolajalarini; markaziy kompyuterdan, masofadagi kompyuterlardan va telekommunikasiya vositalaridan foydalanishni boshqarish vositalarini; ma'muriy tadbirlar, fizik konstruksiyalar va qurilmalarni; xodimlarni va kommunikatsiyalarni boshqarishni o'z ichiga oladi.

Безопасность системы – свойство информационной системы противостоят попыткам несанкционированного доступа. Совокупность элементов, необходимых для обеспечения адекватной защиты компьютерной системы; включает аппаратные и/или программные функции, характеристики и средства; операционные и учетные процедуры, средства управления доступом на центральном компьютере, удаленных компьютерах и телекоммуникационных средствах; административные мероприятия, физические конструкции и устройства; управление персоналом и коммуникациями.

System security – a property information system to resist unauthorized access attempts. The assembly of components necessary to ensure adequate protection of a computer system; includes hardware and / or software functions, characteristics, and facilities; operating and accounting procedures, controls access to a central computer, remote computers and telecommunication means;

administrative arrangements, physical structures and devices; personnel management and communications.

V

Virtual haqiqat - muloqotsiz axborot hamkorlikning yangi texnologiyasi bo'lib, kompleks multimediya amaliyot vositalari yordamida real vaqt oralig'ida "dunyo ekrani"ga kirish ilyuzasini ta'minlaydi, Bu foydalanuvchi tasavvuridagi batafsil mavhum xayoliy dunyodir.

Виртуальная реальность – новая технология бесконтактного информационного взаимодействия, реализующая с помощью комплексных мультимедиа-операционных сред иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном «экранном мире». Более абстрактно - это мнимый мир, создаваемый в воображении пользователя.

A virtual reality – the computer-generated simulation of a three-dimensional image or environment that can be interacted with in a seemingly real or physical way by a person using special electronic equipment, such as a helmet with a screen inside or gloves fitted with sensors.

Virtual kutubxona – global internet tarmog'iga joylashtirilgan uquv-uslubiy va qo'shimcha adabiyot.

Виртуальная библиотека – учебно-методическая и дополнительная литература, размещенная в глобальной сети интернет.

A Virtual Library - is a collection of resources available on one or more computer systems, where a single interface or entry point to the collections is provided.

X

Xulosa chiqarish mexanizmi – intellektning yangi dalillarni chiqarib olishga yordamlashadigan qismi.

Механизм рассуждения – это часть интеллекта, которая помогает извлекать новые доказательства.

Conclusion mechanism – the part of the intellect that helps to extract new evidence.

O‘

O‘rgatuvchi ekspert tizimlari – foydalanuvchilarga berilgan sohada tashhis qo‘yish va tahlil etish imkoniyatini beradigan tizim.

Образовательные экспертные системы – это системы, которые позволяют пользователям диагностировать и анализировать заданную область.

Teaching Expert Systems – a system that allows users to diagnose and analyze a given area.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kenneth C. Laudon, Jane. P. Laudon. Management Information Systems: Managing the Digital Firm, 13th Edition, Pearson Education, USA 2014. - p 621.
2. Kunwoo Lee. Principles of CAD/CAM/CAE: The Computer Aided Engineering Design Series. 5st Edition. Addison Wesley Longman, USA, 2015.
3. Wiley India. Fundamentals of Information Technolgy. Wiley India Pvt Ltd. India, 2013. –p 280.
4. Kadirov M.M. Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari. Darslik, 2-qism. -T.: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2019. -306 b.
5. Dadabayeva R.A., Nasridinova Sh.T., Shoaxmedova N.X., Ibragimova L.T., Ermatov Sh.T. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va tizimlari. O‘quv qo‘llanma. -T.: «Sano-standart», 2017, - 552 b.
6. Kenjabayev A.T., Ikromov M.M., Allanazarov A.Sh. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalariyu. O‘quv qo‘llanma. – T.: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2017. - 408 b.
7. КОМПАС-3D Версия 15. Руководство пользователя. М.: АСКОН, 2014. – 252 с.
- 8 . Теверовский Л.В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике /М . – М.: МДК Пресс, 2009. - 168 с.
9. КОМПАС-ЭЛЕКТРИК. Руководство пользователя. М.: АСКОН, 2014. – 466 с
10. Dadajonov T., Muxitdinov M.. MATLAB asoslari. –T.: «Fan nashriyoti». 2008. - 10 b.
11. Джексон П. Введение в экспертные системы. - М., СПб., Киев: «Вильямс», 2001.

12. Джонс М.Тим. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. – М.: ДМК Пресс, 2004.
13. Зализный, Д. И. Модель фотоэлемента для библиотеки Sim Power Sys-пакет tems MatLab/Simulink/. –СПБ.: Питер, 2011.
14. Леонтьев В. Безопасность в сети Интернет.-М.: ОЛМА Медиа Групп, 2008. -256 с.
15. Щегалов А.Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа.-СПб.: Наука и техника, 2004.
16. Nazirov Sh.A., Qobulov R.V., Bobojonov M.R., Raxmanov Q.S. C va C++ tili. T.: «Vorisi» nashriyot, 2013. - 488 b.
17. Alex Allain. Jumping into C++. USA, 2014. p 340.

Elektron resurslar

1. www.ZiyoNet.uz
2. www.uzenergy.uzpak.uz
3. www.energystrategy.ru
4. www.Knigainfo.ru
5. www.twirpx.com
6. <https://www.researchgate.net/publication/>
7. <http://www.rosinf.ru>
8. <http://www.icsti.ru>
9. <http://sunny.ccas.ru/library.html>
10. <http://www.MathCad.com>
11. www.lex.uz

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
-------------	---

I BOB. AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING VAZIFALARI

1.1 Axborot texnologiyalari va ularni turli xil sohalarda ishlatilishi.....	6
1.2 Axborot - kommunikatsiya texnologiyalarining asosiy masalalari va yo‘nalishlari.....	9
1.3. Axborot tizimlari haqida tushuncha.....	13
1.4. Axborot tizimlari va ularning ishlatilishi.....	14
1.5. Raqamli texnologiyalar.....	16
1.6. Raqamli iqtisodiyot.....	18
Nazorat savollari.....	22

II BOB. INTELLEKTUAL BOSHQARUV TIZIMLARI

2.1. Intellektual tizimlar haqida umumiy ma’lumot.....	23
2.2. Ekspert tizimlari (ET). ETning xarakteristika va maqsadlari.....	24
2.3. Ekspert tizimini yaratish moduli va ekspert tizimi qobig‘i.....	27
2.4. Sun’iy intellekt tushunchasi.....	30
2.5. Sun’iy intellekt tizimining tarkibiy qismlari.....	31
Nazorat savollari	33

3 BOB. MATEMATIK MODELLASHTIRISH, SONLI TAHLIL USULLARINI TIZIMLARDA AMALGA OSHIRISH

3.1. Ixtisoslashtirilgan MathCad tizimlari.....	34
---	----

3.2. Dasturning interfeysi va uskunalar paneli.....	37
3.3. MathCadda ma'lumotlarning turlari.....	45
3.4. Foydalaniladigan funksiyalarning aniqlanishi va ishlatilishi.....	46
3.5. MathCad tizimida masalalarni yechish.....	48
Nazorat savollari.....	53

IV BOB. MATLAB DASTURLASHTIRISH TIZIMI BILAN TANISHISH

4	54
4.2. Boshqa dasturiy tizimlar bilan integratsiyalashuvi.....	56
4.3. Matritsaviy amallarga yo'naltirilganligi.....	57
4.4. Matlabni ishga tushirish va dialog rejimida ishlash.....	58
4.5. Matlab dasturlashtirish tizimida matritsa bilan ishlash....	64
4.6. Matritsalarining xususiyatlari.....	66
4.7. Matritsalarini transponirlash va elementlarining yig'indisini hisoblash.....	69
Nazorat savollari.....	71

V BOB. IMMITATION MODELASHTIRISH

5.1. Simulink paketining xususiyatlari.....	74
5.2. Simulink kutubxonasi bo'limlari.....	76
5.3. Simulink paketining model oynasi.....	78
5.4. Simulink paketida model yaratish.....	84
5	85
5.6. Sim Powers System paketi kutubxonalari.....	85
Nazorat savollari	95

.

.....

VI BOB. ZAMONAVIY AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI VA ULARNI TEXNIK SOHALARDA QO‘LLANILISHI

6.1. Modellashning avtomatlashtirilgan tizimi va uning vazifalari.....	96
6.2. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarining strukturasi va turlari.....	97
6.3.CAE/CAD/CAM-tizimlarning vazifalari, xarakteristikasi	101
6.4. CALS-texnologiyalari tushunchasi.....	102
Nazorat savollari.....	103

VII BOB. GRAFIK MODELASHTIRISH. LOYIHALASH JARAYONIDA AMALIY DASTURLARNI GRAFIK IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH

7.1. Compas-3D amaliy dasturida grafik modelashtirish.....	104
7.2. COMPAS dasturining interfeysi.....	107
7.3. Compas Electric tizimi.....	110
7.4. Compas Electricda sxemalar yaratish.....	112
7.5. Compas elektricda kataloglar bilan ishlash.....	116
Nazorat savollari.....	120

VIII BOB. TEXNIK TIZIMLARDA TARMOQ XAVFSIZLIGI

8.1. Texnik va texnologik jarayonlarida axborot xavfsizligini ta'minlash.....	121
8.2. Kompyuter viruslari va ularning turlari.....	122
8.3. Axborot xavfsizligi tizimlarini yaratish usullari va vositalari.....	128
8.4. Axborot xavfsizligi tizimlarini yaratish bosqichlari.....	130

8.5. Ochiq va shaxsiy kalitlarni shifrlash.....	133
Nazorat savollari.....	134

IX BOB. ZAMONAVIY DASTURLASH TEXNOLOGIYALARI. OBYEKTGA YO‘NALTIRILGAN DASTURLASH TILLARI

9.1. Zamonaviy dasturlash texnologiyalari.....	135
9.2. Dasturlash tillari va tizimlari, ularning qo‘llanilishi va tasnifi.....	138
9.3. Borland C++ Builder 6 tizimi.....	142
9.4. C + + dasturlash tilining asosiy konstruksiyalari va tizimida qo‘llash xususiyatlari.....	146
9.5. Turli texnik sistemalardagi ma’lumotlarning toifalari strukturalari.....	150
9.6. Standart kutubxonasi sarlavha fayllari.....	156
Nazorat savollari.....	158

X BOB. BORLAND C++ BUILDER 6 DASTURLASH TIZIMIDA CHIZIQLI JARAYONLARNI DASTURLASH

10.1. Operator tushunchasi. C++ tilidagi operatorlar tasnifi...	159
10.2. Ma’lumotlarni kiritish va chiqarish.....	160
10.3. Chiziqli jarayonlarni dasturlash.....	163
10.4. Chiziqli jarayonlarni forma ilovasida dasturlash.....	167
Nazorat savollari.....	171

XI BOB. C++ BUILDER 6 DASTURLASH TIZIMIDA TARMOQLANUVCHI JARAYONLARNI DASTURLASH

11.1. Shartsiz o‘tish operatori.....	172
11.2. Shartli o‘tish operatori.....	173
11.3. Tanlash operatori.....	181
Nazorat savollari.....	188

XII BOB. C++ BUILDER 6 DASTURLASH TIZIMIDA TAKRORLANUVCHI JARAYONLARNI DASTURLASH

12.1. Takrorlanish jarayonlarini tashkil qilish.....	189
12.2. Avval sharti tekshiriladigan takrorlanish jarayoni.....	190
12.3. Sharti keyin tekshiriladigan takrorlanish jarayoni.....	196
12.4 Parametrli takrorlanish jarayoni.....	203
12.5. Murakkab takrorlanish jarayonlari.....	209
Nazorat savollari.....	211

XIII BOB. GRAFIKA VA MULTIMEDIANI DASTURLASH TIZIMLARIDA QO‘LLASH

13.1. Grafik modulning imkoniyatlari va ulardan foydalanish.....	212
13.2. Qalam va mo‘yqalam.....	213
13.3 Oddiy geometrik figuralar chizish.....	219
Nazorat savollari	231

**XIV BOB. TEXNIK TIZIMLARDA
INTEGRALLASHGAN MUHITDA MAVJUD
BO‘LGAN MA’LUMOTLAR BAZASINI YARATISH
VA QAYTA ISHLASH**

14.1. C++ da ma’lumotlar bazasi tushunchasi.....	232
14.2. Borland C++ Builder 6da ma’lumotlar bazasi va uni qayta ishlash.....	234
14.3. Texnik tizimlarda ma’lumotlar bazasini qayta ishlash.....	239
Nazorat savollari	247
Glossariy.....	248
Foydalanilgan adabiyotlar.....	275

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
-----------------------	----------

1 ГЛАВА. ФУНКЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1 Информационные технологии и их использование в различных областях.....	6
1.2 Основные вопросы и направления информационных и коммуникационных технологий	9
1.3. Понятие о информационных системах	13
1.4. Информационные системы и их использование	14
1.5. Цифровые технологии.....	16
1.6. Цифровая экономика.....	18
Контрольные вопросы.....	22

ГЛАВА 2. СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

2.1. Общие сведения об интеллектуальных системах	23
2.2. Экспертные системы (ЭС). Характеристики и задачи ЭС.....	24
2.3 Модуль создания экспертной системы и оболочка экспертной системы.....	27
2.4. Понятие искусственного интеллекта	30
2.5. Компоненты системы искусственного интеллекта....	31
Контрольные вопросы.....	33

ГЛАВА 3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА В СИСТЕМАХ

3.1. Специализированные системы MathCad	34
3.2. Интерфейс программы и панель инструментов	37
3.3. Типы данных в MathCad.....	45
3.4. Определение и использование используемых функций.....	46
3.5. Решение задач в MathCad	48
Контрольные вопросы.....	53

ГЛАВА 4. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ MATLAB

4.1. Возможности предмета	54
4.2. Интеграция с другими программными системами	56
4.3. Направление действий матрицы.....	57
4.4. Запуск Matlab и работа в диалоговом режиме	58
4.5. Работа с матрицами в системе программирования Matlab	64
4.6. Свойства матриц	66
4.7. Транспортирование матрицы и расчет суммы элементов.....	69
Контрольные вопросы.....	71

ГЛАВА 5. ИММИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

5.1. Особенности пакета Simulink	74
5.2. Разделы библиотеки Simulink	76
5.3. Окно модели пакета Simulink	78
5.4. Моделирование в пакете Simulink	84
5.5. Пакеты Sim Powers System	85
5.6. Библиотеки пакетов Sim Powers System	85
Контрольные вопросы.....	95

ГЛАВА 6. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СФЕРАХ

6.1. Система автоматизированного моделирования и ее функции.....	96
6.2. Структура и виды систем автоматизированного проектирования.....	97
6.3. Функции, характеристики CAE / CAD / CAM-систем	101
6.4. Концепция CALS-технологий.....	102
Контрольные вопросы.....	103

ГЛАВА 7. ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

7.1. Графическое моделирование в приложении Compas 3D	104
7.2. Интерфейс приложения Compas 3D	107
7.3. Электрическая система Compas 3D	110
7.4. Создание схем в Compas Electric	112
7.5. Работа с каталогами в Compas Electric	116
Контрольные вопросы.....	120

ГЛАВА 8. СЕТЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

8.1. Обеспечение информационной безопасности в технических и технологических процессах.....	121
8.2. Компьютерные вирусы и их типы.....	122
8.3. Методы и средства создания систем защиты информации.....	128

8.4. Этапы создания систем защиты информации	130
8.5. Шифрование открытых и личных ключей.....	133
Контрольные вопросы.....	134

ГЛАВА 9. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ОБЪЕКТНО – ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

9.1. Современные технологии программирования.....	135
9.2. Языки и системы программирования, их использо- вание и классификаци.....	138
9.3. Система Borland C ++ Builder 6.....	142
9.4. Основные конструкции и возможности приложения языка программирования C++.....	146
9.5. Структура категорий данных в различных технических областях.....	150
9.6. Заголовочные файлы библиотеки стандарт.....	156
Контрольные вопросы.....	158

ГЛАВА 10. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

В СИСТЕМЕ BORLAND C ++ BUILDER 6

10.1. Понятие оператора. Классификация операторов в C ++.....	159
10.2. Ввод и вывод данных.....	160
10.3. Программирование линейных процессов.....	163
10.4. Программирование линейных процессов в прило- жении формы.....	167
Контрольные вопросы.....	171

ГЛАВА 11. ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТЛЯЮЩИХСЯ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

С ++ BUILDER 6

11.1. Оператор безусловного перехода.....	172
11.2. Оператор условного перехода.....	173
11.3. Оператор выбора.....	181
Контрольные вопросы.....	188

ГЛАВА 12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

С++ BUILDER 6

12.1. Организация циклических процессов.....	189
12.2. Программирование циклических процессов с предусловием.....	190
12.3. Программирование циклических процессов с постусловием.....	196
12.4. Циклический процесс с параметром....	203
12.5. Вложенные циклические процессы.....	209
Контрольные вопросы.....	211

ГЛАВА 13. ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИКИ И МУЛЬТИМЕДИА В СИСТЕМАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

13.1. Возможности графического модуля и их исполь- зование.....	212
13.2. Ручка и кисть.....	213
13.3 Рисование простых геометрических фигур.....	219
Контрольные вопросы.....	231

ГЛАВА 14. СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

14.1. Понятие базы данных в С ++.....	232
14.2 База данных и ее обработка в Borland С ++ Builder 6.	234
14.3 Обработка баз данных в технических системах.....	239
Контрольные вопросы.....	247
Глоссарий	248
Список использованной литературы.....	275

CONTENT

INTRODUCTION	3
--------------------	---

CHAPTER 1. FUNCTIONS OF INFORMATION TECHNOLOGIES

1.1 Information technologies and their use in various fields..	6
1.2 The main issues and directions of information and communication technologies.....	9
1.3. Understanding Information Systems	13
1.4. Information systems and their use	14
1.5. Digital technologies.....	16
1.6. Digital Economy	18
Control questions.....	22

CHAPTER 2. INTELLECTUAL MANAGEMENT SYSTEMS

2.1. General information about intelligent systems	23
2.2. Expert Systems (ES). Characteristics and objectives of ES	24
2.3. Expert system creation module and expert system shell.....	27
2.4. The concept of artificial intelligence	30
2.5. Components of an artificial intelligence system.....	31
Control questions.....	33

CHAPTER 3. MATHEMATICAL MODELING, IMPLEMENTATION

OF NUMBER ANALYSIS METHODS IN SYSTEMS

3.1. Specialized MathCad Systems	34
--	----

3.2. Program interface and toolbar	37
3.3. Data types in MathCad.....	45
3.4. Identification and use of the functions used.....	46
3.5. Problem solving in MathCad	48
Control questions.....	53

CHAPTER 4. INTRODUCTION TO THE MATLAB PROGRAMMING SYSTEM

4.1.Possibilities of the subject	54
4.2. Integration with other software systems	56
4.3. Focusing on matrix operations	57
4.4. Start the theme and work in dialog mode	58
4.5. Working with matrices in Matlab programming system	64
4.6. Properties of matrices	66
4.7. Transponder matrices and calculation of the sum of elements	69
Control questions.....	71

CHAPTER 5. IMMITATION MODELING

5.1. Features of Simulink package	74
5.2. Simulink Library Sections	76
5.3. Simulink package model window	78
5.4. Modeling in a Simulink package	84
5.5. Sim Powers System packages	85
5.6. Sim Powers System Package Libraries	85
Control questions.....	95

CHAPTER 6. MODERN AUTOMATED DESIGN SYSTEMS AND

THEIR APPLICATION IN TECHNICAL SPHERES

6.1. Automated modeling system and its functions.....	96
6.2. Structure and types of automated design systems.....	97
6.3. Functions, characteristics of CAE / CAD / CAM- systems.....	101
6.4. The concept of CALS-technologies.....	102
Control questions.....	103

CHAPTER 7. GRAPHIC MODELING. USE OF GRAPHIC POSSIBILITIES OF PRACTICAL PROGRAMS IN THE DESIGN PROCESS

7.1. Graphic modeling in Compas-3D application	104
7.2. COMPAS program interface	107
7.3. Compas Electric System	110
7.4. Creating circuits in Compas Electric	112
7.5. Working with catalogs on Compas Electric	116
Control questions.....	120

CHAPTER 8. NETWORK SECURITY IN TECHNICAL SYSTEMS

8.1. Ensuring information security in technical and technological processes.....	121
8.2. Computer viruses and their types.....	122
8.3. Methods and tools for creating information security systems.....	128
8.4. Stages of creating information security systems	130
8.5. Encryption of public and private keys.....	133

Control questions.....	134
------------------------	-----

CHAPTER 9. MODERN PROGRAMMING TECHNOLOGIES. OBJECT-FOCUSED PROGRAMMING LANGUAGES

9.1. Modern programming technologies.....	135
9.2. Programming languages and systems, their use and classification.....	138
9.3. Borland C ++ Builder 6 system.....	142
9.4. Basic constructions and system usage features of C ++ programming language.....	146
9.5. The structure of data categories in different technical fields.....	150
9.6. Default library title files.....	156
Control questions.....	158

CHAPTER 10. BORLAND C ++ BUILDER 6 PROGRAMMING OF LINE PROCESSES IN THE PROGRAMMING SYSTEM

10.1. The concept of the operator. Classification of operators in C ++.....	159
10.2. Data input and output.....	160
10.3. Programming of linear processes.....	163
10.4. Programming linear processes in a form application...	167
Control questions.....	171

CHAPTER 11. C ++ BUILDER 6 PROGRAMMING. PROGRAMMING PROCESSES IN THE PROGRAMMING SYSTEM

11.1. Unconditional transition operator.....	172
11.2. Conditional transition operator.....	173
11.3. Selection operator.....	181
Control questions.....	188

CHAPTER 12. C ++ BUILDER 6 PROGRAMMING PROGRAMMING PROCESSES IN THE PROGRAMMING SYSTEM

12.1. Organization of iterative processes.....	189
12.2. The iteration process where the condition is checked first.....	190
12.3. The condition is then the iteration process that is checked.....	196
12.4 Parametric iteration process.....	203
12.5. Complex repetition processes.....	209
Control questions.....	211

CHAPTER 13. APPLICATION OF GRAPHICS AND MULTIMEDIA IN PROGRAMMING SYSTEMS

13.1. Capabilities of the graphics module and their use.....	212
13.2. Pen and brush.....	213
13.3 Draw simple geometric figures.....	219
Control questions.....	231

CHAPTER 14. CREATION AND PROCESSING OF DATABASE IN AN INTEGRATED ENVIRONMENT IN TECHNICAL SYSTEMS

14.1. The concept of a database in C ++.....	232
14.2 Database and its processing in Borland C ++ Builder 6	234
14.3 Database processing in technical systems.....	239
Control questions.....	247
 Glossary	 248
List of used literature.....	275

SH. A. AKBAROVA

TEXNIK TIZIMLARDA AXBOROT TEKNOLOGIYALARI

Toshkent – «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi» – 2021

Muharrir:	Sh.Kusherbayeva
Rassom:	U.Ortiqov
Musahhih:	Sh.Mirqosimova
Kompyuterda sahifalovchi:	N.Rahmatullayeva



E-mail: tipografiyacnt@mail.ru Tel: 97-450-11-14, 93-381-22-07.

Bosishga ruxsat etildi 30.07.2021.

Bichimi 60x84 ¹/₁₆. «Timez New Roman» garniturası.

Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i 18,50. Nashriyot bosma tabog'i 18,75.

Tiraji 300. Buyurtma № 115.

**«Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi»
bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent sh., Foziltepa ko‘chasi, 22 b uy.**