

**Orucova Məhsəti Üzeyir qızı  
Hüseynova Rəxşəndə Yunis qızı  
Bağiyeva Ruhiyyə Mustafa qızı  
Nağıyeva Ababil Fəxrəddin qızı**

**Dərs vəsaiti**

# **TƏTBİQİ PROQRAMLAR PAKETİ**

**GƏNCƏ - 2017**

**Müəlliflər:**

**dos.Orucova Məhsəti Üzeyir qızı**  
**b.m.Hüseynova Rəxşəndə Yunis qızı**  
**b.m.Bağiyeva Ruhியə Mustafa qızı**  
**ass.Nağiyeva Ababil Fəxrəddin qızı**

**Tətbiqi proqramlar paketi, Dərs vəsaiti, səh.168, 2017.**

***Rəy verənlər:***

AZTU-nun İnformatika və telekommunikasiya kafedrasının müdiri, prof. Verdiyev S.Q.

ADAU-nun İnformasiya texnologiyaları kafedrasının dosenti, t.f.d. Məmmədov M.N.

Vəsait “Tətbiqi proqramlar paketi” fənninin tədrisi və bu fənnin öyrənilməsi üçün mühazirə materiallarını əhatə edir. Kompyuterin proqram təminatı, o cümlədən də tətbiqi proqramların təsnifatı, bir sıra tətbiqi proqramların istifadə qaydaları izah edilmişdir.

Dərs vəsaitindən ali məktəb və kolleclərin tələbələri, ümumtəhsil məktəblərinin şagirdləri və tətbiqi proqramlar paketindən istifadəni müstəqil öyrənənlər istifadə edə bilərlər.

**Nəşriyyat şöbəsinin baş redaktoru A.Q. Məsimov**

**© ADAU nəşriyyatı – 2017**

## Mündəricat

Giriş .....	5
<b>I Fəsil. Kompüterin proqram təminatı.....</b>	<b>8</b>
1.1. Proqram təminatı .....	8
1.2. Sistem proqram təminatı .....	9
1.3. Tətbiqi proqram təminatı .....	14
<b>II Fəsil. Tətbiqi proqramlar təminatı .....</b>	<b>16</b>
2.1. Tətbiqi proqramlar.....	16
2.2. Ümumi təyinatlı TPP.....	16
2.3. Üsulyönlü TPP.....	21
2.4. Problemyönlü TPP .....	21
2.5. Qlobal şəbəkələrin TPP .....	23
2.6. Hesablama prosesinin təşkili üçün lokal və qlobal .....	24
<b>III Fəsil. Ümumi təyinatlı TPP .....</b>	<b>25</b>
3.1. Mətn prosessorları .....	25
3.2. Qrafiki proqram paketləri .....	32
3.2.1. Kompüter qrafikasının əsas anlayışları və növləri .....	32
3.2.2. Qrafiki faylların formatları.....	35
3.3. Cədvəl prosessorları .....	38
3.4. VBİS:MS ACCESS verilənlər bazasını idarəetmə sisteminin elementləri.....	72
<b>IV Fəsil. Üsulyönlü TPP .....</b>	<b>90</b>

4.1. Riyazi proqram paketləri .....	90
4.2. MATHCAD sistemi .....	96
4.2.1. Mathcad sistemində qrafiklərin qurulması və formatlaşdırılması.....	101
4.2.2. Mathcad sistemində qeyri-xətti tənliklərin, xətti və qeyri-xətti tənliklər sisteminin həlli .....	110
4.2.3. Mathcad sistemində optimallaşdırmanın ədədi üsulları .....	117
4.3. Matlab sistemi .....	125
4.3.1. Matlab sistemində proqramlaşdırma .....	132
4.3.2. Matlab sisteminin operatorları.....	140
<b>V Fəsil. Qlobal şəbəkələrin TPP-ləri .....</b>	<b>156</b>
<b>Ədəbiyyat .....</b>	<b>168</b>

## Giriş

Müasir dövrdə elmi- texniki əsas istiqamətlərindən biri istehsalat və qeyri-istehsalat sahələrinin kompyuterləşdirilməsi və cəmiyyətin informasiyalaşdırılmasıdır. İndi müəssisənin, təşkilatın, bankın və s. sahələrin fəaliyyətini kompyutersiz təsəvvür etmək olmaz. Kompyuterlərdən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur: qoyulan məsələni həll etmək, texnoloji və təşkilati prosesləri idarə etmək, yerli, ərazi və ümumdünya informasiya bazalarının müraciət edib, lazımı informasiyanı əldə etmək və s. Son illərdə kompyuter texnologiyasının inkişafı onu texniki bir fəndən fundamental elmə çevirmişdir.

Yeni informasiya texnologiyasının sürətli inkişafı və onun tətbiq sahəsinin genişlənməsi kompyuterin proqram təminatının intensiv inkişafı nəticəsində baş verir.

Kompyuterin proqram təminatı dedikdə, informasiya emalının təşkili və idarə edilməsi üçün istifadə olunan proqramlar kompleksi nəzərdə tutulur.

Proqram təminatı (PT) sistemini yerinə yetirdiyi funksiyalara görə iki hissəyə bölmək olar: sistem proqram təminatı, tətbiqi proqram təminatı.

Tətbiqi proqram təminatı istifadəçinin hər hansı məsələni həll etmək məqsədilə yaradılır. Tətbiqi proqram təminatı sistem proqram təminatının xüsusən ƏS-nin idarəsi altında işləyir. Tətbiqi proqram paketləri (TPP) istifadəçi tərəfindən həll edilən məsələnin avtomatlaşdırılması üçün çox güclü alətdir və praktik olaraq, onu informasiyanın emalında kompyuterin bu və ya digər funksiya və prosedurlarının necə yerinə yetirilməsini bilməkdən azad edir. Hal-

hazırda öz funksional imkanlarına və reallaşdırma üsullarına görə fərqlənən çox geniş spektrli TPP mövcuddur.

TPP –müəyyən sinif məsələlərin həlli üçün təyin olunmuş kompleks proqramlardır. Kitab aşağıdakı fəsilləri əhatə edir.

I fəsildə kompyuterin proqram təminatı verilmişdir. Burada proqram təminatı, onun vəzifələri və növləri, sistem proqramları, tətbiqi proqramlar və onların təyinatı, instrumental proqramlar haqqında qısa məlumatlar qeyd olunmuşdur. Sistem proqram təminatının komponentlərindən (əməliyyat sistemləri, xidməti proqramlar, servis proqramları ) bəhs edilmişdir.

II fəsildə Tətbiqi proqram təminatından bəhs edilir.

Tətbiqi proqram təminatının təsnifatı (ümumi təyinatlı (universal)( mətn və qrafiki redaktorlar, elektron cədvəllər, verilənlər bazasını idarəetmə sistemləri (VBİS), inteqrallaşdırılmış paketlər, CASE –texnologiyası, ekspert və süni intellekt sistemlərini), üsulyönlü, problemyönlü, qlobal kompyuter şəbəkələri, hesablama prosesinin təşkili) verilmişdir.

Üsulyönlü TPP: riyazi proqramlaşdırma (xətti, dinamik, statik və s.), şəbəkəli planlaşdırma və idarəetmə, kütləvi xidmət nəzəriyyəsi, riyazi statistika sahələrində istifadə olunan TPP-lərdən bəhs edir.

Problemyönlü TPP: sənaye, qeyri-sənaye və xüsusi sahələrində, qlobal şəbəkələrin TPP-i, hesablama prosesinin təşkili üçün TPP-lər qeyd olunmuşdur.

III fəsildə ümumi təyinatlı tətbiqi proqramlar haqqında məlumatlar verilmişdir.

IV fəsildə üsulyönlü TPP- i haqqında məlumatlar verilmiş və Matchad, Matlab riyazi proqram paketləri və onlarla işləmə qaydaları izah edilmişdir.

V fəsildə qlobal şəbəkələrin TPP-ləri - i haqqında məlumatlar verilmişdir.

Kitab əsasən dərs vəsaiti kimi nəzərdə tutulmuşdur. Lakin kitabdən ali məktəb və kolleclərin tələbələri, ümumtəhsil məktəblərinin şagirdləri və tətbiqi proqramlar paketindən istifadəni müstəqil öyrənənlər istifadə edə bilirlər.

Əlbəttə, kitab nöqsansız deyildir. Rast gələn nöqsanları göstərən oxuculara müəlliflər əvvəlcədən öz minnətdarlıqlarını bildirirlər.

## **I Fəsil. Kompyuterin proqram təminatı**

### **1.1. Proqram təminatı**

Yeni informasiya texnologiyasının sürətli inkişafı və onun tətbiq sahəsinin genişlənməsi kompyuterin proqram təminatının intensiv inkişafı nəticəsində baş verir.

Kompyuterin proqram təminatı informasiya emalının təşkili və idarə edilməsi üçün istifadə olunan proqramlar kompleksidir ki, bu proqram təminatına Software deyilir. Proqram maşının addım-addım yerinə yetirə biləcəyi təlimatlar, yaxud əmrlər siyahısıdır. Proqram tək-cə konkret bir məsələni həll etmək üçün deyil, istifadəçi ilə kompyuter arasında ünsüyyət yaratmaq, informasiya emalı prosesini idarə etmək, məsələnin həllində proqramçıya kömək etmək, səhvləri aşkarlayıb ona çatdırmaq və s. üçün lazımdır.

Proqram təminatına daxil olan proqramlar aşağıdakı kateqoriyalara bölünürlər:

1. Sistem proqramları –bu proqramlar həmişə hazır vəziyyətdə olub yaddaşda saxlanılır (məsələn, BIOS proqramı);
2. Qeyri–rezident proqramlar (adi) -ən geniş yayılmış proqramlardır. Bu proqramlar vasitəsilə istənilən növ məsələni kompyuterdə həll etmək mümkündür. Bu proqramlar işini bitirdikdən sonra əməli yaddaş boşaldılaraq idarəetmə digər proqramlara verilir;
3. Rezident proqramlar- belə proqramlar adi proqramlardan fərqli olaraq idarəetməni digər proqramlara ötürdükdə



əməli yaddaşdan silinməyə və onlar proqramların icrası qurtardıqdan sonra idarəetməni öz üzərinə götürürlər.

Bu proqramlar əməli yaddaşın bir hissəsini tutur.

Drayverlər və rezident proqramlar DOS-un imkanlarını genişləndirir. Bu proqramlar istifadə edilən yeni qurğulara müraciəti, 1 Mbaytdan yuxarı yaddaşa müraciəti, genişlənməsi hesabına disklərə daxiletmə-xaricetmə əməliyyatının sürətini artırmağı, klaviaturadan azərbaycan, rus və s. hərflərinin daxil edilməsini və s. təmin edir.

Proqram təminatı (PT) sistemini yerinə yetirdiyi funksiyalara görə iki hissəyə bölmək olar:

- Sistem proqram təminatı;
- Tətbiqi proqram təminatı.

## **1.2. Sistem proqram təminatı**

Sistem proqram təminatı (SPT) kompyuterdə informasiyanın emalı prosesinin təşkili ilə yanaşı, tətbiqi proqramlar üçün normal mühiti təmin edir. Sistem proqram təminatı kompyuterin aparat vasitələri ilə sıx əlaqədə olduğundan, bəzən onu kompyuterin bir hissəsi də hesab edirlər. SPT-yə aşağıdakılar daxildir:

- əməliyyat sistemləri;
- servis proqramları;
- proqramlaşdırma sistemləri;
- texniki xidmət proqramları.

Əməliyyat sistemləri informasiya emalının idarə olunmasını və aparat vasitələri ilə istifadəçinin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. ƏS-nin əsas funksiyalarından biri informasiyanı daxiletmə-xaricetmə prosesinin avtomatlaşdırılması, istifadəçi

tərəfindən yerinə yetirilən tətbiqi proqramın idarə edilməsidir. ƏS lazım olan proqramı kompyuterin yaddaşına yükləyir və onun yerinə yetirilməsinə nəzarət edir.

Servis proqramları istifadəçiyə kompyuterlə işləyərkən əlavə xidmətlər göstərir və ƏS-nin imkanlarını genişləndirir.

Servis proqramlarının yerinə yetirdikləri əsas funksiyalar aşağıdakılardır:

- istifadəçi interfeysinin təkmilləşdirilməsi;
- verilənlərin mühafizəsi;
- verilənlərin bərpası;
- xarici yaddaşa əməli yaddaş arasındakı informasiya mübadiləsinin sürətləndirilməsi;
- atxivləşdirmək-arxivi açmaq;
- kompyuter virusları ilə mübarizə.

Servis proqramının təşkilinə, reallaşdırma üsullarına və yerinə yetirdikləri funksiyalara görə aşağıdakı qruplara bölmək olar:

- örtük proqramlar;
- utilitlər;
- antivirus proqramlar.

Örtük proqramlar əməliyyat sistemləri üzərində quraşdırılaraq, istifadəçiyə keyfiyyətə yeni interfeys təqdim edir və onu əməliyyat sisteminin əmr və əməliyyatlarını dərindən bilməsindən azad edir. Bütün örtük proqramları müəyyən dərəcədə istifadəçi səhvlərindən mühafizəni təmin etməklə, faylların təsadüfi korlanma ehtimalını azaldır.

**Utilitlər** disk və fayl sisteminə xidmətə əsaslanaraq, istifadəçilərə əlavə imkanlar verirlər.

Utilitlər aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirirlər:

-disklərə xidmət etmək( formatladırma və s);  
-informasiya mühafizəsinin təmini, nasazlıq hallarında bərpanın mümkünlüyü və ş.

- fayl və kataloqlara xidmət etmək;
- arxivlərin yaradılması və yeniləşdirilməsi;
- kompyuter resursları, disk sahəsi, proqramların ƏYQ-da paylanması haqqında informasiyanın verilməsi;
- müxtəlif rejim və formatlarda mətn və digər faylların çapı;
- kompyuter viruslarından mühafizə.

Proqramlaşdırma sistemləri proqramlaşdırma dillərində işləməyi təmin edir. Buraya proqramlaşdırma dilləri, həmin dillərdə proqramı kompyuter dilinə çevirən translyatorlar ( çevirici proqramlar), sazlayıcı proqramlar və s. daxildir.

İstifadə olunan dilin strukturuna və vəzifəsinə uyğun olaraq proqramlaşdırma sistemlərini aşağıdakı siniflərə bölmək olar:

- maşinyönlü sistemlər;
- proseduryönlü sistemlər;
- problemyönlü sistemlər;
- köməkçi sistemlər.

Maşinyönlü sistemlərdə proqramlaşdırma dili müəyyən kompyuterlə və kompyuterlər ailəsi ilə əlaqəli olur. Bu sistemlərin tipik nümayəndələri avtomatik proqramlaşdırma sistemləri, avtokodlar, makrogeneratorlar və assemblerlərdir. Hər bir kompyuter ailəsinin özünəməxsus assembler dili mövcuddur.

Proseduryönlü sistemlərdə istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri maşinyönlü dillərdən fərqli olaraq, konkret tip kompyuterlə əlaqəli olmayıb, istənilən alqoritmlərin (prosedurların) proqramlaşdırılmasını və bu proqramların istənilən tip kompyuterdə icrasını

təmin edirlər. Bu dillərin üç adı mövcuddur: alqoritmik dillər, prosedur dillər, direktiv dillər. Ümumən onlara yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri deyilir.

Yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri universal xarakter daşıyır, istənilən sahəyə aid məsələlərin proqramlaşdırılmasını təmin edirlər.

Proseduryönlü dilləri şərti olaraq aşağıdakı qruplara ayırmaq olar:

-elmi-texniki məsələlərin proqramlaşdırılması üçün dillər: Alqol, Fortran, Basic, Pascal və s.

-iqtisadi məsələlərin proqramlaşdırılması üçün dillər: Kobol, PL-1

-texnoloji prosesləri idarəetmə alqoritmlərinin və modelləşdirmə məsələlərinin proqramlaşdırılması üçün dillər: Art, Simula və s.

-informasiya məntiq məsələlərinin həlli üçün dillər: LISP, Komet və ş.

Web səhifələrin yaradılması üçün dillər: PREL, HTML, XML, PHP

Problemyönlü sistemlərdə həll olunan məsələlərin alqoritmini qurmağa ehtiyac olmur. Bu sistemlər dar çərçivədə eyni tipli məsələlərin həllinə yönəldilir. Problemyönlü dillərə misal olaraq mühəndis tipli məsələlərin həlli üçün yaradılan xüsusi dilləri (ART, SYMAP, CAP), ekspert sistemlərinin yaradılması üçün istifadə olunan PROLOG dilini göstərmək olar.

Köməkçi sistemlər verilənlərin emalı zamanı bir sıra köməkçi funksiyaları yerinə yetirmək üçün əvvəlcədən hazırlanmış proqramlar toplusundan ibarət olur. Köməkçi sistemlərin

komponentləri, məsələn sazlayıcı proqramlar proqramlaşdırma sistemləri ilə birlikdə istifadə olunur. Sazlayıcı proqram işçi proqramı yoxlayıb, səhvləri aşkar edir.

Texniki xidmət proqramları kompyuterin düzgün işləməsinə nəzarət etmək və nasazlıqları aşkar etmək üçündür. Başqa sözlə, kompyuterin işləmə vəziyyətini yoxlamaq üçündür. Belə proqramlar çox vaxt müəyyən bir kompleks halında birləşir. Belə geniş yayılmış komplekslərə Norton Utilites, PC Tools Deluxe, Mase Utilites komplekslərini aid etmək olar. Kompyuterin işinə nəzarət etmək üçün müxtəlif üsullar mövcuddur. Bu üsullardan bəziləri kompyuterin aparat vasitələri ilə, bəziləri aparat –proqram vasitələri ilə, bəziləri isə proqram vasitələri ilə həyata keçirilir. Proqramlara nəzarət test proqramları və xüsusi nəzarət proqramları vasitəsilə həyata keçirilir. Testlə yoxlama kompyuterin və onun ayrı-ayrı bloklarının işini yoxlayan test-proqramları vasitəsilə yerinə yetirilir. Test proqramları adətən kompyuterin daimi yaddaş qurğusunda saxlanılır və kompyuter elektrik şəbəkəsinə qoşulduqda avtomatik olaraq işə düşürlər.

Xüsusi nəzarət proqramları kompyuterdə məsələlərin həlli üçün tətbiq olunan proqramların icrası zamanı əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş vəziyyətlərin, asılılıqların və məhdudiyətlərin ödənilib-ödənilməməsinin yoxlayır. Bütün hallarda nasazlıqların xarakteri, mənbəyi və bəzən də səbəbi haqqında ekrana və ya çapa məlumat xaric edir.

Xidməti proqramların bir növü olan texniki xidmət proqramları müəyyən köməkçi və həm də çox zəruri məqsədlər üçün istifadə olunan proqramlardır:

-kompyuterin diaqnostikasi proqramları kompyuterin ayrı-ayrı qurğularının xarakteristikalarını (parametrlərini) və həmçinin kompyuterin qurğularının işə yararlı olub-olmadığını yoxlamaq üçündür.

-diskin optimallaşdırılması üçün proqram informasiyanın disklərdə optimal yerləşdirilməsi hesabına diskdəki informasiyaya daha operativ müraciəti təmin edir. Belə proqrama defraqmentasiya (Disk Defragmenter) proqramını misal göstərmək olar.

- diskdə informasiyanın ehtiyat surətinin yaradılması üçün proqramlar sərt diskdə saxlanılan informasiyanı disketlərə və ya strimmer kasetinə köçürmək üçün istifadə edilir. Belə proqramlara “ Backup” proqramını misal göstərmək olar.

-avtonom çap proqramları kompyuterdə başqa proqramların icrası ilə paralel olaraq müəyyən faylı printerdə çap etməyə imkan verir.

-disk və disketlərdəki səhvləri tapıb aradan qaldırmağı “Scan Disc” proqramı həyata keçirir.

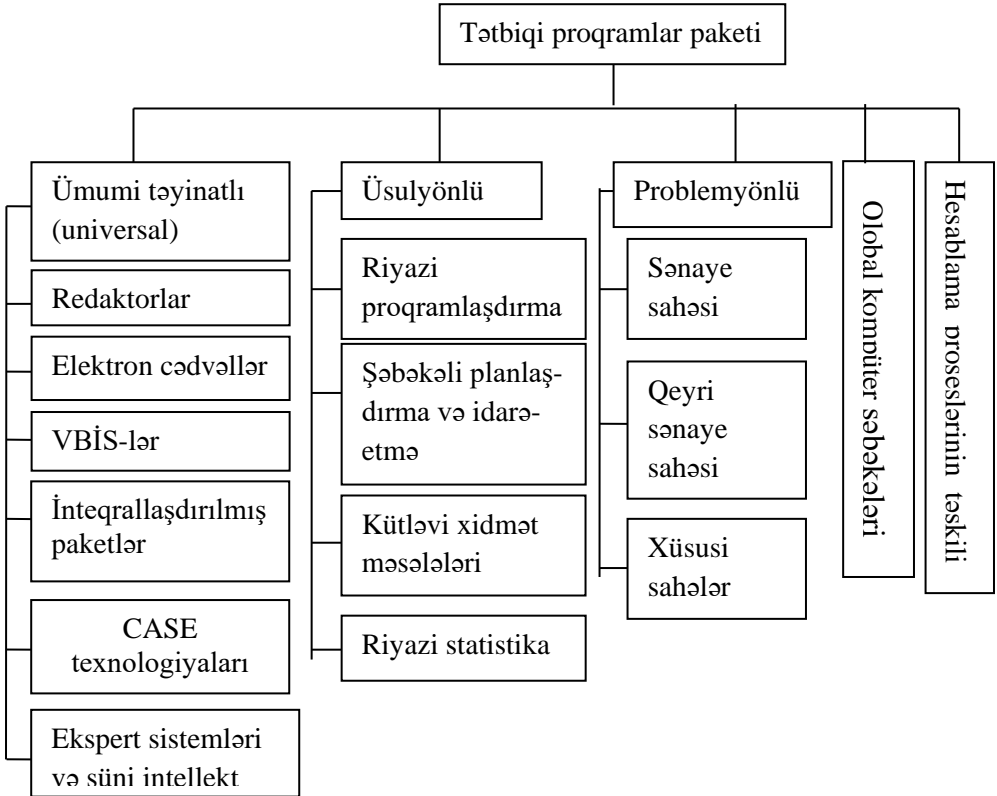
-diskin informasiya tutumunu artırmaq, informasiyanı sıxmağı “Drive Space” proqramı həyata keçirir. Deməli, texniki xidmət proqramları həm də xidməti proqramlardır.

### **1.3.Tətbiqi proqram təminatı**

Tətbiqi proqram təminatı istifadəçinin hər hansı məsələni həll etmək məqsədilə yaradılır. Tətbiqi proqram təminatı sistem proqram təminatının xüsusən ƏS-nin idarəsi altında işləyir. Tətbiqi proqram paketləri (TPP) istifadəçi tərəfindən həll edilən məsələnin avtomatlaşdırılması üçün çox güclü alətdir və praktik olaraq, onu informasiyanın emalında kompyuterin bu və ya digər funksiya və prosedurlarının necə yerinə yetirilməsini bilməkdən azad edir. Hal

hazırda öz funksional imkanlarına və reallaşdırma üsullarına görə fərqlənən çox geniş spektrli TPP mövcuddur. TPP – müəyyən sinif məsələlərin həlli üçün təyin olunmuş kompleks proqramlardır.

Tətbiqi proqram təminatının təsnifat sisteminin sxemi aşağıda verilmişdir.



Şəkil 1.1. Tətbiqi proqramlar təminatının təsnifatının sxemi

## II Fəsil. Tətbiqi proqramlar təminatı

### 2.1. Tətbiqi proqramlar

Fəaliyyətin müxtəlif sahələrinə aid məsələləri həll etmək üçün nəzərdə tutulan proqram təminatına tətbiqi proqramlar deyilir. Tətbiqi proqramlar iki hissədən ibarətdir:

-tətbiqi proqramlar paketi (TPP);

-standart proqramlar kitabxanası.

*TPP müəyyən sinif məsələləri həll etmək üçün nəzərdə tutulmuş elə proqramlar kompleksidir ki, kompleksin komponentlərindən biri idarəedici rolunu oynayaraq, istifadə edilən bütün proqramların bir-biri ilə əlaqəsini təşkil etmiş olur.*

*Standart proqramlar kitabxanası isə riyazi funksiyaların hesablanması, standart məsələlərin həllini və s. bu kimi işləri yerinə yetirən proqramlardır.*

**Standart proqramlar** aşağıdakılardır:

**Calculator** - hesablama işləri üçün,

**Notepad** - qeydlər üçün,

**WordPad** - mətn redaktoru,

**Paint** - şəkil çəkmək üçün,

**Windows Movie Maker** - video montaj proqramı,

**Windows Media Player** - audio və video faylları oxutdurmaq üçün.

### 2.2. Ümumi təyinatlı TPP

Ümumi təyinatlı TPP istifadəçisinin funksional məsələlərinin və informasiya sistemlərinin hazırlanması və istismarının avtomatlaşdırılması üçün təyin olunan universal proqram məhsuludur.



Bu tip TPP –yə aşağıdakılar aiddir:

- mətn və qrafiki redaktorlar;
- elektron cədvəllər;
- verilənlər bazasını idarəetmə sistemləri (VBİS);
- inteqrallaşdırılmış paketlər;
- CASE –texnologiyası;
- ekspert və süni intellekt sistemləri.

**Redaktorlar** – Mətn, sənəd, qrafiki verilənlər və rəsmlərin yaradılması və dəyişdirilməsi üçün təyin olunan TPP redaktorlar adlanır. Redaktorlar öz funksional imkanlarına görə mətn, qrafiki və nəşriyyat sistemlərinə bölünür.

**Mətn redaktorları** mətnli informasiyanın emalı üçün təyin olunur və aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir:

- mətnin fayla yazılması;
- simvol, sətir və mətn hissəsinin yerləşdirilməsi, silinməsi, əvəz olunması;
- orfoqrafiyanın yoxlanması;
- mətnlərin müxtəlif şriftlərlə tərtibi;
- mətnlərin lazımi formaya salınması;
- başlıqların hazırlanması, mətnlərin səhifələrə bölünməsi;
- söz və ifadələrin axtarışı və əvəz olunması;
- sadə şəkillərin mətnlərə daxil edilməsi;
- mətnlərin çapı;

Mətn redaktorlarından geniş yayılanları aşağıdakılardır:  
Microsoft Word, WordPad, Word Perfect, ChWriter,  
MultiEdit və s.

**Qrafiki redaktorlar** qrafiki sənədlərin, yəni diaqram, şəkil, cizgi və cədvəllərin emalı üçün tərtib olunub. FK-də ən çox

istifadə olunan qrafiki redaktorlar: Paint, CorelDraw, Adobe PhotoShop və s.

**Nəşriyyat sistemləri** mətn və qrafiki redaktorların imkanlarını özündə birləşdirir. Bu sistemlər sənədin nəşrə hazırlığını, yəni çoxaldılmasını avtomatlaşdırır. Nəşriyyatda bu əməliyyat səhifələnmə (vestka) adlanır. Nəşriyyat sistemlərinə Adobe firmasının Page Maker, Corel korporasiyasının Ventura Publisher və QuarkXPress misal göstərmək olar.

Cədvəlin emalı üçün təyin olunan TPP-lər **elektron cədvəllər** adlanır. Geniş istifadə olunan elektron cədvəllər: Microsoft Excel, Lotus1-2-3, Quattro Pro və s.

**Verilənlər bazasını idarəetmə sistemləri (VBİS)** –informasiya təminatının məhsuldarlığı təşkili və idarəedilməsi üçün xüsusi TPP-dən –verilənlər bazasını idarəetmə sistemlərindən istifadə olunur.

Verilənlər bazasının idarə olunması dedikdə, verilənlərin bazaya daxil edilməsi, onların təshihə, və sorğulara görə verilənlərin axtarışı əməliyyatları başa düşülür. Verilənlərin təşkili üsullarından asılı olaraq, aşağıdakı VBİS –ləri mövcuddur:

- iyerarxik modelli VBİS;
- şəbəkə modelli VBİS;
- relyasiya modelli VBİS.

Relyasiya modeli daha əlverişli və səmərəli olduğundan son illərdə yaradılmış VBİS-lərdə məhz bu modeldən istifadə olunur. Bunlara aşağıdakıları misal göstərmək olar: dBase—in müxtəlif variantları, FoxBase+, Clipper, for Windows, FoxPro, Paradox, Access, Oracle və s.

**İnteqrallaşdırılmış paketlər** müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən proqram komponentlərini özündə birləşdirir. Müasir inteqrallaşdırılmış TPP-yə mətn redaktoru, elektron cədvəl, qrafiki redaktor, VBİS və kommunikasiyalı modellər daxildir. İnteqrallaşdırılmış paketlərə əlavə modullar kimi faylların eksport-impordu, kalkulyator, təqvim, proqramlaşdırma sistemləri də daxil edilir. Komponentlərarası informasiya əlaqəsi müxtəlif verilənlərin təsvir formalarının unifikasiyası ilə təmin olunur. Müxtəlif komponentlərin vahid sistemdə inteqrasiyası istifadəçiyə interfeysdə xeyli üstünlük verir. Bu cür paketlərə misal olaraq Framework, Microsoft Office göstərmək olar.

**CASE texnologiyaları** mürəkkəb informasiya sistemlərinin (İS) yaradılmasında tətbiq olunur.

CASE-texnologiya dedikdə, predmet sahəsinin təhlili, layihələndirilməsi, proqramlaşdırılması və informasiya sisteminin istismarı metodologiyasını özündə birləşdirən və bu sistemin işlənilib hazırlanma prosesinin avtomatlaşdırılması vasitələrinin məcmusu başa düşülür. Bu vasitələrin sistemin fəaliyyətinin bütün mərhələlərində tətbiq edilməsi qarşıya çıxan məsələlərin həllini xeyli sadələşdirir. CASE texnologiyası altında İS –nin hazırlanmasının avtomatlaşdırılması vasitələri başa düşülür. Bura tətbiq sahəsinin analizi, verilənlər bazasını layihələndirmə, proqramlaşdırma və İS-nin istismarı daxildir. CASE texnologiyasının instrumental vasitələri informasiya texnologiyasının bütün sahələrində tətbiq olunur. Bu texnologiya informasiya sistemlərinin layihələndirilməsini onların proqramlaşdırılması və sazlanmasından ayırmağa imkan verir. Sistemi hazırlayanlar yalnız yüksək səviyyəli layihə ilə məşğul olur. Bu isə layihələndirmə mərhələsində səhvlər

buraxmamağa imkan verir və mükəmməl proqram məhsulları alınır. Bu texnologiya İS –nin işlənməsinin bütün mərhələlərində dəyişir.

Hal hazırda CASE texnologiyası informatikanın ən çox dinamiki inkişaf edən sahəsidir. CASE texnologiyasına aid Application Development Worckbench, B Pvin, CDEZ Tods, Clear Case, Composer, Discover Development İnformation Sistem sistemlərini qeyd etmək olar.

Müasir Case–texnologiyası banklar, maliyyə korporasiyaları və ən iri firmalar üçün İS –nin yaradılmasında müvəffəqiyyətlə istifadə olunur. Onlar adətən olduqca yüksək qiymətə malik olur və öyrənilməsi nisbətən uzun vaxt tələb edir. Amma CASE texnologiyasının tətbiqi iqtisadi cəhətdən sərfəlidir. Bir çox müasir proqram layihələri bu texnologiyanın köməyiylə həyata keçirilir.

**Ekspert sistemləri.** İqtisadi və sosial sahədə məntiqə və mütəxəsis təcrübəsinə əsasən evristik tip məsələlərin həlli prosesində informasiya emalı vasitələrinə tələbat daima artır. Burada əsas ideya məsələnin necə həll olunmasını təyin edən ciddi formalaşdırılmış alqoritmlərdən, tədqiq sahəsinin mütəxəsisləri tərəfindən biliklər bazasında toplanan qaydaları göstərməklə məntiqi proqramlaşdırmaya keçidlə bağlıdır. Bu tip məsələlərin həlli üçün ekspert sistemlərindən (ES) istifadə olunur.

ES-nin əsasını qoyulan məsələnin həlli üçün istifadə olunan formal qaydaları özündə cəmləşdirən biliklər bazası təşkil edir. Qaydalar adətən, səbəb və nəticəni əlaqələndirən, məntiqi şərtlər şəklində verilən faktlararası münasibətlər kimi təsvir olunur. Ekspert sistemləri aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə olunur:

- obyektin vəziyyətinin interpretasiyası;

- obyektin vəziyyətinin diaqnostikası;
- obyektə vəziyyətin proqnozu;
- məqsədli planlaşdırma;
- obyektin işinin pozulmasını aşkar etmək;
- obyektin işini idarə etmək.

Ekspert sistemlərini kompyuterdə reallaşdırma üçün ekspert sisteminin örtüyü adlanan vasitələrdən istifadə olunur. İqtisadiyyatda tətbiq olunan ekspert sisteminin örtüyünə Ekspert-Ease, tibbi diaqnostikada istifadə olunan ES –in örtüyünə EMYCIN-ni misal göstərmək olar.

### **2.3.Üsulyönlü TPP**

Üsulyönlü TPP riyazi–iqtisadi məsələlərin müəyyən üsullarla həllini reallaşdırır. Bura aşağıdakı TPP-lar aiddir:

- riyazi proqramlaşdırma (xətti, dinamik, statik və s.)
- şəbəkəli planlaşdırma və idarəetmə;
- kütləvi xidmət nəzəriyyəsi;
- riyazi statistika.

Bu paketlərə misal olaraq müasir FK-də reallaşdırılan MathCad, MatLab, Derive, TK Solver, Mathematica, Maple V, Simplex, Stats NetWork proqramlarını göstərmək olar.

### **2.4.Problemyönlü TPP**

Tətbiqi proqram paketlərinin ən geniş sinfi **problemyönlüdür**. Praktiki olaraq elə tədqiq sahəsi yoxdur ki, burada heç olmasa bir TPP olmasın. Problemyönlü TPP elə proqram məhsuluna deyilir ki, burada konkret bir sahənin hər hansı bir məsələsinin həlli nəzərdə tutulur.

Problemyönlü TPP sənaye, qeyri-sənaye və xüsusi sahələrdə tətbiq üçün program paketlərindən ibarətdir.

**Sənaye sahələri üçün problemyönlü TPP.** Bu tip müasir sistemlər aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdirlər.

Birincisi, bu sistemlər yalnız istehsalı mükəmməl üsullarla planlaşdırmaq deyil, həmçinin iş planının (ehtiyatların idarə olunması, müştəri sifarişləri və s.) yerinə yetirilməsinə nəzarət, texnoloji kartanın tərtibi, maliyyə və əmək ehtiyatlarının idarə olunmasına, bir sıra “qeyri-istehsal” funksiyalarını –servis xidməti, hazır məhsulun və marketinqin paylanmasına nəzarət funksiyalarını yerinə yetirirlər.

İkincisi, onlar kliyent-server arxitekturası, çoxməsələli, çoxistifadəçi əməliyyat sistemləri və relyasiya verilənlər bazası əsasında yaradılır, qrafiki istifadəçi interfeysinə malik olur və CASE texnologiyasından geniş istifadə olunur.

Üçüncüsü, müasir sistemlər müxtəlif cür istehsalı nəzərə almalıdırlar.

**Qeyri –istehsal sahələri üçün problemyönlü TPP-ləri** material istehsalı ilə bağlı olmayan firmaların (bank, birja, ticarət və s.) fəaliyyətinin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulub. Bu sistemlərdə əsas tələbat, istehsal sahələri üçün TPP-də olduğu kimi çoxsəviyyəli inteqrallaşdırılmış sistemin yaradılmasıdır.

Qeyri –istehsal sahələri üçün problemyönlü TPP-yə bank, maliyyə, hüquq sahələrinin avtomatlaşdırılması paketlərini aid etmək olar.

**Ayrı-ayrı tətbiq sahəsi üçün TPP** mühasibat uçotu, maliyyə menecmenti, hüquq sistemi və s. üçün nəzərdə tutulub.

Müasir mühasibat uçotunun TPP-nin əksəriyyəti Windows ƏS mühitində işləyir və lokal şəbəkələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. IC və Microsoft firmalarının məhsullarından təşkil olunmuş “Ofis” mühasibat uçotu TPP yalnız mühasibat firmalarının funksiyalarının avtomatlaşdırılması üçün deyil, həmçinin firmanın bütün işinin “ elektron ofis” şəklində təşkilinə də imkan verir.

Maliyyə menecmentinin TPP firmanın analizinin və planlaşdırılmasının maliyyəsi ilə əlaqədar olaraq yaranıb.

Hüquq sisteminin TPP böyük həcmli qanunlarla səmərəli işləmək üçün nəzərdə tutulub. Bütün iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə hüquq sistemində dair proqram paketləri var.

## **2.5. Qlobal şəbəkələrin TPP**

Qlobal şəbəkələrin TPP -nin əsas vəzifəsi istifadəçinin ərazilər üzrə paylanmış ümumi şəbəkə resurslarına, verilənlər bazasına müraciəti, məlumatların ötürülməsini və s. rahat və etibarlı təmin etməkdən ibarətdir. Elektron poçtu, telekonfrans, elektron elanlar lövhəsinin təşkili üçün, müxtəlif qlobal şəbəkələrə informasiyanın gizli ötürülməsini təmin etmək üçün standart tətbiqi proqramlar paketlərindən istifadə olunur.

Qlobal İnternet şəbəkəsinin standart TPP-nə aşağıdakıları misal göstərmək olar:

- naviqasiya və müraciət vasitəsi-Netscape Navigator, Microsoft İnternet Explorer;
- Elektron poçtu (E- Mail), məsələn, Eudora, Ms Outlook.

Bank fəaliyyətində verilənlərin beynəlxalq şəbəkələrə ötürülməsi üçün standart TPP geniş yayılıb. Bunlara Swift, Sprint, Reuters-i misal göstərmək olar.

## **2.6. Hesablama prosesinin təşkili**

**Hesablama prosesinin təşkili** üçün lokal və qlobal şəbəkələrdə əsasən Baynetworks (ABŞ) firmasının TPP-dən istifadə olunur.



## III Fəsil. Ümumi təyinatlı TPP-lər

### 3.1. Mətn prosessorları

Əksər hallarda kağız və elektron sənədlər müxtəlif formalı mətnlərdən ibarət olur. Yəni hərflər, rəqəmlər, durğu işarələri və s. ilə yığılmış sözlərdən ibarət mətn blokları təşkil olunur. Mətn sənədləri ilə işləyərkən kompyuter olduqca güclü və “intellektual” yazı maşınına çevrilir.

Adətən bir çox sənədlərin tərtibində onların formatlaşdırılması tələb olunduğu halda, digərləri üçün lazım olmur. Buna görə də yaradılan bəzi proqramlarda mətnin yalnız daxil edilməsi və redaktəsi nəzərdə tutulur. Bu cür proqramlar mətn redaktorları adlanır. Digər proqramlar isə əlavə olaraq mətnlərin formatlaşdırılmasına imkan verir ki, bunlara mətn prosessorları deyilir. Bütün mətn redaktorları yalnız mətnləri emal etdiyindən bir-biri ilə uyuşandır. Müxtəlif mətn prosessorları isə informasiyanı fayla müxtəlif formatda yazdığından bir-biri ilə uyuşan deyil. Amma bir çox mətn prosessorlarında mətni bir formatdan digərinə çevirmə imkanları mövcuddur.

Windows əməliyyat sistemində standart Notepad (Bloknot), Write mətn redaktoru və sadə WordPad mətn prosessoru daxildir. Windows əməliyyat sistemində formatlaşmamış mətn faylına genişlənməsi .txt, WordPad-ın fayllarının genişlənməsi isə .docdur. Daha geniş istifadə olunan mətn prosessorları Word 6.0, 7.0, 97, 2000, Leksikon 2,0 və 97, AmiPro 3.1 və s. misal göstərmək olar.

Bir çox mətn prosessorları üçün ümumi olan bir sıra anlayışlar vardır. Hazırlanacaq sənədlər müxtəlif elementlərdən –

simvollarıdan, abzaslardan, sətirlərdən, bölmələrdən, haşiyələrdən, kadrlardan və kolontitullardan ibarətdir.

**Simvol** sənəd mətninin minimal elementi olub ikilik kodla ifadə olunur. Hər bir simvol müxtəlif tərtibatlı şrifflərlə ifadə oluna bilər. Bir neçə milli dillərə aid əlifba simvolları nəzərə alınır. Windows-da simvolların kod təsviri üçün ANSI (aski kimi tələffüz edilir, standartın tam adı daxili informasiya mübadiləsi üçün standart ABŞ kodu) standartından istifadə olunur.

**Abzas** təyin olunmuş şəkildə mətn fraqmentlərinin tərtibatıdır. Windows –un mətn prosessorlarında abzasları bir-birindən Enter klavişi vasitəsilə qoyula abzasın sonu ¶ ayırır.

**Kolontitul** – arayış mətni yerləşdirilən səhifə sahəsidir. Adətən bu arayış mətni səhifənin nömrəsindən, sənəd, bölmə və ya fəslin adından ibarət ola bilər. Kolontitullar yuxarı və aşağı olmaqla birlikdə istifadə oluna bilər.

**Qeyd** -əsas mətndən xaricdə (səhifənin aşağısında və ya sənədin sonunda) yerləşən və mətnin hər hansı bir sözüne və cümləsinə verilən izahatdır.

**Haşiyə** - sənədin əsas mətninin xaricinə çıxarılmış və adətən digər mənbənin mətninə istinadlı olan şərhdir.

**Kadr**- mətn, şəkil və ya cədvəl yerləşdirmək üçün görünən və ya görünməyən çərçivədir. Kadr ona məna verən sənədin mətni ilə sipərlənə bilər.

**Sənədin sistem üslubları** – sənədin müxtəlif elementləri (başlıqlar, adlar, kolontitullar və s.) və simvollarıdan təşkil olunmuş abzaslarla təyin olunmuş üslublarla tərtibatıdır.

**Bölmə** - sənədin ayrıca bir hissəsidir ki, buradakı səhifənin öz parametrlərini və kolontitullarını təyin etmək mümkündür. Bölmənin sərhədləri ayrıca qeyd olunur.

**WYSIWYG** (What You See Is What You Get –nə görürsüz, O DA ÇAP OLUNUR) –rejimi onu göstərir ki, redaktə olunmuş sənəd ekranda necə görünürsə, o cür də çap olunur.

Sadə və kompleks mətnli sənədlərin yaradılması, redaktəsi və formatlaşdırılması üçün istifadə olunan proqram vasitələri ümumi halda mətn prosessorları adlanır. Azərbaycanda Microsoft Word mətn prosessorlarının müxtəlif versiyaları daha geniş istifadə olunur. Microsoft Word mətn prosessorunun yaradılması 80-ci illərin əvvəllərinə təsadüf edir. İlk versiya MS DOS mühitinə hesablanmışdır, yəni qeyri –qrafiki əməliyyat mühiti üçün istifadə edilirdi. Onların son versiyaları Microsoft Word 5.0 adlanırdı. İndi qəbul edilmiş prinsipə, yəni, ekran təsvirinin çap təsvirinə uyğunluğu **WYSIWYG** (What You See Is What You Get –nə görürsüz, O DA ÇAP OLUNUR) təmin olunmurdu və sənədin formatlaşdırılması “kor-korana” aparılırdı.

Microsoft Word 5.0 mətn prosessorunun o dövrün rəqabət məhsullarından əsas üstünlüyü mətnə qrafiki obyektlərin quraşdırılması idi. Lakin mətnlə qrafikanın qarşılıqlı əlaqəsi yox idi. Hazırda da Word 5.0 mətn prosessoru köhnəlmiş FK-də (məs. İBM PC AT 286) istifadə edilir.

Word 6.0 versiyasının 80-ci illərin ortalarında meydana gəlməsi **WINDOWS 3.1** mühitində kompleks sənədlərin yaradılmasına imkan verdi.

Sonrakı MS Word 95 (Word 7.0) tətbiqi nəticəsində mətn prosessorunun ayrıca proqram əlavəsi kimi baxmaq aradan

qaldırıldı. Güclü Microsoft Office paketinə bir neçə əlavələr daxil edildi və Word prosessoru burada əlaqələri inteqrasiyaedici element funksiyasını da yerinə yetirdi.

Word 7.0 daha bir yeniliyi mətnin və quraşdırılmış obyektin qarşılıqlı əlaqəsinin təmin edilməsi idi. Bunun nəticəsində sənədlərin formatlaşdırma imkanlarının genişləndirilməsi təmin olunurdu.

Word-ün 8-ci versiyası Microsoft Office 97 paketinin tərkibinə daxil olsa da, gündəlik ofis işləri üçün əvvəlki versiyaya nisbətən az dəyişikliyə malik idi. Məsələn, UNİCODE şriftlərinin istifadəsinə orientasiyası Word 8 versiyasının digər firmalar tərəfindən yaradılmış əlavələrin verilənlər mübadiləsində istifadə edilməsində və çap qurğularının əksəriyyətində materialların çapı zamanı istifadəçilərə problem yaradırdı. Bu versiyada mətni sənədlərin tərtibatında istifadə edilən əlavə vasitələr ancaq elektron (ekran) sənədlər üçün təcrübi əhəmiyyətə malik idi. Sənədin HTML (Web sənədin bütün format strukturunu müəyyən edən dildir) və PDF formatında mühafizəsi sənədin internetdə dərc edilməsi üçün hesablanmışdır və dolğun şəkildə işləmədiyindən Web dizaynerlər tərəfindən praktiki olaraq istifadə edilmədi.

Bu versiyadan başlayaraq MS Word mətn prosessoruna müxtəlif fəaliyyətin avtomatlaşdırılması vasitəsi kimi baxılmağa başlandı. Proqramı istifadə edən zaman obyekt dəqiq müəyyən edilməlidir, yəni elektron və ya çap sənədi olması müəyyən edilməlidir. Müxtəlif tip sənədlər üçün müxtəlif vasitələr, üsullar və metodlar təyin edilir.

MS Word mətn prosessorunun növbəti versiyası MS Word 2000 (Word 9) olmuşdur. Bu proqram Microsoft Office 2000

paketinin tərkibinə daxildir. Bu versiyada əvvəlki 8-ci versiyanın əsas çatışmamazlıqları aradan qaldırıldı. Belə ki, idarəetmə sistemi əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırıldı və şəbəkə işlərini dəstəkləmək üçün yeni vasitələr işlənib tətbiq edildi, korporativ şəbəkələr üçün ümumi işçi qruplarının birgə işi təmin edildi.

Mətn prosessorunun 2009-cu ilə qədər olan son versiyası Microsoft Word XP (Word 10.0) adlanır. O, Microsoft Office XP paketinin tərkibinə daxildir. Bu versiyada stil və şablonlarla iş vasitələri xeyli genişləndirilmiş, müxtəlif sənədlərin tərtibində vahidlik prinsipi təmin edən mexanizmlər işlənib hazırlanmışdır.

Mətn prosessorlarında yaradılan sənədlərə müxtəlif obyektləri daxil etmək mümkündür. Mətn prosessorlarında bu obyektlərin yaradılması və redaktəsi mühütdən çıxmadan həyata keçirilir. Bu zaman nəinki xüsusi vasitələrdən, həm də digər tətbiqi proqram vasitələrindən də istifadə oluna bilər. Öz mühitindən çıxmadan müxtəlif proqramların birlikdə tətbiqi, bir-birinin funksiyalarına müraciət imkanları olan çox geniş yayılmış OLE (obyektlərin əlaqələndirilməsi və quraşdırılması) standartının köməyi ilə həyata keçirilir. Müasir OLE 2.0 texnologiyası mətn prosessoru mühitində sənədlərin yaradılmasında digər proqramların verilənlərindən və funksional imkanlarından istifadə etməyə imkan verir. OLE 2.0 texnologiyası Write, Word (OLE-kliyənt) və Excel, Power Point, Paint (OLE-server) proqramlarında istifadə olunur. OLE 2.0 texnologiyasının əsas nöqsanı quraşdırılan və əlaqələndirilən obyektin bir sənəfinin aşırı bilməməsidir. İkinci nöqsanı isə onunla əlaqədardır ki, OLE server faylının saxlanıldığı fayl və ya kataloq dəyişdirilərsə, ona müraciətdə sənəd itir.

Proqram sisteminin inteqrasiyasına imkan verən daha bir standart Windows –un tətbiqi proqramları tərəfindən qəbul edilən DDE (verilənlərin dinamik mübadiləsi) standartıdır. Bu standart müxtəlif tətbiqi proqramların iki fayl obyektləri arasında əl əlaqə yaradır ki, bir obyektə hər hansı bir dəyişiklik digər obyektin avtomatik dəyişilməsinə səbəb olur.

Mətn redaktorları mətnlərin yığılması, onların redaktəsi, mətn sənədlərinə müxtəlif obyektlərin əlavə edilməsini həyata keçirir. “Word” proqramı vasitəsilə istənilən bir mətbuat vasitəsinə yığmaq olar. WordPad proqramı Word mətn prosessorunun ən sadə variantıdır. Word proqram paketi Microsoft firması tərəfindən hazırlanmış və onun müxtəlif variantları mövcuddur: Word 97, Word 2000/2002/2003/XP.

Word proqramının icra edici faylı WinWord. exe-dir.

Word proqramının yüklənməsi:

- İşçi stolda Office panelindən “W” düyməciyinin üzərində MOUSE-un sol düyməsini sıxmaqla;

- Windows-un işçi stolundan;

- Пуск menyusundan Пуск →Программа→ Microsoft Word

- Windows sistemi ilə birlikdə, yəni Автозагрузчик vasitəsilə;

- Word sənədlərindən.

Word pəncərəsi aşağıdakı elementlərdən ibarətdir:

**Pəncərə başlığı sətiri:** Burada proqramın və redaktə edilən (cari) sənədin (faylın) adı yazılır. Pəncərənin yuxarı sağ künçündə onun ölçülərini idarə edən düymələr yerləşir.

- **Baş menyu:** Bu menyunun əməllərini menyunun bəndlərinin adını MOUSE ilə seçib sıxmaqla yerinə yetirmək mümkündür. Baş menyunun bəndlərinin tərkibi və ya bəndlərin-dəki əməllərin tərkibi “Сервис” (Tools) menyusunun “Настройка ” (Custimize) əmri vasitəsilə dəyişdirilir.

- **Alətlər paneli:** Əməllər, onlara uyğun işarələrin maus ilə sıxılması ilə icra olunur. İstənilən alətlər panelini pəncərəyə gətirmək və oradan götürmək üçün “Вид” menyusunun “Панели инструментов” əmrindən istifadə olunur.

- **Aktiv sənəd pəncərəsi:** Mətn prosessorunun ekran boyu maksimal açılmış sənəd pəncərəsidir.

- **mətn prosessoru və sənədin sistem menyusunun düymələri.** Bu düymələr mətn prosessorunun və aktiv sənəd pəncərəsinin yerləşdirilməsini ölçülərini, həmçinin pəncərənin yığılıb, bağlanması idarə edir.

- **Tətbiqi proqram və sənədin işarə şəklində yığılması düyməsi**

- **Tətbiqi proqram və sənəd pəncərəsinin ölçülərinin idarə olunması düymələri.** Bu düymələr vasitəsilə pəncərəni ekran boyu maksimal açmaq və ya əvvəlki ölçüsünü bərpa etmək mümkündür.

- **Tətbiqi proqram və sənədin bağlanması düyməsi**

- **Xətkeş:** abzasların əl ilə formatlaşdırılmasının rahat yerinə yetirilməsinə imkan verir.

- **Üfüqi və şaquli fırlatma zolağı:** Sənədin yerinin üfüqi və şaquli istiqamətdə sürətlə yerdəyişməsinə imkan verir.

- **Sənədə baxış rejimlərinin idarə edən düymələr:** Bu düymələrə uyğun “Обычный” (Normal) “Электронный

документ” “ Разметка страницы” “Структура” rejimlərinə keçid təmin olunur.

- **Vəziyyət sətri:** sənəddəki kursurun cari vəziyyətini və bəzi rejimlərin aktivliyini izləməyə imkan verir.

- **“Сервис”** (Tools) menyusunun “Параметры” bəndindən istifadə olunur. “Параметры” dialoq pəncərəsinin “Вид” vərəqi seçilərək “Строка состояния” bayrağı qeyd olunur və ya götürülür.

## **3.2. Qrafiki proqram paketləri**

### **3.2.1. Kompüter qrafikasının əsas anlayışları və növləri**

İnformatikanın xüsusi sahəsi olan kompüter qrafikası proqram və aparat vasitələrinin köməyi ilə müxtəlif formatlı təsvirlərin yaradılması və redaktəsi üçün üsul və vasitələri öyrənir. Kompüter qrafikası insanın qavraması üçün ya monitorun ekranında, ya da xarici daşıyıcılarda surət formasında mümkün olan təsvirin təqdim edilməsinin bütün növlərini və formalarını ifadə edir. Verilənlərin vizuallaşması insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində tətbiq edilməkdədir. Buna misal olaraq tibbdə kompüter tomoqrafiyasını, elmi tədqiqatlarda maddənin, vektor sahələrin və digər verilənlərin quruluşunun vizuallaşmasını, parçaların və paltarların modelləşdirilməsini, təcrübə -konstruktor işlərini göstərmək olar. Kompüter, televiziya və kino texnologiyalarının birləşməsindən nisbətən yeni bir sahə -kompüter qrafikası və animasiya yaranmışdır və sürətlə inkişaf etməkdədir. Kompüter qrafikasında əyləncə xarakterli təsvirlərin yaradılmasına kifayət qədər yer ayrılmışdır. Bu sahə biznes baxımından gəlirli sahə



olduğundan qrafika və animasiyanın təkmilləşdirilməsinin növbəti mərhələsinə də stimül yaradır.

Kompyuter qrafikasında adətən “ayırdetmə” anlayışı ilə daha çox dolaşılıq yaranır. Buna səbəb odur ki, eyni vaxtda müxtəlif obyektlərin bir neşə xassələri ilə iş aparmaq lazım gəlir. Ona görə də “ekran ayırdetməsi”, “çap qurğusu ayırdetməsi”, “təsvir ayırdetməsi” anlayışlarını dəqiq fərqləndirmək lazım gəlir. Bu anlayışların hamısı müxtəlif obyektlərə aiddir. Şəklın monitorun ekranında, kağızda tutduğı yer və ya sərt diskdə faylın hansı fiziki ölçüyə malik olduğunu bilmək tələb olunmadığı hallarda ayırdetmənin bu növlərinin bir-biri ilə heç bir bağılığı yoxdur.

**Ekran ayırdetməsi** kompyuter sisteminin (monitor və videokartdan asılıdır) və əməliyyat sisteminin (ƏS-nin sazlanmasından asılıdır) xassəsidir. Ekranın ayırdetməsi piksellərlə ölçülür və ekrana bütövlükdə yerləşə biləcək təsvirin ölçüsünü təyin edir.

**Printer ayırdetməsi** vahid uzunluqlu sahədə çap oluna biləcək ayrı-ayrı nöqtələrin miqdarını ifadə edən printerin xassəsidir. O, dpi-lərlə ölçülür və verilmiş keyfiyyətlə təsvirin ölçüsünü və ya əksinə verilmiş ölçüdə təsvirin keyfiyyətini təyin edir.

**Təsvirin ayırdetməsi** təsvirin öz xassəsidir. O, da dpi-lərlə ölçülür və qrafiki redaktorda və ya skaner qurğusunun köməyilə təsviri yaradarkən verilir. Təsvirin ayırdetməsinin qiyməti təsvirin faylında mühafizə edilir və təsvirin başqa xassələri ilə - onun fiziki ölçüsü ilə ayrılmaz əlaqədədir.

Təsvirin fiziki ölçüsü həm piksellərlə, həm də uzunluq vahidləri ilə (mm, sm, düym) ölçülə bilər. O, təsviri yaradarkən verilir və fayllarla mühafizə olunur.

Təsvirin formalaşması üsulundan asılı olaraq, kompyuter qrafikasını rastr, vektor, fraktal növlərinə ayırırlar.

Rastr təsvirlərinin yaradılması üçün proqram vasitələri **Fraktal Design** kompaniyasının istehsalı olan **Painter**, **Micromedia** kompaniyasının istehsalı olan **Free Hand** və **Faive Matisse** proqramlarıdır. Şəkil çəkmək və rənglərlə işləmək üçün **Painter** proqramıdır. Bu proqram müxtəlif rəsm alətlərini (qələmi, karandaşı, kömürü, aeroqrafı, fırçanı və s.) modelləşdirir, lazımi materialların ( yağlı boya, yağ, tuş) varlığını imitasiya edir. Öz növbəsində **Free Hand** proqramının son versiyaları təsvir və mətnlərin redaktə edilməsi üçün küllü miqdarda vasitələrə, xüsusi effektlər “kitabxanasına” və müxtəlif rənglərlə işləmək üçün alətlər toplusuna malikdir.

4. **Makintosh** platformasında təsvirləri yaratmaq üçün rastr rəqəmlərini və təsvirləri redaktə etməyə imkan verən **Pixel Paint Pro** paketini göstərmək olar.

5. Rastr qrafikinin emalı üçün isə **Adobe** kompaniyasının **Photoshop** paketi istifadə edilir.

Vektor qrafiklərinin yaradılması və emalı üçün istifadə edilən əsas proqram vasitələrinə qrafiki redaktorlar (məsələn: **Adobe İllustrator**, **Macromedia Frechand**, **CorelDRaW** və s. və vektorizatorlar, yəni rastr təsvirlərini vektor qrafikinə çevirən xüsusi proqram paketləri (məs.: **Adobe Stream Line**, **Corel Tracel**) aiddir.

**Adobe İllustrator** vektor redaktoru –bu sinif proqramlar arasında ümumən qəbul edilmiş liderdir. Onun əsas üstünlüyü odur ki, Adobe kompaniyasının istehsalı olan **Photo Shop**, **Page Maker** paketlərilə qarşılıqlı əlaqədə ola bilər.

**Macromedia Frechand** vektor redaktoru qrafiklə işləməyə başlayan şəxslər üçün nəzərdə turulmuşdur. Proqramın həcmi çox böyük olmasa da o, kifayət qədər işləmə sürətinə malikdir. Bu proqramdan orta səviyyəli kompyuterlərdə istifadə etmək olar. Proqramın instrumental vasitələrinin köməyiylə bir sıra mürəkkəb quruluşlu sənədləri hazırlamaq mümkündür. Lakin bu proqram yalnız müəyyən elementlərə görə **CorelDRaW** vasitələrindən geri qalır. Bu redaktor paketi kompyuterlə nəşriyyat işi aparmağa imkan verən Quark XP Press proqramı ilə birlikdə işləyə bilər.

**CorelDRaW vektor redaktoru** Windows mühitində vektor qrafiklərinin yaradılması və emalı sahəsində əsas paketlərdən biridir. Onun üstün cəhəti inkişaf etmiş idarəetmə sisteminə və alətlərin parametrlərinin sazlanması üçün geniş vasitələrə malik olmasıdır. Ən mürəkkəb bədii kompozisiyaların yaradılması imkanlarına görə CorelDRaW bütün rəqiblərini geridə qoyur. Lakin öyrənmək baxımından proqramın interfeysi mürəkkəbdir.

**Adobe Stream Line** paketi cizgilərin emalı sahəsində paketlərdən olmasına baxmayaraq, öz proqramlar sinfində qabaqcıl yer tutur. **Stream Line** paketi vektorlaşdırma üçün parametrləri daha dəqiq sazlamağa imkan verir ki, bu da lazımi dəqiqliyin alınmasını təmin edir. Vektorlaşdırma prinsipi cizgiləri, ağ-qara rəsmləri və kölgəsiz digər sadə qrafikləri çevirmək üçün çox rahatdır. Yarım-ləkəli və rəngli təsvirlər bir qədər pis emal olunur, nəticədə onlar üzərində əlavə olaraq daha çox işləmə tələb olunur.

### 3.2.2. Qrafiki faylların formatları

Kompyuter qrafikasında təsvirləri mühafizə etmək üçün ən azı otuz qədər fayl formatlarından istifadə edilir. Lakin onların

yalnız bir hissəsi proqramların əksər hissəsində tətbiq edilir. Bir qayda olaraq rastr, vektor faylları uyğunlaşan formatlar deyil, baxmayaraq ki, müxtəlif sinif verilənləri mühafizə etmək üçün formatlar vardır. Əsas standart formatlar aşağıdakılardır:

**TIFF (Tagget Image FILL Format)** –yüksək keyfiyyətli rastr təsvirini mühafizə etmək üçün istifadə edilir. Fayl adının genişlənməsi .TIF adlanır.

**PSD (PhotoShop Document)** –Adobe PhotoShop proqramının məxsusi formatı ( fayl adının genişlənməsi .PSD). Rastr qrafiki informasiyaların mühafizəsində istifadə edilən və güclü imkanlara malik formatdır. Təbəqə, qat, kanal parametrlərini, şəffallığı, maska çoxluğunu yadda saxlamağa imkan verir, rəngin 48 dərəcəli kodlaşdırmasını təmin edir.

**PSX-PC Point Bruch** proqramının rastr verilənlərini mühafizə etmək üçün işlənmiş formatdır. (fayl adının genişləndirilməsi .PSX). Rəngin 48 dərəcəli kodlaşdırmasını dəstəkləyir. Rənglərə bölünmüş təsvirləri mühafizə etmək imkanı yoxdur, rəng modelləri kifayət qədər deyildir. Hazırda köhnəlmiş proqram hesab edilir.

**PotoCD-Kodak** firması tərəfindən işlənmişdir, yüksək keyfiyyətli rastr rəqəm təsvirlərinin mühafizəsi üçündür (fayl adının genişləndirilməsi .PCD). Format faylda İmace Pac adlanır.

**Windows Bitmag** –Windows əməliyyat sistemində təsvirləri mühafizə etmək üçün formatdır (fayl adının genişləndirilməsi .BMP adlanır). Bu mühitdə işləyən bütün əlavələri dəstəkləyir.

**IPEG (İont Photographic Experts Gpoup)** –rastr təsvirinin mühafizəsi üçün formatdır. Genişlənməsi .İPG adlanır. Ən çox elektron publikasiyalarda istifadə edilir.

**GİF (Graphics Interhange Format)** -256 rəng çalarları əsasında təsvirlərin sıxılmış mühafizəsini təmin edən təsvirlərin formatıdır. 1987 –ci ildən standartlaşdırılmış (fayl adının genişləndirilməsi .GİF adlanır). Yüksək dərəcədə sıxışdırma imkanlarına görə İnternetdə kütləvi şəkildə istifadə edilir. Formatın son (2009) versiyası GİF89a adlanır. Təsvirlərin sətir sırasında yüklənməsini və şəffaf fonda təsvirlər yaradılmasını təmin edir.

**PNG (Portable Network Grapihics)** –nisbətən yeni yaradılan (1995-ci il), İnternetdə dərc edilmək üçün mühafizə edilən təsvirlərin formatıdır (fayl adının genişləndirilməsi .PNG adlanır). GİFvə CPEG formatlarını əvəz etmək üçün yaradılmışdır. Üç tip təsviri dəstəkləyir. 8, yaxud 24 bit həddinə qədər rəngli təsvirlər; ağ-qara; 256 qradasiyada olan təsvirlər.

**WMF (Windows Meta File)** Windows əməliyyat sisteminin vektor təsvirinin mühafizə formasıdır. Bu format əməliyyat sisteminin bütün əlavələri tərəfindən dəstəklənir. Lakin poliqrafiyada qəbul edilmiş standartlaşdırılmış rəng politraları ilə iş üçün vasitələri yoxdur.

**EPS (Encapsualted PostScript)** –Adobe firmasının PostScript dilində həm rastr, həm də vektor təsvirlərinin yazılması üçün formatdır. Çapdan qabaq işlərdə və poliqrafiya proseslərində faktiki standartları dəstəkləyir ( fayl adının genişlənməsi .EPS adlanır). PostScript dili universal dil olduğundan faylda eyni zamanda vektor və rastr qrafikası, şriftlər, maska konturları,

avadanlıqların kalibrovka parametrləri, rəng profilləri mühafizə edilə bilər. Vektor verilənlərinin ekranda göstərilməsi üçün WMF, rastr üçün isə TIFF formatı istifadə olunur.

**PDF (Portable Document Format)** –Adobe firması tərəfindən işlənmiş format olub, sənədlərin təsviri üçündür (fayl adının genişlənməsi .PDF adlanır). Bu format bütünlükdə sənədi mühafizə etmək üçün olsa da, təsvirin də səmərəli təqdimatı üçün yararlıdır. Aparatdan asılı olmayan formatdır. Buna görə də təsvirin verilməsi istənilən qurğuda, yəni kompyuter ekranından başlamış fotoeksionizasiya qurğusuna qədər icra edilə bilər. Yüksək səviyyəli sıxlaşdırma imkanı vardır.

### 3.3. Cədvəl prosessorları

Bir çox məsələlərin həlli məqsədilə xüsusi proqramlar hazırlanmışdır. Belə proqramlar tətbiqi proqramlar adlanır. Hal hazırda müxtəlif tətbiqi proqramlarda istifadə olunur. Tətbiqi proqramlardan biri də cədvəl prosessorlarıdır. Elektron cədvəllərin yaradılmasına və onun verilənlərinin manipulyasiyasına imkan verən proqram paketləri cədvəl prosessorları adlanır. Cədvəl prosessorları müxtəlif cədvəllərin, hesabatların hazırlanması, müxtəlif tipli funksiyalarla işləməni təmin edir. Belə proqramlara Lotus1-2-3, Quatro-Pro, SuperCalc, Excel və s. aiddir.

İlk dəfə elektron cədvəl yaratmaq ideyası 1979-cu ildə Harvard universitetinin (ABŞ) tələbəsinə məxsusdur. Den Bricklin və onun proqramlaşdırmanı yaxşı bacaran dostu Bob Frankston mühasibatlıq kitabının köməyiylə iqtisadiyyata aid darıxdırıcı hesablamalar apararkən birinci elektron cədvəl proqramını hazırlamışlar. Bu proqramı onlar **Visi Calc** adlandırmışlar. İlk

vaxtlar bu proqram yalnız **Apple II** tipli kompyuterlər üçün nəzərdə tutulmuşdur, sonralar bütün tip kompyuterlər üçün transformasiya edilmişdir. Sonralar yaradılmış analoji elektron cədvəllərdə ( məsələn, **SuperCalc**) **Visi Calc**-ın ideyaları dəfələrlə təkmilləşdirilmişdir.

Elektron cədvəllərin inkişafında yeni əsaslı irəliləyiş 1982-ci ildə proqram məhsulları bazarında Lotus 1-2-3 proqram vasitələrinin yaranması ilə bağlı idi. Lotus birinci cədvəl prosessoru idi ki, adi alətlərlə yanaşı, qrafiklə və verilənlər bazasının idarəetmə sistemləri ilə işləmək imkanını özündə birləşdirirdi. Lotus cədvəl prosessoru IBM tipli kompyuterlər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

1987-ci ildə Microsoft firması tərəfindən Excel cədvəl prosessoru yaradılmışdır. Excel tez bir zamanda böyük istifadəçi kütləsi arasında tanınmışdır. Hal-hazırda Lotus kompaniyası tərəfindən geniş imkanlara malik üçölçülü cədvəllərdən istifadə olunmuş elektron cədvəlinin yeni versiyasının yaradılmasına baxmayaraq, MS Excel cədvəl prosessorları bazarında aparıcı yer tutmaqdadır.

Excel cədvəlinin yaradılması istifadəçiyə cədvəlin yaradılmasında müxtəlif funksiyalardan (riyazi, maliyyə, statistik, mühəndis və s.) təşkil olunmuş mürəkkəb düsturlardan istifadə etmək, bir necə cədvəlin əlaqəsini təşkil etmək, verilənlərdən təşkil olunmuş böyük massivlərin analizini yerinə yetirmək üçün interaktiv cədvəlləri yaratmaq, verilənlərin siyahı şəklində tərtibatını, çeşidləmə əməliyyatını, aralıq nəticələrin hesablanması və filtrləməni cədvəllərə tətbiq etmək, verilənlərin birləşməsini (konsolidasiyasını) həyata keçirmək, yəni bir neçə cədvəlin





Exceldə verilənlərin təsvir formalarından asılı olaraq vərəqlərin aşağıdakı tipləri mövcuddur:

- cədvəllərin yaradılması və emalı üçün cədvəl vərəqi;
- diaqramların yerləşməsi üçün nəzərdə tutulan diaqram vərəqi;
- cədvəllərin emalı prosesini avtomatlaşdıran makroemrlərin saxlanması üçün makroslar vərəqi.

Excel cədvəl prosessorunda işçi kitabdakı vərəqlərin sayını artırıb, azaltmağa imkanı var. Bir qayda olaraq bir vərəqdə bir cədvəl yaradılır.

Xana verilənləri işçi vərəqin daxilində yerləşdirmək üçün ən kiçik struktur vahididir. Hər bir xana verilənləri mətn, ədədi qiymət, düstur və ya formatlaşdırma parametrləri şəklində saxlayır. Verilənlərin daxil edilməsi ilə Excel verilənlərin tipini müəyyən edir və bunlarla bağlı əməliyyatlar siyahısını təyin edir. Xanalar öz tərkibinə görə ilkin (təsir edən) və asılı olmaqla iki hissəyə bölünür. Asılı xanalarda düstur yazılır ki, bunlar da cədvəlin digər xanalarına istinad edir. Asılı xanaların qiymətləri cədvəlin təsir edən xanalarının tərkibində təyin olunur. Göstəricinin köməyi ilə seçilən xana aktiv və ya cari xana adlanır. Cədvəldəki hər hansı bir xananın hündürlüyünü və ya enini dəyişmək üçün buna uyğun sətirin hündürlüyünü və ya enini dəyişmək lazımdır.

Xananın ünvanı xananın cədvəldə yerləşdiyi yeri təyin etmək üçün nəzərdə tutulub. Xanalar ünvanının yaradılmasının iki üsulu mövcuddur:

1. Cədvəl sütununun hərflərinin və sətirin nömrəsinin qarşısında \$ simvolunun yazılması mütləq ünvanlaşdırmanı göstərir. Məs., B\$2, \$K\$1 və s. Exceldə bu üsul susmaya görə istifadə olunur. və

“A1” stili adlanır. Onu qeyd edək ki, bunun üçün sətir və sütunun ünvanları ayrılıqda mütləq halda göstərilə bilər. Burada mümkün olan hallar aşağıdakı kimidir:

- \$A4 yazılışı onun ancaq sütun ünvanını dəyişməz edir;
- A\$4 yazılışı onun ancaq sətir ünvanını dəyişməz edir;
- \$A\$4 yazılışı onun sütun və sətir ünvanını dəyişməz edir.

2. R və C hərflərindən sonra uyğun olaraq sətir və sütunun nömrəsi göstərilir. Sətir və sütunun nömrəsi kvadrat mötərizələrdə göstərilə bilər ki, bu da nisbi ünvanlaşdırmanı göstərir. Məs., R4C7 – 4-cü sətir ilə 7-ci sütunun kəsişməsində duran xananın ünvanıdır. Bu birinci üsuldakı G4 ünvanına uyğundur. R[3]C4, R5C[6], R[2]C[12] və s. Ünvanların bu üsulla yazılışı “R1C1” stili adlanır.

**Düstur** – cədvəlin verilənləri ilə müəyyən hesablamaların yerinə yetirilməsi üçün riyazi yazıdır. Düstur sabit, operator, istinad, funksiya, diapozon, hesablama ardıcılığını dəyişmək üçün istifadə olunan mötərizələrdən təşkil olunur. Düstur bərabərlik və riyazi operatorlarla başlayır və cədvəlin xanasına yazılır. Düsturların yerinə yetirilməsinin nəticəsi hesablanmış qiymətdir. Bu qiymət avtomatik olaraq düsturun yerləşdiyi xanaya yazılır.

Məs., =SUMM(A1:A12)/\$C\$3+400

Burada SUMM – funksiyanın adı, A1, A12, \$C\$3 – istinad, A1:A12 xanalar diapozonu (massiv), 400 isə sabitdir.

Düsturlarda +, -, \*, /, % ( faizin qiymətinin təyini), ^ (qüvvətə yüksəltmə) hesabi operatorlarından, =, <, >, <=, >=, <> müqayisə operatorlarından və mətn verilənlərini birləşdirən & operatorundan istifadə olunur.

**İstinad**–düsturun tərkibinə xananın ünvanının yazılışdır. Məs., =(A5+\$C\$3) düsturunda A5, \$C\$3 kimi iki istinad var. İstinadlar mütləq, nisbi və qarışıq ola bilər.

**Funksiya**–təyin olunmuş hesablama əməliyyatlarını yerinə yetirməyi göstərən riyazi yazıdır. Funksiya adı və dairəvi mötəri-zədə göstərilmiş bir və ya bir neçə argumentdən ibarətdir.

Məs., =SUMM(A1:A12)

= LOG10(C3)

=Если(A1<15; ”INFORMATIKA“;”ADAU“)

Xananın göstəricisi – cədvəlin aktiv xanasını seçən çərçivədir. Göstəricinin yeri maus və ya idarəedici klavişlərin köməyi ilə dəyişilir.

**Formatlaşdırma**–bir və ya bir neçə xanalara yazılan verilənləri əks etdirmək üçün parametrlərin təyiniidir. Bu parametrlər şriftin növü və ölçüsü, çərçivə, rəng, xananın qiymətinin tənləşdirilməsi və s. aiddir. Bunlar menyunun əməlləri, kontekst menyusu və ya alətlər panelinin düymələrinin köməyi ilə təyin edilir. Xanaların formatlaşdırılması qiymətlər daxil edilməzdən əvvəl və sonra yerinə yetirilə bilər.

**Stil**–formatlaşdırma parametrlərinin çoxluğuudur. Stilin adını göstərməklə onu seçilmiş xanaya tətbiq etmək olar.

**Siyahı** –verilənlər bazası ilə işləmək üçün xüsusi şəkildə tərtib olunmuş cədvəldir. Bu cədvəldə hər bir sütun sahəni, sətir isə verilənlər bazası faylının yazılarını göstərir.

**Qeyd:** Bir və ya bir neçə xanada şərh kimi istifadə olunan mətdir. Qeyd həmçinin səsli də ola bilər.

Excel pəncərəsinin strukturu demək olar ki, Word pro-sessorunun strukturuna oxşayır. Burada da baş menyusu sətiri, alətlər

paneli, aktiv işçi kitab pəncərəsi, Excelin sistem menyusunun düyməsi, Excel və sənəd pəncərələrinin ölçülərini idarə edən düymələr, vəziyyət sətri, fırlatma zolaqları var. Bu elementlərin vəzifəsi Word-ün eyni adlı elementlərinin vəzifəsinə uyğundur. Əsas pəncərənin xarici görünüşünü müəyyən parametrləri seçməklə dəyişdirmək mümkündür.

Excel pəncərəsinin Word mətn prosessorunda olmayan elementlərini şərh edək:

**Düsturlar sətri** – cari xananın tərkibini əks etdirmək və redaktə etmək üçün nəzərdə tutulub. Sağ hissədə xananın tərkibi təsvir olunur ki, bunu da sətrin mərkəzində yerləşən düymənin köməyiylə redaktə etmək mümkündür. Xanaya verilənləri daxil etmək və onun tərkibinin redaktəsi bilavasitə xananın özündə həyata keçirilir. Düsturlar sətrində cədvəlin cari xanasına yazılan düstur əks olunur. Sol hissə sahələr adı adlanır və aktiv xananın ünvanı, seçilmiş xanalar diapozonunun adı və ya ölçüsü əks olunur.

**Vərəqələr yarlığı və onları fırlatma düyməsi** işçi kitabın uyğun vərəqinin əksi və seçilməsi üçün nəzərdə tutulub.

**Vəziyyət sətri** – iki hissədən ibarətdir. Sol hissədə menyusun seçilmiş əmrinin vəzifəsi haqqında qısa məlumat təsvir olunur. Burada həmçinin yerinə yetirilən cari əməliyyat haqqında informasiya əks olunur. Sağ hissə isə klaviaturanın bəzi funksiyalarını və cari daxiletmə rejimini əks etdirən 5 sahədən ibarətdir:

**Num** –klaviaturanın rəqəm bloku ( Num Lock klavişi) aktivdir;

**Caps** – klaviaturanın Caps Lock klavişi aktivdir;

**БДЛ** –seçmə rejimi aktivdir (F8);

**ДОБ**- qonşu olmayan xanalar diapozonunu seçmə rejimi aktivdir (Shift+F8);

**FIX** – Параметры (Options) dialoq pəncərəsinin правка (edit) vərəqində “Фиксированный десятичный формат при вводе” (Fixed decimal) bayrağı təyin olunub. Bu hissədə vəziyyət sətrinin kontekst menyusundan istifadəçi tərəfindən seçilən funksiyanın adı, cari xanalar diapozonuna uyğun hesablamının nəticəsi əks olunur.

Verilənlərlə işləmə zamanı bir çox qaydalara riayət olunması tələb olunur. Bunlara verilənlər yerləşmiş cədvəldə xanaların birləşdirilməsi, eyni sütunda yalnız eyni tipli verilənlərin olması, verilənlərlə işin asanlaşdırılması və müxtəlif problemlərdən uzaq olmaq üçün hər bir sütunun adlandırılması, başqa sözlə eyni sütunda olan verilənlərin adlandırılması tələb olunur. Verilənlərlə işləmənin bu ilkin şərtləri qəbul edildikdən sonra onlar cədvəl kimi tərtib edilir. Verilənlərlə işləmə üçün istifadə olunan əmrlər - Excelin “**Данные**” menyusunda verilmişdir. “**Данные**” menyusunun əmrlərlə işləmə qaydaları aşağıdakı kimidir:

Verilənlərin çeşidlənməsi üçün “**Данные**” menyusunun “**Сортировка**” əmrindən istifadə edilir. Əvvəlcə çeşidləmə aparılacaq verilənlər cədvəli seçilir. Daha sonra əmr verilir. Əmr verildikdən sonra açılan pəncərədə çeşidləmənin hansı sütun üzrə aparılması müəyyənləşdirilir. Sütunların istifadəçi verilən adından, ya da cədvəlin hərflərlə verilən adlarından istifadə etmək olar. Bunun təyin olunması üçün pəncərənin sonunda verilmiş “**Идентифицировать диапазон данных по**” sözündən sonra verilmiş rejimlərdən istifadəçi istəyinə uyğun olanı seçmək

lazımdır. Daha sonra çeşidləmənin aparılacağı sütun adı birinci sahədən seçilir. Sonra isə çeşidləmənin artma və ya azalmaya uyğun olacağı müəyyənləşdirilir. Əgər verilənlər mətn tipli olarsa, onda çeşidləmə əlifba sırasına görə, ədəd tipli olarsa artma və ya azalmaya görə aparılır. Çeşidləməni bir neçə sütun elementlərinə görə də aparmaq olar. Lakin yadda saxlamaq lazımdır ki, hər sonrakı çeşidləmə əvvəlki ilə uyğunlaşdırılmış olmalıdır.

Verilənlərilə işləmə üçün ikinci əmr filtrləmə əmridir. Bu əmr yenə də həmin menyudan **“Фильтр”** əmridir. Əmr verildikdən sonra istifadəçiyə üç variant təklif olunur. Bu variantlardan birincisi **“Автофильтр”**, ikincisi **“Отобразить все”**, üçüncüsü **“Расширенный фильтр...”** əmridir. Verilənlər cədvəli seçildikdən sonra bu əmr verildikdə sütun başlıqları olan xanalarda üçbucaqvari işarələr əmələ gəlir. Həmin işarələrin basılması ilə avtomatik olaraq seçilmiş sütuna nəzərən filtrləmə aparmaq mümkündür. Bu düymə basıldıqda ekrana hamısı, ilk 10-u, şərt və sütun elementləri siyahısı verilir. Əgər **“Все”** (hamısı) rejimi seçilərsə onda sütun elementlərinin bütün siyahısı ekranda görünür. **“Первые 10”**(ilk 10-u) əmri verilərsə yeni pəncərə açılır. Pəncərədə birinci sahədə sütun elementlərinin sayı, ikinci sahədə ilk seçilmiş sayda elementin, ya sondan seçilmiş sayda elementin verilməsi, üçüncü sahədə isə sütun elementlərinin özünün və ya elementlərin seçilmiş faizinin ekrana verilməsi müəyyənləşdirilir. Bundan sonra ekranda yalnız şərtləri ödəyən elementlər qalır. Qeyd edək ki, seçimdən sonra alınan cədvəl ilkin cədvəlin olduğu sahədə yerləşir. Əgər yenidən ilkin cədvələ qayıtmaq istəyiriksə, ya sütun başlığındakı hamısı rejimini, ya da yaxşı olar ki,

“Данные” menyusunun “Фильтр” əmrinin “Отобразить все” variantını vermək lazımdır.

Sütun başlığında olan “Условие” rejimi verildikdə açılan pəncərədə cədvəlin ekranda əks etdiriləcək elementlərini müəyyən edən şərtlər veriləcək. Birinci sahədə şərti müəyyən edən əsas münasibət (bərabərdir, böyükdür, kiçikdir və s.) verilir, ikinci sahədə şərtə uyğun olan element və ya əlamət verilir. Əgər şərtləri daha da genişləndirmək istəyiriksə, onda üçüncü sahədə yeni münasibət və dördüncü sahədə isə münasibətə uyğun əlamət verilir. Avtomatik olaraq verilən şərtləri ödəyən elementlər ilkin cədvəlin yerləşdiyi oblastda verilir. Cədvəlin bütün elementlərinin verilməsi birinci halda olduğuna analoji olaraq yerinə yetirilir.

Menyunun bu əmrinin üçüncü variantı **“Расширенный фильтр...”** variantıdır. Variant filtrləmənin verilmiş istənilən şərtə görə aparılmasını təmin edir. Bu variant avtomatik filtrləmədən əslində şərtlərin daha geniş əlamət əhatəsinə görə fərqlənir. Əmrin yerinə yetirilməsini nəzərdən keçirək. Əvvəlcə ayrıca cədvəl şəklində istifadə olunacaq şərti veririk. Bu məqsədlə ilkin cədvəlin başlığını ayrı oblastda veririk. Daha sonra həmin başlıqların altında olan uyğun xanalarda şərtləri veririk. Daha sonra əmri veririk. Açılan pəncərədə alınacaq nəticənin ilkin cədvəlin yerləşdiyi oblastda və ya digər fərqli oblastda yerləşəcəyini müəyyənləşdirəcəyik. Bundan sonra filtləmə aparılacaq cədvəlin yerləşdiyi diapazonu və şərtin yerləşdiyi diapazonu daxil edirik. Əgər əvvəldən alınacaq nəticənin ilkin cədvəlin yerləşdiyi oblastdan fərqli hissədə yerləşməsini vermişiksə onda həmin diapozonu da daxil edirik. Diopazonlar ümumi qaydaya uyğun olaraq yuxarı sol küncdəki xana ilə aşağı sağ küncdəki xananın mütləq ünvanları

vasitəsilə verilir. Bütün bunlardan sonra proses avtomatik olaraq yerinə yetirilir.

Menyunun növbəti əmri olan **“Итоги”** əmri hansısa dəyişməyə uyğun olan yekunların hesablanaraq sətirlərdə verilməsini təmin edir. Əmr verildikdən sonra açılan pəncərədə birinci sahədə hansı dəyişikliyə görə yekunların verilməsinin müəyyənləşdirilməsi göstərilir. İkinci sahədə aparılacaq əməliyyat (cəm, say, maksimum, minimum və s.), daha sonra yekunların əks etdiriləcəyi sütunun adı verilir. Yekunların verilməsinə aid digər parametrləri də burada verilən imkanlarla müəyyənləşdirmək olar. Əgər bu əməliyyatı ləğv etmək lazımdırsa, onda ekranda olan **“Убрать все”** düyməsini basmaq lazımdır.

Bir çox hallarda verilənlər cədvəllərinin tərtibi zamanı verilənlərin daxil edilməsində müxtəlif şərtlərin ödənməsinə riayət edilməsi problemlər yaradır. Bunu aradan qaldırmaq üçün seçilmiş oblastda daxil edilən verilənlərin yoxlanılmasını aparmaq daha yaxşı olardı. Bunun üçün **“Данные”** menyusunun **“Проверка”** əmrindən istifadə edilir. Əmr verildikdən sonra ekranda açılan pəncərədə **“Параметры”** rejimi seçilir, həmin rejimə uyğun açılan pəncərədə verilənlərin tipi, şərtlər daxil edilir. Sonra isə istifadəçi istəyinə uyğun olaraq **“Сообщения для ввода”** və ya **“Сообщения для ошибки»** rejimlərindən biri və ya hər ikisi seçilir. Bu rejimlərin hər biri seçilərkən başlıq üçün ad və şərt pozulduqda veriləcək məlumat, eləcə də hərəkət (prosesin dayanandırılması, xəbərdarlıq, daxil edilən verilənin ləğvi) müəyyənləşdirilir. Bütün bunlardan sonra istifadəçi seçilmiş oblasta şərti ödəməyən verilən daxil etdikdə avtomatik olaraq müəyyənləşdirilmiş xəbərdarlıq verilir. Bu şərt və xəbərdarlıqları ləğv etmək üçün



həmin əmrə uyğun pəncərəni açaraq **“Очистить все”** əmri verilir.

**“Данные”** menyusunun **“Текст по столбцам”** əmri vasitəsilə eyni xanada yazılmış mətn tipli verilənləri xanalar üzrə bölmək mümkündür. Belə ki, bir çox hallarda mətn tipli verilənlərin daxil edilməsi zamanı xanadan xanaya keçid vaxt aparır. Məhz buna görə də verilənlər bir xanaya yazılır. Məsələn, soyad, ad və atanın adı. Sonra əmr verilir. Açılan pəncərədə xanalar üzrə bölmə qeyd olunmuş ölçüyə görə və ya hər hansı bölüşdürücü işarəyə görə (nöqtə vergül, tabulyasiya, probel, vergül və ya başqa işarə) aparıla bilər. Lazımi variant seçilir və növbəti mərhələyə keçilir. Birinci variant seçildikdə istifadəçi məlumat sahəsinin ixtiyari mövqeyində düyməni basmaqla bölməni təyin edə bilər (bölmə əvvəlcədən aparılmasına baxmayaraq). Sonrakı mərhələdə verilənlərin tipi və bölmədən sonrakı nəticənin yerləşmə oblası müəyyənləşdirilərək proses qurtarır.

Excel cədvəl prosessorunda verilənlərlə işləmə imkanları içərisində eyni məna və xüsusiyyətlərə malik müxtəlif cədvəllərdə yerləşən verilənləri bir cədvəldə birləşdirmək və eyni zamanda ilkin cədvəllərlə nəticə cədvəl arasındakı dinamik əlaqəni təmin etmək mümkündür. Bu məqsədlə menyusunun **“Консолидация”** əmrindən istifadə edilir. Əmr verildikdən sonra açılan pəncərədə birləşmənin hansı əməliyyata uyğun aparılacağına uyğun funksiya seçilir. Sonra istinad sahəsinin sağındakı düymədən istifadə olunaraq ardıcıl olaraq ilkin cədvəllər olan diapazonlar çağrılır və **“Добавить”** düyməsini basmaqla **“Список диапазонов”** sahəsinə əlavə edilir. Bu əlavə etmədə səhv olarsa diapazon **“Удалить”** düyməsini basmaqla ləğv edilir. Sonrakı addımda

alınacaq cədvəldə adlar kimi ilkin cədvəllərin sətir və ya sütun başlıqlarının istifadəsi və ilkin cədvəl verilənləri ilə əlaqənin qurulması müəyyənləşdirilir. Yekunda istənilən nəticə ekrana kursor durduğu mövqedən verir.

Menyunun **“Группа и структура”** əmri verilənlər cədvəlinin həm seçilmiş sətirlər, həm də seçilmiş sütunlarını qruplaşdırmağa və qruplaşmanın strukturunu verməyə imkan yaradır. Əslində bu əmrin imkanları istifadəçiyə iri həcmli cədvəllərlə işlədikdə istənilən anda həmin cədvəlin lazımı sütun və ya sətirlərini ekranda saxlamağa, digərlərini isə gizlətməyə imkan verir. Bu zaman təsir edici və ya cədvəldə yerinə yetirilən əməliyyatlarda iştirak edən sətirlər və ya sütunlar itmir, sadəcə olaraq müşahidə zonasında görünməz olurlar.

**“Данные”** menyusunun **“Сводная таблица”** əmri icmal cədvəllərin yaranması üçün istifadə edilir. Əmr verildikdən sonra açılan pəncərədə icmal cədvəlin yaradılması üçün istifadə ediləcək ilkin verilənlərin mənbəyi müəyyənləşdirilib seçilərək növbəti mərhələyə keçilir. Növbəti addımda istifadə olunacaq verilənlərin yerləşdiyi diapazon müəyyənləşdirilib seçilir. Keçilmiş növbəti mərhələdə alınacaq cədvəlin yeni işçi vərəqdə və ya verilənlərlə eyni cədvəldə yerləşəcəyi müəyyənləşdirilir. Bu mərhələdə həm yaradılacaq cədvəlin maketi, həm də parametrləri müəyyənləşdirilə bilər. Bundan sonra **“Готов”** düyməsini basmaqla icmal cədvəl alınır.

Menyunun **“Импорт внешних данных”** əmri xarici mənbələrdən, digər verilənlər mənbələrindən, müxtəlif redaktorlardan, verilənlər bazasından, şəbəkələrdən verilənlərin alınması, əldə etmə üçün sorğuların verilməsi, onların dəyişdiril-

məsi və uyğun parametrlərinin müəyyənləşdirilməsini həyata keçirir.

Bu menyuda olan XML əmri də əvvəlki əmrə analoji olaraq verilənlərin XML mənbələrdən alınması və əlaqələrin qurulması, parametrlərin müəyyənləşdirilməsi üçün təyin olunmuşdur.

Menyunun “Список” əmri verilənlər cədvəli əsasında onun bir hissəsindən istifadə etməklə və ya bütövlüklə istifadəsi ilə xüsusi cədvəllərin yaradılması və bu cədvəllərlə işləməni təmin edir. İşləmə dedikdə əslində menyunun imkanlarının adi cədvəllərə tətbiqi formalarını da nəzərdə tutmaq olar.

### **Exceldə səhifə parametrləri və çap əməliyyatları**

Exceldə Page Setup əmri ilə səhifənin mətn kənarlarında buraxılan boşluqlar, kağızın ölçüsü və printerə ötürülmə mənbəyi, səhifələrdə başlıq və altlıqların yeri və forması bə s. parametrlər müəyyən edilir. Page Setup (səhifə parametrləri) əmri icra olunduqda ekranda Page Setup adlı dialoq pəncərəsi açılır. Dialoq pəncərəsinin yuxarı hissəsində yerləşmiş Page (səhifə) Margins (kənar boşluq sahələri), Header.Footer (kolontitul), Sheet (vərəqə) adlı pəncərə əlavələrindən istifadə edərək səhifə və onun printerə verilməsi ilə əlaqədar olan cürbəcür parametrlərin qiymətlərinin təyin edilməsi üçün eyniadlı müvafiq pəncərə əlavələri açılır. Açılmış dialoq pəncərəsinin Page (Səhifə) pəncərə əlavəsindəki Orientation (istiqamətlənmə) sahəsində Portrait (dik) və ya Landscape (yastı) rejimlərindən birini seçməklə səhifələrin albom(üfüqi) və ya kitab vərəqləri (şaquli) formasında çapının təmin olunması təyin edilir.

Scaling (miqyaslaşdırma) sahəsindəki Adjust to: (Nizamlama) parametrindən çap üçün işçi sahənin miqyası nizamlanır. Fit to (uyğunlaşdırma) parametrindən işçi səhifədəki məlumatlar təyin olunmuş rəqəmlərə uyğun bir neçə səhifəyə qədər sıxlaşdırıla bilər. Nəzərə almaq lazımdır ki, MS Excel cədvəl prosessorunda səhifənin çap miqyası minimum 10%, maksimum 400% intervalında dəyişə bilər.

Paper size (kağız ölçüsü) parametrindən vərəqlərdə səhifələrin kağız ölçüləri təyin edilir.

Print quality (çap keyfiyyəti) parametrindən lazım olan çap keyfiyyəti seçilir ki, istifadə olunan çap qurğusuna uyğun və çap olunacaq məlumatı yaxud diaqramın formasından asılı olaraq edilir.

Excel elektron cədvəl prosessorunda vərəqdəki səhifələrə veriləcək nömrələrin başlanma nömrəsi First page number (birinci səhifənin nömrəsi) parametrindən təyin edilir. Margins (kənar boşluq sahələri) pəncərə əlavəsində Page setup pəncərəsinə çıxarılan parametrlər səhifə kənarlarında nəzərdə tutulan boşluq sahələrini təyin etmək üçün istifadə edilir. Yəni dialoq pəncərəsində cədvəlin kənarlarından yuxarı, sol, sağ, aşağı buraxılacaq boşluq sahələrinin , eləcə də səhifəyə yerləşdiriləcək yuxarı və aşağı kolontitulun mövqeyinin (səhifə başlığı və səhifə altlığının) ölçüsünü çox asanlıqla vermək olar. Bu pəncərə əlavəsinin aşağısında yerləşən Center on page (səhifədə mərkəzləşmə) sahəsindəki üfüqi və şaquli parametrləri ilə cədvəlin səhifədə mərkəzləşdirmə vəziyyəti təyin edilir.

Page setup dialoq pəncərəsinin kolontitullar pəncərə əlavəsindən Excel vərəqində səhifələrin yuxarı və aşağı hissələrində

nəzərdə tutulan kolontitullar, səhifə nömrələri, tarixlər, saatlar və s. yerləşdirilir.

Açılmış pəncərə əlavəsinin səhifə başlığı, səhifə altlığı siyahısından standart kolontitullar yerləşdirilir. Vərəqin səhifələrinə xüsusi kolontitullar yerləşdirmək lazım gələrsə, uyğun olaraq, kustom header (səhifə başlığı) və ya Custom Footer (səhifə altlığı) düymələrindən biri basılmalıdır. Bu zaman basılmış düymənin adına uyğun dialoq pəncərəsi açılır. Dialoq pəncərəsində üç sahə vardır. Left section (sol bölmə), Center section (mərkəzi bölmə), Right section (sağ bölmə). Bu bölmələrin hər birinə kursoru daxil edib məlumatlar yerləşdirmək olar. Daxil edilmiş məlumatların yazı tipinin, stilinin və ölçülərünün dəyişməsinə, eləcə də cari tarixin, vaxtın, vərəqdəki səhifə nömrələrinin yerləşdirilməsini və s. bu pəncərədəki düymələr təmin edir.

Exceldə yalnız qara rənglə verilə bilər, yəni daxil edilmiş məlumatların rəngini dəyişmək olmur.

Dialoq pəncərəsinin Sheet (Vərəq) pəncərə əlavəsindən cədvəlin bəzi çap xüsusiyyətləri təyin edilir. Belə ki, print area (çap sahəsi) sahəsinə çap olunacaq diapozon ünvanı daxil edilir.

Print (Çap) sahəsinin Gridlines (toplar) parametri ilə cədvəlin top xətlərinin çapını, Black and White (qara və ağ) parametri ilə cədvəldəki yazıların və qrafiklərin ağ-qara çap olunasını, draft qualite (eskiz keyfiyyətli) parametri ilə cədvəldəki yalnız yazıların çapını (mətnin fon formatlarını, qrafikləri, diaqramları və s. çap etməyəcək), Row and column headings (sətir və sütun başlıqları) parametri ilə cədvəlin sətir nömrələrinin və sütun adlarının da çapını, Comments (şərhlər) sahəsindəki

siyahıdan At end of sheet (səhifənin sonunda) və ya As displayed on sheet (səhifə üzərində görünən) parametrlərini seçməklə uyğun olaraq, xanalara verilmiş şərtlərin, səhifənin sonunda və ya mövcud yerində çap edilməsini, Cell error as (oyuqlardakı səhvləri göstər) sahəsindəki siyahıdan displayed (ekranda görünən), blank (heç nə), -- işarəsini və s. birini seçməklə oyuqda görünən səhv məlumatın çap zamanı hansı formada görünməsinə təyin etmək olur.

İşçi vərəqdəki səhifələrin nömrələnmə istiqamətini təyin etmək üçün Page order (səhifələnmə qaydası) sahəsindəki Down, then over (aşağı, sonra üst (sağa)) və ya Over, then Down (üst (sağa), sonra (aşağı)) parametrlərindən biri qeyd olunur.

Elektron cədvəlin müəyyən sahəsini çap üçün qeyd etmək lazım gələrsə, File\print area\Set print area (fayl\çap sahəsi\çap sahəsini qoy) əmri icra olunmalıdır. Əmrin icrasından sonra qeyd olunmuş sahə qırıq xətlərlə əhatələnəcəkdir. Nəzərə almaq lazımdır ki, əmrin icrasından əvvəl cədvəldən çap sahəsi qeyd olunmalıdır. Əgər cədvəldən yalnız bir oyuq qeyd olunaraq əmr icra olunarsa, onda ekrana MS Excel adlı dialoq pəncərəsi çıxarılaçaq və bu pəncərədə You've selected a single cell for the print area (çap sahəsi üçün bir oyuq seçilib) məlumatı veriləcək. Məlumatı təsdiqləmək üçün OK düyməsi, əks halda isə Cancel düyməsi basılmalıdır.

Çap üçün qeyd olunmuş sahənin qırıq xətlərlə işarələnməsindən imtina etmək, yəni qeyd olunmanı silmək üçün File\Print area\CLEAR Print area (Fayl\çap sahəsi\çap sahəsini təmizlə) əmrindən istifadə olunur. Bu əmrin icrasından əvvəl qeyd olunmuş sahənin yenidən seçilməsinə ehtiyac yoxdur.

Əksər tətbiqi proqramlarda olduğu kimi, Excel elektron cədvəl prosessorunda işçi vərəqi tam hazırladıqdan sonra onu çap etməzdən əvvəl səhifələrə baxmaq daha məqsədəuyğun sayılır. Bunun üçün File\Print Priview (çapdan əvvəlki baxış) əmrindən istifadə edilir. Belə ki, bu əmr icra olunarkən cari vərəqin səhifələrinin çapdan əvvəlki görünüşü əks olunmuş pəncərə ekrana çıxır.

İlkin görünüşə baxış pəncərəsində cədvəl eynilə çapa çıxarılacaq formada əks olunur. Dialoq pəncərəsində yalnız vərəqin bir səhifəsinin görünüşü əks oluna bilər.

Standart halda kursor görünən səhifənin üzərinə gətirilərsə, onda öz görkəmini dəyişərək böyüdücü çüçə-lupa formasını alır. Əgər bu vəziyyətdə mausun sol düyməsi basılırsa, onda səhifənin görünüş miqyası 100%-ə qədər artar və bu miqyasla cədvəlin ekrana çıxarılan forması kağıza çap olunduğu kimi normal vəziyyətdə görünür. Mausun sol düyməsinin təkrar basılması ilə cədvəlin kiçildilmiş miqyasa uyğun görünüşü bərpa olunur.

İlkin görünüşə baxış rejiminə keçərkən MS Excel pəncərəsində cədvəlin çapdan əvvəlki görünüşünə baxmaq və onu tənzimləmək üçün pəncərənin yuxarı hissəsində müxtəlif düymələr yerləşir. Bu düymələr aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir.

- ✓ Next (Növbəti) –vərəqdəki növbəti səhifənin görünüşünü təmin edir. əgər növbəti səhifə yoxdursa, onda həmin düymə passiv şəkildə görünür.
- ✓ Previous (əvvəlki) –vərəqdəki əvvəlki səhifənin görünüşünü təmin edir.
- ✓ Zoom (Miqyas) səhifə görünüşünü miqyaslaşdırmaq üçündür. Düymə bir dəfə basıldıqda cədvəlin görünüşü

100% miqyasda, növbəti dəfə basıldıqda isə standart çapdan əvvəlki görünüşdə olacaq.

- ✓ Print (çap et) –düyməsi basıldıqda Print dialoq pəncərəsi ekrana çıxır.
- ✓ Setup (Səhifəni quraşdır) düyməsi basıldıqda Page Setup (səhifə parametrləri) dialoq pəncərəsi ekrana çıxır.
- ✓ Marqins ( Kənar boşluqlar) səhifənin kənar boşluqlarını göstərir. Bu düymə basıldıqda səhifənin kənarlarında boşluqları göstərən xətlər görünür. Həmin xətləri uyğun istiqamətdə sürüşdürərək kənarlarda olan boşluq məsafələrinin ölçüsünü dəyişmək olar. Düymə təkrar basılırsa, boşluqları göstərən xətlər gizlədiləcək, yəni ekranda görünməyəcək.
- ✓ Page Break Preview (səhifə kəsiyi görünüşü) -vərəqdə yalnız içərisində məlumat olan səhifələrin görünüşünü təmin edir və görünən hər bir səhifənin nömrəsi əks olunur. Bu rejimdə işçi vərəqdə redaktə işləri aparmaq və həmçinin səhifə kəsiklərini göstərən xətlərin mövqeyini dəyişmək olar. Əgər bu rejimdə işləyərkən yenidən Print Preview (Çapdan əvvəlki baxış) dialoq pəncərəsində Page Break Preview düyməsinin əvəzinə Normal View (normal baxış) düyməsi görünəcək. Bu düymənin basılması cədvəlin normal görünüşünü təmin edir.
- ✓ Close (bağla) -Print Preview (Çapdan əvvəlki baxış) pəncərəsini bağlayır və işçi vərəqin əvvəlki görünüşünə qaydır.
- ✓ Help Excel help adlı sorğu panelini ekrana çıxarır.



MS Excel elektron cədvəl prosessorunda vərəqdə məlumat olan səhifələrin sayı Print Preview dialoq pəncərəsinin aşağı hissəsindəki Status bar vəziyyət sətirində verilir. Səhifələrin nömrələri, səhifələrə verilmiş kolontitullarda Print Preview dialoq pəncərəsində göstərilir.

MS Excel elektron cədvəl prosessorunda hazırlanmış cədvəli tələb olunan görkəmə saldıqdan sonra File\print (Çap et) əmri ilə çapa vermək olar. Bu əmr icra olunarkən ekranda Print dialoq pəncərəsi əks olunacaqdır. Bu pəncərədə cədvəlin çapa verilməsi üçün quraşdırılması zəruri ola biləcək bütün parametrlər göstərilir. O cümlədən Name parametri çap üçün nəzərdə tutulan printerin siyahıdan seçilməsi üçündür.

Properties (xüsusiyyətlər) düyməsi çap qurğusunun bəzi xüsusiyyətlərini müəyyən etməyə imkan verir. Print to File (fayla yaz) parametri hazırlanmış cədvəli diskdə fayla yazmaq üçün nəzərdə tutulur.

Print range (çap genişliyi) parametrinin qiymətləri ilə vərəqdə hansı səhifələrin çapa veriləcəyi müəyyənləşdirilir. əgər All (hamısı) parametri seçilərsə, bütün səhifələr çapa veriləcək.

Müəyyən intervaldakı səhifələrin çap olunması üçün Print range sahəsindəki əvvəlcə Page (s) (səhifələr) parametri seçilir, sonra From (C) və To (По) qutularına başlanğıc və son səhifə nömrələri daxil edilir. Məsələn, əgər cari vərəqdə məlumat olan 30 səhifədən 5 –ci səhifədən 25-ci səhifəyə qədər səhifələrin çapı lazım gələrsə, onda From qutusuna 5, to qutusuna isə 25 yazılmalıdır. Vərəqdə yalnız bir səhifənin çapı tələb olunarsa, onda From və to qutularının hər birinə həmin səhifənin nömrəsi yazılmalıdır.

Çap nüxsələrinin sayı Copies (Nüxsələr) sahəsindəki Number of copies (nüxsələr sayı) qutusunda daxil edilir. Collate (yərbəyer et) rejimi aktivləşərsə, onda sənədin bir neçə nüxsə çap olanması prosesində nüxsələr yərbəyer edilir, yəni sənəd bir neçə dəfə bütövlükdə çap olunur. Əks halda isə nüxsələrə görə yərbəyer etmə əməliyyatı getmir və tələb olunan sayda birinci səhifə, sonra ikinci səhifə və s. çap olunur.

Print what (nəyi çap et) sahəsindəki parametrlərlə müxtəlif işçi vərəqlərdəki cədvəlləri eyni vaxtda çap etmək olur. Belə ki, əgər cədvəlin müəyyən hissəsini çapa vermək üçün Selection (seçilmiş diapozon) parametri qeyd olunur.

Active sheet (s) (cari vərəq(lər)) parametri qeyd olunarsa, yalnız cari vərəqdəki məlumat olan səhifələr çap olunacaqdır.


Active Workbook (bütün işçi kitab) parametri qeyd olunarsa, işçi kitabdakı bütün məlumat olan vərəqlər çap olunacaqdır.

Dialog pəncərəsinin aşağı hissəsindəki Preview (baxış) düyməsi ilə sənədin çapdan əvvəlki görünüşünə baxmaq olar.

Dialog pəncərəsinin yuxarı hissəsindəki Properties düyməsini basmaqla aktiv çap qurğusunun parametrləri dəyişdirilir.

Kitabın (faylın ) çapını klaviaturadakı CTRL+P düymələr kombinasiyası ilə və ya Standart alətlər paneli üzərindəki print düyməsini basmaqla həyata keçirtmək olar.

Funksiyalar və müxtəlif hesablama qaydaları və imkanlarından istifadə ilə yanaşı Excel cədvəl prosessoru göctəricilərin, asılılıqların və funksiyaların uyğun qrafik və diaqramlarının da

qurulması imkanını verir. Bu məqsədlə alətlər panelindəki  düyməsinin basılması ilə və ya “**Вставка**” menyusunun

“**Диаграмма**” əmrindən istifadə edilir. Əmr verildikdən sonra yeni açılan pəncərədə tip sahəsindən qurulacaq diaqramın və ya qrafikin tipi seçilir. Avtomatik olaraq onunla yanaşı sahədə bu tipə aid olan növlər göstərilir. Növlər içərisindən də tələbata uyğun olanı seçilərək növbəti mərhələyə keçilir. Növbəti mərhələyə keçid üçün ilkin pəncərənin aşağısında verilmiş «Далее» düyməsinin basılması ilə keçilir. Növbəti pəncərədə diapazon sahəsinə verilənlərin cədvəl diapazonu daxil edilir. Bu məqsədlə verilənlərin cədvəl sahəsinin yuxarı sol küncü ilə aşağı sağ küncündə yerləşən xanaların mütləq ünvanlarının göstərilməsi lazımdır. Ya da diapazon sahəsinin sağında olan düyməni basmaqla cədvələ qayıdaraq verilənlərin olduğu hissə seçilir, sonra həmin düymənin basılması ilə geri qayıdır. Qeyd edək ki, açılmış pəncərədə qurulacaq qrafik və ya diaqramların sətirlər və ya sütunlar üzrə aparılacağı da müəyyənləşdirilir.

Növbəti mərhələyə, daha doğrusu qrafik və diaqramların qurulmasının 3-cü mərhələsinə keçidlə açılan pəncərədə pəncərə başlığında verilmiş rejimlər ardıcıl olaraq seçilərək, onlara uyğun parametrlər istifadəçi tərəfindən müəyyənləşdirilir. Burada verilmiş “**Подписи данных**” rejimi ilə qrafik və ya diaqramın verilənlərinin müəyyənləşdirilməsi məqsədilə onun qrafik təsviri üzərində yazılışlar ekrana verilir. Bu yazılışlar verilənlərin cədvəl ardıcılığı, qiymətləri və ya kateqoriyaları ola bilər.

İkinci rejim “**Таблица данных**” qurulmuş qrafik və diaqramla yanaşı verilənləri əks etdirən cədvəlin də təsvir hissəsində əks etdirir.

“**Заголовки**” rejimi ilə diaqram və ya qrafikə ad verilir, koordinat oxlarının adları daxil edilir.

“**Оси**” rejimi ilə koordinat oxları, onlar üzərindəki bölgülər, bu bölgülərə uyğun olan qiymətlərin verilib-verilməməsini müəyyənləşdirir.

“**Линии сетки**” rejimi qrafik və ya diaqramın yerləşdiyi sahədə əsas və köməkçi tor xətlərinin verilib-verilməməsini müəyyənləşdirir.

“**Легенда**” rejimi eyni koordinat sistemində əks etdirilən müxtəlif göstəricilərə uyğun qrafik və ya diaqramların bir-birindən fərqləndirilməsi üçün rəng və ya təsvir formalarının müxtəlifliyini müəyyənləşdirən şərti işarələr cədvəlinin əsas hissənin hansı tərəfində verilməsini müəyyənləşdirir.

Növbəti 4-cü sonuncu addımda artıq tərtib olunmuş diaqram və ya qrafikin ayrıca, yoxsa verilənlərlə eyni bir işçi vərəqdə əks etdirilməsini müəyyənləşdirməyə imkan verir.


Beləliklə, Excel cədvəli verilənlərinə uyğun olan qrafik və diaqramlar qurulur. Qeyd edək ki, qurma qurtardıqdan sonra müəyyən düzəlişlərin həyata keçirilməsi, tərtibat dəyişikliklərinin həyata keçirilməsi üçün obyekt seçilir və sağ düymənin basılması ilə açılan kontekst menyunun əməllərindən istifadə edilir. Bu əməllər əslində yerinə yetirilən mərhələlər ardıcılılığına uyğun olan əməllərdir. Bunlarla yanaşı qrafikin və ya diaqramın istənilən elementini seçməklə onun kontekst menyusundan istifadə etməklə dəyişikliklər aparmaq olar. Elementlər dedikdə, koordinat sisteminin əsas oxları, torun köməkçi və əsas xətləri, qrafikin yerləşdiyi əsas oblast və yalnız verilənlərə uyğun təsvirlərin olduğu oblast, eləcə də diaqram və ya qrafikin ad sahəsi, koordinat oxlarının ad sahələri qəbul edilir.

Diaqram və qrafiklərin qurulmasında uyğunluğun, verilənlərin ardıcılığının nəzarətdə saxlanması, ümumi gedişatın prinsiplərinə riayət edilməsi tələb olunur.

Qeyd edək ki, diaqramların verilməsində həm ikiölçülü koordinat sistemindən, həm də üçölçülü sistemdən istifadə edilir. Bu müxtəliflikdən istifadə edilməsi istifadəçi tərəfindən müəyyənləşdirilir.

Qeyd olunduğu kimi, Excel cədvəl prosessoru müxtəlif hesabatların hazırlanması və mürəkkəb hesablamaların aparılması üçün istifadə olunur. Buna görə də müxtəlif təyinatlı funksiyalardan istifadə olunması tələbatı meydana gəlir. Excel cədvəl prosessorunda funksiyalardan istifadə qaydalarının ümumi prinsiplərinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Hər hansı funksiyadan istifadə etmək üçün əvvəlcə funksiyanın arqumenti xanalara daxil edilir. Sonra funksiyanın nəticəsi yerləşəcək xana seçilir və “=” işarəsi yazılır.

Funksiyanın seçilməsi üçün ya düsturlar sətrində sahələr arasında yerləşən  düyməsini, ya alətlər panelində olan həmin düyməni, ya da “Формулы” menyusundan istifadə edirik. Əmr verildikdən sonra açılan pəncərədən Kateqoriya sahəsindən funksiyanın tipi müəyyənləşdirilir. Exceldə istifadə olunan funksiyalar aşağıdakı kateqoriyalardan birində yerləşmiş olur:

- **10 yaxınlarda istifadə olunmuşlar** (ən son istifadə edilmiş funksiyalar) ;

- **Tam əlifba siyahısı** (bütün funksiyaların siyahısı);

- **Maliyyə** ( maliyyə hesablamaları üçün ( bərc, ödəmə və s.) funksiyalar);

-**Tarix və vaxt** (Tarix və vaxt üzərində riyazi hesablamalar aparmaq üçün funksiyalar);

- **Riyazi** (sadə və mürəkkəb riyazi hesablamalar aparmaq üçün funksiyalar);

-**Statistik** (məlumatlar üzərində statik hesablamalar aparmaq üçün funksiyalar);

- **İstinadlar və massivlər** (müəyyən məlumatları axtarmaq və məlumat alma kimi əməliyyatları yerinə yetirməyə xidmət edən funksiyalar);

- **Verilənlər bazası ilə iş** (məlumat bazası (verilənlər bazası) ilə işləməyə xidmət edən funksiyalar);

- **Mətn üçün** (mətnlər üzərində dəyişiklər aparan funksiyalar);

- **Məntiqi** (məntiqi hesablamalar aparmaq üçün funksiyalar);

-**Xüsusiyyətlərin və qiymətlərin yoxlanılması** (məlumatlar üzərində müəyyən əməliyyatlar aparmağa xidmət edən funksiyalar cəmlənmişdir).

Bu kateqoriyalardan lazım olunanı seçildikdən sonra, növbəti sahədə seçilmiş kateqoriyaya aid olan funksiyaların siyahısı verilir. Siyahıdan hesablamada istifadə ediləcək funksiya seçilir. Funksiya seçildiyi an açılmış pəncərənin aşağısında onun təyinatı, ümumi yazılış forması və verəcəyi nəticə haqqında məlumat verilir. “Ok” düyməsini basmaqla növbəti mərhələyə keçirik. Bu mərhələdə arqumentin qiymətinin və ya qiymətlərinin verilməsi tələb olunur. Arqument üçün ayrılmış sahəyə ya birbaşa qiymət yazılır, ya da sahənin sağ tərəfində qırmızı rəngli düymə basılaraq ilkin cədvələ qayıdılır. Verilənin yerləşdiyi xana və ya verilənlərin

yerləşdiyi diapazon seçilir, yenidən sahə göstəricisinin sağındakı düyməni basmaqla arqumentlərin təyini pəncərəsinə qayıdırıq. Burada hesablanmış qiymət və onun haqqında məlumat verilir. “Ok” düyməsini basmaqla yenidən ilkin cədvələ nəticənin yerləşdiyi xanaya qayıdırıq.

Qeyd etmək lazımdır ki, triqonometrik funksiyaların hesablanması zamanı arqumentlər dərəcə ilə deyil radianla verilir. Məhz buna görə də hesablama əvvəl və ya hesablama vaxtı dərəcə ilə verilmiş arqumentin radiana çevrilməsini təmin etmək lazımdır. Əgər funksiya təyinatından asılı olaraq bir neçə şərtə uyğun olaraq alınan məntiqi nəticələrə istinadla işləyirsə, hər bir mərhələ mötərizələr və ya nöqtə vergüllə bir-birindən ayrılır. Belə funksiyalara şərti keçidlə hesablama funksiyasını misal göstərmək olar.

İf ( məntiqi ifadə; nəticə doğru olanda alınan nəticə və ya hesablanacaq ifadə; nəticə yalan olduqda alınan nəticə və ya hesablanacaq ifadə)

Qeyd etmək lazımdır ki, funksiyalardan istifadə zamanı bir funksiyanın daxilində digərindən istifadə imkanı vardır. Belə ki, əgər tələb olunubsa ki, A4 xanasındakı ədədin mütləq qiymətinin sinusunu hesablayıb C4 xanasına yazmaq lazımdır, onda C4 xanasında belə bir yazılış etmək olar:

“=SİN (ABS(A4))”

Əgər istifadəçi funksiyanın dəqiq yazılış qaydasını bilirsə və arqumentin daxil edilməsi qaydalarına riayət edə bilərsə, onda nəticə yerləşəcək xananın seçilməsindən sonra o, birbaşa həmin funksiyanı klaviaturadan daxil edə bilər.

Qeyd edək ki, funksiyalardan istifadə etdikdə istifadəçinin işlədiyi cədvəl prosessorunun hansı dildə olan əmrlərdən istifadə etməsini də nəzərə almaq lazımdır. Belə ki, əgər menyular və əmrlər rus dilində istifadə edilirsə, onda funksiyaların da rus dilində daxil edilməsi tələb olunur. Əks halda dil kimi ingilis dili istifadə edilirsə, onda yaxşı olar ki, funksiyalar ingilis dilindəki variantda daxil edilsin. Bəzən bu şərt ödənmədikdə funksiyanın ona aid olan hesablamayı yerinə yetirə bilməməsi ilə rastlaşılır.

Funksiyalardan istifadə edilərkən ona uyğun arqumentin istifadəçi tərəfindən araşdırılaraq verilməsi həyata keçirilməlidir. Əks halda nəticənin əldə olunması və ümumiyyətlə funksiyanın fəaliyyəti arzu olunmaz nəticələr verə bilər.

Funksiyalardan da istifadə zamanı adi hesabatlarda olduğu kimi riyazi qanunauyğunluqlara riayət olunması tələb olunur. Əgər funksiyanın yazılışında səhv varsa bu haqda məlumat verilir. Səhvin düzəldilməsi üçün isə düsturlar sətrində düzəlişlərin aparılması daha düzgün olar.

### **Maliyyə funksiyalarına aşağıdakı funksiyalar daxildir:**

1. Dövri ödənişlərin hesablanması funksiyaları –**PMT(ПЛТ), İPMT(ПІПЛТ), PPMT(ОСПЛТ)**

**PMT**( rate; nper; pv; fv; type)

**ПЛТ** (ставка; кпер; пс; бс; тип)

Burada arqumentlər

**Rate** (Ставка)- dövr ərzində faiz tarifi (dərəcəsi);

**Nper**(Кпер)- ödəniş ediləcək ümumi dövrlərin sayı;

**Pv**(пс) –cari qiymət, yəni gələcək ödənişlərdən təşkil olunacaq ümumi məbləğ;



**Fv (bc)** gələcək qiymət və axırınıcı ödənişdən sonra əldə etmək lazım olan nəğd pul. Əgər argument Fv (bc) yazılmayıbsa, onda o sıfıra bərabər götürülür;

**Type (тип)** –ödənişin nə vaxt ediləcəyini bildirən 0 və ya 1 ədədləri. Əgə tip sıfırıdırsa və ya yazılmayıbsa, onda ödəniş dövrün sonunda, əgər 1 olarsa, onda dövrün əvvəlində aparılmalıdır.

**Misal:** Tutaq ki, hər ayın axırında müəyyən sabit məbləği ödəməklə 3 il ərzində 4000 min manat pul toplamaq lazımdır. Əgər əmanətə görə faiz norması illik 12% təşkil edirsə, bu məbləğ hansı olmalıdır?

**Həlli:** Faizlərin hesablanması dövrlərinin ümumi sayı  $3*12$  (nper argumenti) və dövr üçün faizin dərəcəsi  $12\%/12$  (rate argumenti) təşkil edir. Argument type =0, çünki ödəniş ayın axırında aparılacaqdır.

Aylıq ödənişin miqdarı:  $PMT(12\%/12;12*3;4000)=-92,86$  min manat.

**İPMT(ПИПЛТ)** funksiyası dövrü, sabit ödəmə və sabit faiz dərəcəsi ( məsələn, borcun bir bərabərdə ödənilməsi) əsasında müəyyən dövr üçün faizə görə ödənişin miqdarını hesablayır. Funksiyanın sintaksisi aşağıdakı kimidir:

**İPMT(rate; per; nper; pv; fv; type)**

**ПИПЛТ(ставка; период; кпер; пс; бс; тип)**

Burada argumentlər:

**Rate** (ставка) dövr ərzində gəlirin norması;

**Per** (период) –gəlirin dövr tapılmasına tələb olunan dövr;

**Nper** (кпер) –illik renta ödənilən dövrlərin ümumi sayı;

**Pv** (пс) indiki vaxtdan bütün gələcək ödənişlərin cari qiyməti və ya ümumi məbləği;

**Fv (бс)** –axıncı ödənişdən sonra əldə olunması lazım olan nəğd pulların balansı və ya gələcək qiyməti. Əgər fv argumenti buraxılıbsa, onda o sıfır hesab edilir.

**Type (тип)** – ödənişin nə vaxt aparılmasını göstərən 0 və ya 1 ədədləri. əgər tip sifra bərabər və ya buraxılıbsa, onda ödəniş dövrün axırında, əgər birə bərabədirsə, onda dövrün əvvəlində aparılacaqdır.

Məsələn, illik 10% hesabı ilə 800000 manat üç illik börcdən birinci ay üçün faizə görə ödənişin hesablanması.

### **Həlli:**

Dövlərin sayını və dövr üçün tarif dərəcəsini təyin edir:

**Rate =10%/12, nper =12\*3.**

Birinci dövr üçün hesablama aparılır:

**İPMT(10%/12; 12\*3; 800)=-6,667** min manat.

**PPMT(ОСПЛТ)** verilmiş dövrdə hər bir hesabat dövrünün sonunda və ya əvvəlində bir bərabərdə (müntəzəm) ödəmələrlə ödənilsin, bərcə görə əsas ödənişin (börclərin ödənişi) miqdarını hesablayır. Bu funksiyanın formatı (sintaksisi) aşağıdakı kimidir:

**PPMT(rate, per, nper, pv, fv, type)**

**ОСПЛТ** (ставка; период; кпер; пс; бс; тип)

Argumentlər:

**Rate** (ставка) –dövr üçün gəlirin nörməsi;

**Per** (период) dövr;

**Nper** (кпер) -illik renta ödənilməsi dövrlərinin ümumi sayı;

**pv** (пс) –indiki vaxtdan bütün gələcək ödənişlərin cari qiyməti və ya ümumi məbləği;

**fv** (бс) – İPMT funksiyasında olduğu kimi;

**Type** (тип) -İPMT funksiyasında olduğu kimi.

Məsələn, illik 17% hesabı ilə 70 min manat üç illik börcdən, birinci il üçün borca görə əsas ödənişin məbləğini hesablamaq lazımdır.

### **Həlli:**

Birinci il üçün hesablama aparılır:

$$PPMT(17\%;1;3;70000)=-19,78016 \text{ manat}$$

2. **FV (БС)** funksiyası dövrü müntəzəm ödəmələr və sabit faiz dərəcəsi əsasında gələcək əmanətin miqdarını hesablayır. Bu funksiya aylıq bank ödənişləri zamanı yığımların yekunlarını hesablamaq üçün əlverişlidir. Funksiyanın formatı aşağıdakı kimidir:

**FV(rate; nper; pmt; pv; type)**

**БС (ставка; кпер; плт; пс; тип)**

Burada argumentlər:

**Rate** (ставка)- dövr ərzində faiz dərəcəsi;

**Nper** (кпер)- ödəniş dövrlərinin ümumi sayı;

**pmt** (плт)- sabit dövrü ödənişin miqdarı;

**pv** (пс)- gələcək ödənişlərdən ibarət olan cari qiymət, yəni ümumi məbləğ;

**type** (тип) – ödənişin nə vaxt aparılmasını göstərən 0 və 1 ədədləri. Əgər tip sıfıra bərabər və ya buraxılıbsa, onda ödəniş dövrün sonunda, əgər birə bərabərdirsə, onda dövrün əvvəlində aparılacaqdır.

### **Misal:**

Əmanətçi illik faiz dərəcəsi 6% olmaqla 1000 manat əmanət qoymaq istəyir. İl ərzində əmanətçi hər ayın əvvəlində olmaqla 100 manat da əmanət qoymaq istəyir. 12 ayın sonunda hesabda nə qədər pul olacaqdır?

**Həlli:** FV(6%/12;12;-100;-1000;1)

Cavab : 2301,40 manat

3. **Nper** (кпер) funksiyası verilmiş əmanət üçün dövrü sabit ödənişlər və sabit faiz dərəcəsi əsasında ödənişlərin ümumi dövrlərinin sayını hesablayır.

Funksiyanın formatı aşağıdakı kimidir:

**Nper( rate;pmt;pv;Fv;Type)**

**Кпер(ставка; ПЛТ; ПС; БС; Тип)**

Burada arqumentlər:

**Rate** (ставка) –dövr ərzində faiz dərəcəsi;

**Pmt** (ПЛТ) –sabit dövrü ödənişin miqdarı;

**Pv(пс)** –gələcək ödənişlərdən ibarət olan ilkin qiymət, yəni ümumi məbləğ;

**Fv(бс)**- axıncı ödənişdən sonra əldə olunması lazım olan nəğd pulların balansı və ya gələcək qiyməti. əgər Fv arqumenti buraxılıbsa, onda o sıfır hesab edilir.

**Type** (тип) –ödənişin nə vaxt aparılmasını göstərən 0 və ya 1 ədədləri. Əgər tip sıfıra bərabər və ya buraxılıbsa, onda ödəniş dövrün sonunda, əgər birə bərabədirsə, onda dövrün əvvəlində aparılacaqdır.

Məsələn, əgər müştəri illik norma 1% olmaqla 1000 manat borc götürürsünüzsə və ildə 100 manat olmaqla ödəmək istəyirsinizsə, onda ödənişlərin sayı belə hesablanır:

=Nper(1%;-100;1000)

Nəticədə cavab 11 il olacaqdır.

4. **Rate** (ставка) funksiyası sabit ödənişlər yolu ilə, verilmiş vaxt müddətində müəyyən məbləği almaq üçün, lazım olan bir dövrə düşən faiz norması hesablayır:

Funksiyanın ümumi formatı aşağıdakı kimidir:

**Rate(Nper; pmt;Pv;Fv;Type)**

**Ставка(кпер;плт;пс;бс;тип;предположение)**

Burada arqumentlər:

**Nper** (кпер)-ödəniş dövrlərinin ümumi sayı;

**Pmt**(плт)-sabit dövrü ödənişin miqdarı;

**Pv**(пс)- gələcək ödənişlərdən ibarət olan cari qiymət, yəni ümumi məbləğ;

**Fv**(бс) –axıncı ödənişdən sonra əldə olunması lazım olan nəğd pulların balansı və ya gələcək qiyməti. əgər Fv arqumenti buraxılıbsa, onda o, sıfır hesab olunur.

**Type** (тип) –ödənişin nə vaxt aparılmasını göstərən 0 və ya 1 ədədləri. Əgər tip sıfıra bərabər və ya buraxılıbsa, onda ödəniş dövrün sonunda, əgər birə bərabədirsə, onda dövrün əvvəlində aparılacaqdır.

**Guess** (предположение) –fərz olunan normanın miqdarıdır. Əgər ilkin gəlir göstərilməyibsə, onda o, 10%-ə bərabər hesab edilir. əgər rate funksiyası üst-üstə düşürsə, onda ilkin gəlirin müxtəlif qiymətlərindən istifadə etməyə çalışmaq lazımdır. əgər ilkin gəlir 0 və bir qiymətləri alırsa, onda **rate** funksiyası, adətən üst-üstə düşür.

Məsələn, aylıq ödəniş 200 manat olmaqla, 8000 manat miqdarında dörd illik borc üçün faiz normasını tapmaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə etmək olar:

=rate(48; -200;8000)

Nəticədə aylıq faiz norması 0,77%-ə bərabərdir.

5. **Pv**( ПС) funksiyası sabit dövrü ödənişlər əsasında, əmanətin cari həcmi hesablayır. PV funksiyası pul ödəmələrinin

dövrün ya əvvəlində, ya da sonunda aparılmasına imkan verir. Pul ödəmələri bütün yatırım dövründə sabit olmalıdır.

Funksiyanın formatı belədir:

**PV**( rate; nper; pmt; fv;type)

**ПС**(ставка; кпер; плт; бс; тип)

Argumentlər:

**Rate** (ставка) –dövr ərzində faiz dərəcəsi;

**Nper**(кпер)- ödəniş dövrlərinin ümumi sayı;

**Pmt**(плт) sabit dövrü ödənişin miqdarı;

**fv** (бс)- axırcı ödənişdən sonra əldə olunması lazım olan nəğd pulların balansı və ya gələcək qiyməti. Əgər fv argumenti buraxılıbsa, onda o, sıfır hesab edilir.

**Type** (тип) –ödənişin nə vaxt aparılmasını göstərən 0 və ya 1 ədədləri. Əgər tip sıfıra bərabər və ya buraxılıbsa, onda ödəniş dövrün sonunda, əgər birə bərabədirsə, onda dövrün əvvəlində aparılacaqdır.

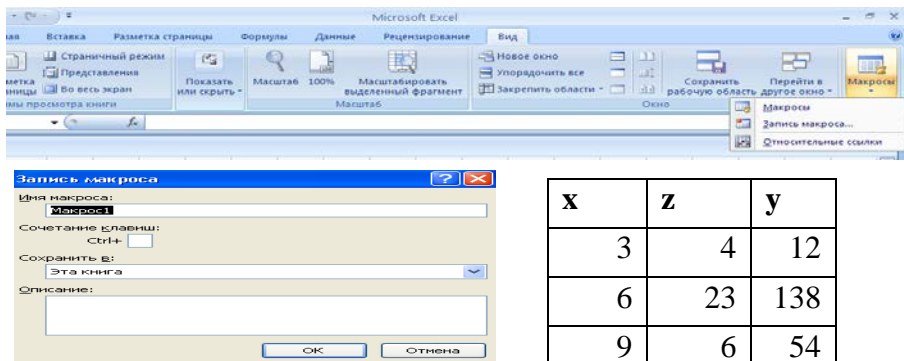
Misal: Firmaya 12 ildən sonra 5000 min manat tələb olunur. İndiki vaxtda firmanın pulu var. 12 ildən sonra onun 5000 min manat olması üçün onları birdəfəlik əmanətlə depozit qoymağa hazırdır. Cari əmanətin lazım olan məbləğini, ona görə faiz normasının ildə 12% təşkil etdiyini bilərək təyin edək:

Həlli:  $PV(12\%;12;5000)=-1283,38$  min manat. Nəticə mənfə alındı, çünki bu məbləği banka qoymaq lazımdır.

## Makrosların yaradılması və istifadə qaydaları

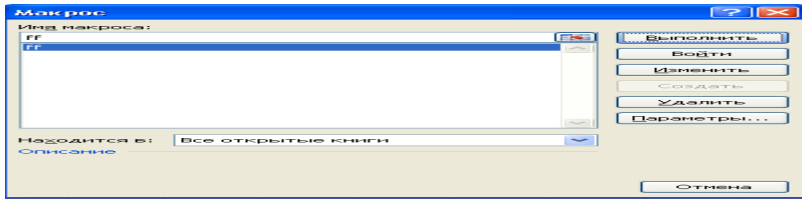
Excel cədvəl prosessorunda makros, bir neçə əmrin yerinə yetirilməsini həyata keçirə bilən, istifadəçi tərəfindən yaradılan və bir düyməyə həvalə edilən əməliyyatlar yığımıdır. Makrosun çağrılmasının ən sadə üsullarından biri onun qrafik obyektə bağlanmasıdır. “Рисование” panelinin elementləri ilə ekranda fiqur yaradılır və o makrosun yerinə yetiricisi kimi təyin olunur. Sonradan bu düymənin basılması və ya onun seçilməsi uyğun makrosun yerinə yetirilməsi təmin edir. Əgər işarə yaradılıbsa və makros mövcud deyilsə onda makros üçün olan “Записать” düyməsini basırıq, makrosu yaradıb, “Сервис”- “Назначить макрос” əmrini veririk. Bu halda açılan pəncərədə “Назначить макросу объекту” əmri ilə düyməni təyin edirik.

Excel-də Вид →Макросы→Запись Макросы... əmri verməklə əks olunan pəncərədən makrosa ad veririk, düymələrin kombinasiyasından CTRL+V düymələrin kombinasiyasını təyin edib, ok düyməsini sıxırıq və sonra cədvəli tərtib etmək üçün lazım olan əməliyyatları yerinə yetiririk.



Şəkil 3.2.

Sonra Вид →Макросы əmri verməklə əks olunan pəncərədən lazımı əməliyyatı yerinə yetirməklə cədvəlin tərtibi avtomatik yerinə yetirilir.



Şəkil 3.3.

Və ya **CTRL+V** düymələrini sıxmaqla cədvəlin tərtibi avtomatik yerinə yetirilir.

### 3.4. VBİS:MS ACCESS verilənlər bazasını idarəetmə sisteminin elementləri

Verilənlər bazası bir-birilə qarşılıqlı əlaqələndirilmiş, eyni prinsiplərlə və vasitələrlə təsvir olunan, saxlanılan və idarə olunan, müxtəlif istifadəçilər tərəfindən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunan verilənlər toplusudur. Verilənlər adətən fayllarda (cədvəllərdə) saxlanılır. Verilənlər bazası konsepsiyasının əsas prinsipləri aşağıdakılardır:

1. Saxlanılan verilənlərdə təkrarlanmaları aradan qaldırılması.

Eyni verilənlər bir neçə faylda aşkar olunduqda həmin verilənlər bir faylda saxlanılmaqla, digər fayllardan çıxarılır və fayllar arasında əlaqələr yaratmaqla onlara müraciət təmin olunur.

2. Verilənlərin mərkəzləşdirilmiş idarə olunması.

Faylların fərdi emalından fərqli olaraq, mərkəzləşdirilmiş idarə olunma verilənlərin bazaya daxil edilməsi, dəyişdirilməsi, silinməsi və axtarışı əməliyyatlarının VB daxilində eyni üsul vasitələrlə (proqramlarla) aparılmasını nəzərdə tutur.



### 3. Verilənlərin müstəqilliyi.

Verilənlərin tətbiqi proqramlardan və əksinə, tətbiqi proqramların verilənlərdən asılı olmaması çox vacib məsələdir. VB-da bu məsələ verilənlərin çoxsəviyyəli müstəqil təsviri və bu təsvirlərin yaradılma mexanizmlərinin müstəqilliyi ilə əldə edilir. Nəticədə verilənlərin məntiqi və fiziki səviyyələrdə dəyişdirilməsinin tətbiqi proqramlara təsiri aradan qaldırılır.

### 4. Verilənlərin tamlığının təmin edilməsi.

Təkraralanmaların aradan qaldırılması eyni verilənlərin müxtəlif fayllarda yol verilən uyğunsuzluqlarını aradan qaldırmağa imkan verir. Lakin bəzi hallarda təkraralanmaları tam aradan qaldırmaq mümkün olmur. Bu halda eyni verilənlərin müxtəlif fayllardakı qiymətləri arasındakı uyğunluğun təmini üçün VB-də lazımi vasitələr nəzərdə tutulur.

### 5. Verilənlərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi.

Verilənlərin təhlükəsizliyi dedikdə bir tərəfdən onların təhriflərdən və zədələnmələrdən qorunması, digər tərəfdən səlahiyyətsiz müraciətlərdən mühafizə edilməsi nəzərdə tutulur. Bunun üçün VB-də lazımi metodlar və vasitələr nəzərə alınır.

### 6. Verilənlərdən müxtəlif məqsədlərlə istifadə olunması.

Mərkəzləşdirilmiş idarə olunma verilənlərin müxtəlif istifadəçilər tərəfindən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olumasına zəmin yaradır.

### 7. Optimallaşdırma və standartlaşdırma imkanları.

Müasir proqramlaşdırma texnologiyaları yaddaş sərfini və informasiya axtarış vaxtının minimallaşdırılmasını təmin edən strukturların və metodların seçilməsinə və tətbiqinə imkan yaradır.

Verilənlərin və sorğuların təsviri üçün standart üsullardan və dillərdən istifadə olunduğundan İS-in istismarı və digər sistemlərlə verilənlər mübadiləsi sadələşir, verilənlərin yoxlanması və bərpası əməliyyatları asanlaşır.

#### 8. Xərclərin minimallaşdırılması.

VB konsepsiyası ilə qurulan İS faylların fərdi emalı ilə qurulan sistemlərdən 1,5 dəfə ucuz başa gəlir.

İstifadəçinin İS ilə əlaqə yaratması üçün **3 dil** vasitələrindən istifadə edilir: **sorğu dili, menyu dili və təbii dil**.

**Sorğu dilində** istifadəçinin informasiya tələbi təbii dilə yaxın, lakin ciddi formal qaydalarla qurulan dildə ifadə olunur. Bir çox hallarda bu dildə verilənlər üzərində əməliyyat aparmaq üçün vasitələr də nəzərə alınır. Son illərdə sorğu dillərinin standartlaşdırılması sahəsində işlər görülür. Bu iş beynəlxalq miqyasda geniş tətbiq tapan SQL dilinin əsasında aparılır.

Hazırlıqsız istifadəçilər üçün İS ilə ən əlverişli ünsüyyət vasitəsi **menyu dilidir**. Əvvəlcədən planlaşdırılmış sorğular menyuya salınır və sistem həmin sorğuların emalı üçün hazırlanır. Menyü dili istifadəçilər üçün sadə və əlverişli olmasına baxmayaraq, ixtiyari sorğuların emalı üçün yaramır. Belə hallarda menyü dili təbii dilin elementləri ilə zənginləşdirilir.

**Təbii dil** İS ilə ünsüyyət üçün ideal vasitədir. Lakin təbii dilin mürəkkəbliyi, eyni fikirlərin müxtəlif ifadə üsulları, vahid terminalogiyanın olmaması və s. onun reallaşdırılmasını xeyli çətinləşdirir, bu səbəbdən də indiyədək İS –də ünsüyyət vasitəsi kimi təbii dildən istifadə olunması problemi həll olunmamışdır.

**Verilənlərin modeli (VM)** onların necə və hansı qaydalarla strukturlaşmasını təyin edir.

Strukturunu konkret sxemə uyğun gələn verilənlər yığımına verilənlər bazası deyilir. Bu verilənlər bazasının verilənlər modeli baxımından tərifidir. Verilənlərin müxtəlif tip modelləri var.

Verilənlərin struktur modelləşdirilməsində **iyerarxik, şəbəkə, relyasiya və obyektionlü** modellərdən istifadə olunur.

**İyerarxik** model verilənlərin qraf şəklində təsvirinə əsaslanır. Sxemin qraf diaqramında tərələr (düyünlər) mahiyyətlərin tipini, budaqlar isə mahiyyətlər arasında əlaqələri göstərir. Əsas daxili məhdudluqlar aşağıdakılardır:

a) əlaqələrin bütün tipləri funksional xarakterlidir və yalnız aşağıdakı əlaqələr mümkündür: “Birin-birə”(1:1), “birin-çoxa”(1:M), “çoxun-birə”(M:1);

b) əlaqələr ağacvari struktura malikdir. VB sxemi üçün qurulmuş qraf diaqrama təyinat ağacı deyilir.

**Şəbəkə** tipli modellər də iyerarxik modellər kimi verilənlərin diaqram şəklində təsvirinə əsaslanır. İyerarxik modeldən fərqli olaraq, şəbəkə modelində (1:1), (1:M), (M:1) funksional əlaqələrlə yanaşı (M:N) “çoxun-çoxa” əlaqəsi həyata keçirilir.

**Relyasiya** modelinin əsasını “nisbət” (ingiliscə “relation”) riyazi anlayışı təşkil edir və bu tip modelin adı həmin terminlə bağlıdır. Müəyyən şərtlərə əməl etdikdə, nisbəti insan üçün adi olan ikiölçülü cədvəl kimi təsvir etmək olar. Fərdi kompyuterlər üçün mövcud olan VBİS-in böyük əksəriyyətində relyasiya modelindən istifadə olunur. Bu modelin əsas üstünlükləri sadəliyi, proqram reallaşdırılmasının asanlıığı, verilənlər üzərində müxtəlif riyazi və məntiqi əməliyyatların aparılmasının mümkünlüyü,

istənilən tip sorğuya cavabı təmin edən çevik VB sxeminin qurulmasının mümkünlüyüdür.

**Obyektyönlü** model iki modeli özündə birləşdirir (relyasiya və şəbəkə) və mürəkkəb strukturlu böyük VB-nın qurulması üçün istifadə olunur.

Hal-hazırda dünyada istifadə edilən VBİS-lər aşağıdakılardır:

SQL SERVER, ORACLE, BD2, FOX PRO, Access, Paradox və s.

Access tətbiqi proqramı yükləndikdə ekranda Access pəncərəsi görünür. Access-in menyusu istifadəçi üçün lazım olan işin yerinə yetirilməsi əməliyyatlarını müəyyən edən əmrləri özündə birləşdirir. Access verilənlər bazası ilə ixtiyari rejimdə əlverişli istifadəçi interfeysini təmin edir.

Access yükləndikdən sonra onun pəncərəsi ilə eyni vaxtda verilənlər bazasının yaradılmasına başlamağı və ya mövcud verilənlər bazası ilə işləməyə imkan verən birinci dialoq pəncərəsi də görünür. Pəncərənin «Файл» menyusunun «Создать» əmrini verməklə sağ tərəfdə yeni açılmış işçi pəncərədən «Новая база данных» rejimi seçilir. Bu rejim verildikdən sonra ekrana yeni pəncərə gəlir. Bu pəncərədə yaradılacaq verilənlər bazasına ad verilir və həmin ad yaddaşa yazılır. Növbəti açılan pəncərənin sol tərəfində Access obyektləri verilir. Verilənlər bazası pəncərəsində Access obyektlərinin əsas tipləri: **cədvəllər, sorğular, formalar, hesabatlar, səhifələr, makroslar, modullar** verilir.

Əgər istifadəçi artıq mövcud olan verilənlər bazası ilə işləmək istəyirsə, onda «Файл» menyusunun «Открыть» əmrindən

istifadə edirik və açılan pəncərədən lazım olan bazanın adını seçərək açırıq.

Verilənlər pəncərəsinin işçi sahəsi Access-in seçilmiş tiptən olan müraciətlərinin siyahısını əks etdirmək üçündür. Verilənlər bazasının yaradılması üçün açılan pəncərədə ilkin sətirdə üç düymə verilir. Həmin düymələrin təyinatı aşağıdakı kimidir:

- **Открыть (Aç)** düyməsi seçilmiş obyektin daxiletmə rejimində açılmasına imkan verir;

- **Конструктор (Layihələndir)** seçilmiş obyektin konstruktör rejimində açmağa imkan verir;

- **Создать (Yeni)** düyməsi seçilmiş obyektin müxtəlif üsullarla yenisini yaratmaq üçün istifadə olunur.

Access məlumatlar bazasının ilkin pəncərəsi çox sadə quruluşa malikdir. Bu pəncərə qeyd olunduğu kimi 7 növ obyektəndən ibarətdir.

Bu obyektlər aşağıdakılardır:

- **Cədvəllər** verilənlər bazasının əsas obyektidir. Bu obyektə məlumatlar saxlanılır;

- **Sorğular** bu obyekt xüsusi quruluşa malik olub, verilənlər bazası ilə işləmək üçün istifadə olunur. Sorğuların köməyi ilə verilənlər nizamlanır, süzəcdən keçirilir, seçilir, dəyişdirilir, birləşdirilir;

- **Formalar** bu obyektin köməyi ilə bazaya yeni verilənlər daxil edilir və ya mövcud olan verilənlərə baxılır;

- **Hesabatlar** onun köməyi ilə verilənlər əlverişli şəkildə çap edilir;

- **Səhifələr** bazanın veb-səhifə üçün təşkilini təmin edir:

- **Makroslar** bu obyekt makro əmərdir. Əgər verilənlərlə hər hansı bir əməliyyat tez-tez təkrarlanırsa, bir neçə əmri bir makrosda qruplaşdırmaq əlverişlidir və bunun üçün ayrılmış düymələr kombinasiyasından istifadə edilir;

- **Modullar** bu Vizual Basic alqoritmik dilində yazılmış proqram prosedurdur. Əgər Access-in standart vasitələri sifarişçinin verilənlər bazasını yaratmaq üçün kifayət etmirsə, onda proqram sistemin imkanlarını genişləndirməklə, yeni modul yaradır.

MS Access proqram fayl tipi Access 2007 versiyasına qədər .MDB, 2007-ci il versiyasında isə .ACCDB olmuşdur. Verilənlər bazası fayl tiplərinə misal olaraq .DB, .DBF, .MDA və s. göstərmək olar.

Təşkilat nöqtəyi-nəzərdən verilənlər bazasında işləmək üçün iki müxtəlif rejimdən istifadə edilir:

- layihə;
- istismar(istifadəçi).

Bazanı yaradan bazada yeni obyektlər (məsələn cədvəllər) yaradır, onların quruluşunu verir, sahələrin xassələrini dəyişir və onlar arasında əlaqə yarada bilir.

Baza istifadəçiləri isə formaların köməyi ilə bazaya informasiya daxil edir, sorğuların köməyi ilə həmin verilənləri işləyir və nəticələri hesabat şəklində verir.

### **Cədvəllərin tərtib edilməsi:**

Yuxarıda qeyd olunmuş qaydada yeni verilənlər bazasının yaradılmasını müəyyənləşdirdikdən sonra cədvəlin yaradılması məqsədilə açılmış dialog pəncərəsində cədvəl rejimini seçirik. Rejimi seçdikdən sonra pəncərənin aktiv hissəsində cədvəl yaratmanın üç üsulu verilir. Bunlar

- **Создание таблицы в режиме конструктора** (cədvəlin layihəçi rejimində yaradılması);

- **Создание таблицы с помощью мастера** (cədvəlin ustanın köməyi ilə yaradılması);

- **Создание таблицы путем ввода данных** (cədvəlin verilənlərin daxil edilməsi ilə yaradılması).

İstifadəçi bu rejimlərdən uyğun olanını seçir. Əgər istifadəçi birinci üsulu seçibsə, yəni cədvəli layihəçi rejimində yaratmaq istəyirsə, bu rejimdə cədvəl yaratmaq üçün 3 sütun ekranda əks olunur.

1. **Field Name- sahə adları.** Hər bir sahənin cədvəldə unikal (tam) adı olmalıdır və Access-in qəbul edilmiş obyekt adlarına uyğun gəlməlidir.

2. **Data type- verilənlər tipi.** Sahəyə daxil edilməsi nəzərdə tutulan qiymətlə və həmin qiymət üzərində yerinə yetirilən əməliyyatlarla müəyyən olunur. Access-də verilənlər bazaları aşağıdakı verilənlər tipi ilə işləyir:

- **Мәтні verilənlər tipi (Текстовый)** –məhdud həcmdə (ölçüdə) (maksimum 255 simvol) adi formatlaşdırılmamış mətni mühafizə etmək üçün istifadə edilən verilənlərin tipidir.

- **MEMO sahəsi (поле MEMO)** böyük həcmli (65536 simvola qədər) mətni mühafizə etmək üçün istifadə edilən verilənlərin tipidir. Mətn fiziki olaraq sahədə mühafizə edilmir. O, VB-nin digər yerində saxlanılır, sahədə isə onun yerini bildirən göstərici verilir.

- **Ədədi verilənlər (Числовой)**-həqiqi ədədləri mühafizə etmək üçün verilənlər tipidir.

**-Tarix və vaxt verilənləri tipi (Дата/время) - *təqvim tarixlərini və cari vaxtı mühafizə edən verilənlər tipidir.***

**-Pul verilənlər tipi (Денежный)** –pul miqdarını mühafizə etmək üçündür.

**-Hesablayıcı tip (Счетчик)** – avtomatik genişləndirmə imkanları olan unikal, digər sahələrdə təkrar edilməyən, natirəl ədədləri mühafizə edən verilənlər tipidir. Adi halda yazıların sıra nömrələrini yazmaq üçün istifadə olunur.

**-Məntiqi verilənlər tipi (Логический)** – məntiqi verilənləri mühafizə etmək üçündür (ancaq iki qiymət ala bilər: hə və ya yox).

**-OLE obyekt sahəsi (Поле объекта OLE)** – OLE obyektlərini mühafizə etmək üçün xüsusi verilənlər tipi (məsələn, multimedia obyektləri) vardır.

**-Hiperistinaad tipi (Гиперссылка)-** internetdə Webobyektlər üçün URL ünvanlarını mühafizə edən xüsusi sahədir. İstinadə mousun düyməsilə sıxdıqda pəncərədə obyekt göstərilir.

**-Əvəzetmə ustası tipi (Мастер подстановок)** –bu xüsusi verilənlər tipidir. Onu sazlamaqla verilənləri avtomatik siyahıdan daxil etmək olar. Burada əl üsuluna ehtiyac aradan qalxır.

**3. Description-qeydlər.** Sahələrə aid müxtəlif qeydlər aparmaq üçün istifadə olunur.

Konstruktor rejimini tamamlayıb cədvəli yadda saxlamaq istədiyiz zaman cədvəl əsas açar tətbiq olunmayıbsa, bunun üçün dialoq pəncərəsi ekrana çıxır. Heç bir parametr seçilmədikdə əsas açar ilk sətərə tətbiq olunur. Açar adlandırılan bu sahədəki verilənlər təkrarsız (unikal) olur.

Yaradılmış cədvəlin verilənlərin daxil edilməsi rejimində açılması üçün obyektlərlə iş pəncərəsində açılmış cədvəl üzərində



Mousun sol düyməsini iki dəfə sıxmaq lazımdır. Verilənlərin daxil edilməsi rejimi zamanı sütun başlıqlarına mousun sol düyməsilə sıxmaqla sütun adlarını yenidən dəyişdirə bilərsiniz. Daxiletmə rejimində cədvəlin aşağı hissəsində hərəkətmə düymələri yerləşir.

### **Formanın hazırlanması:**

Access verilənlər bazası işləmək üçün istifadəçiyə qrafik interfeysin layihələndirilməsi sahəsində geniş imkanlar verir. Bunun mühüm vasitələrindən biri giriş-çıxış formalarıdır ki, bu da verilənlər bazası cədvəllərində yazıların ilkin yüklənməsini həyata keçirməyə, verilənlərə nəzarət edilməsi funksiyasını yerinə yetirməyə, həmçinin verilənlərdə düzəlişlər etməyə (yeni yazılar əlavə etmə, silmə və sahədəki verilənləri dəyişdirməyə) imkan verir.

Formanın yaradılması üçün ilkin pəncərədən «Форма» obyekt seçilir. Bu obyekt seçildikdən sonra formanın yaradılmasının iki üsulu verilir. Həmin rejimlər aşağıdakılardır:

- **Создание формы в режиме конструктора** (formanın layihəçi rejimində yaradılması);
- **Создании формы с помощью мастера** (formanın ustanın köməyi ilə yaradılması).

Birinci üsuldan istifadə etdikdə yeni açılan pəncərədə formanın yaradılması, müxtəlif elementlərin yazı və sahə elementlərinin əlavəsi üçün alətlər paneli verilir. Bu panelin hər bir elementindən istifadə etməklə bazanın ayrı-ayrı cədvəllərinə istənilən formanı vermək olar. Seçilən alətdən asılı olaraq formanın yaradılması mərhələlərini ardıcıl yerinə yetirmək lazımdır. Qeyd edək ki, layihəçi rejimində formaların hazırlanması əslində boş cədvələ müxtəlif obyektlərin: adi yazıların, sahələrin,

siyahıların, şəkillərin, düymə və keçirici açarların, qrafiklərin, müxtəlif redaktorların elementlərinin əlavəsi həyata keçirilir.

İkinci üsulla formaların yaradılması zamanı üsul seçildikdən sonra birinci mərhələdə forma veriləcək cədvəl və sahələr seçilir. Sonrakı mərhələdə formanın xarici görünüşü müəyyənləşdirilir (lentvari, bir sütunda, cədvəl şəklində, icmal cədvəl kimi, icmal diaqram kimi və s.). Üçüncü mərhələdə formanın stili verilən sahədən forma tərtib edənin istəyinə görə müəyyənləşdirilir. Bundan sonra sonuncu mərhələyə keçilir. Bu mərhələdə formaya ad verilir. Eyni zamanda formanın verilənlərin daxil edilməsi üçün açılması və ya maketin dəyişdirilməsi variantlarından biri seçilərək verilir. Əgər maketin dəyişdirilməsi variantı seçilərsə, onda ekrana verilən formada hər bir sahəni aktivləşdirərək onun üçün ayrılmış sahəni dəyişmək və ya yeni elementləri əlavə etmək olar.

### **Sorguların hazırlanması:**

Sorğu bir və ya bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan bir neçə cədvəllərdən zəruri verilənləri seçməyə, hesabatlar aparmağa və nəticələri cədvəl şəklində almağa imkan verir. Sorğu vasitəsilə cədvəldəki məlumatların təzələnməsi, əlavələr edilməsi və yazılışların çıxarılması da aparıla bilər. Sorğu verilənlər bazasının bir və ya bir neçə cədvəlləri əsasında qurulur. Bundan başqa digər sorguların yerinə yetirilməsi nəticəsində alınmış və saxlanılan cədvəllərdən də istifadə edilə bilər. Sorğu bilavasitə digər sorguların nəticələrində alınmış müvəqqəti cədvəllərdən istifadə edilməklə də alına bilər.

Sorguların təyinatı və vəzifələri aşağıdakılardan ibarət ola bilər:

- seçmənin şərtlərini ödəyən yazıları seçib götürmək;

- sorğuların nəticə cədvəlinə lazım olan sahəni daxil etmək;
- alınmış yazıların hər birində hesablamaları aparmaq;
- bir və ya bir neçə eyni qiymətə malik olan sahələrin yazılarını qruplaşdırmaq və onlar üzərində qrup halında funksiyaları yerinə yetirmək;
- seçilib götürülmüş yazılar alt çoxluğunda yeniləməni aparmaq;
- mövcud cədvəl verilənlərindən istifadə etməklə, məlumatlar bazasının cədvəlindən seçilmiş yazılar alt çoxluğunu çıxarmaq;
- seçilmiş yazılar alt çoxluğunu digər cədvələ əlavə etmək.

Çoxcədvəlli sorğu verilənlər bazasının müxtəlif cədvəllərindən qarşılıqlı əlaqəli yazıların birləşdirilməsi yolu ilə yaradılan və bu cədvəllərin lazım olan sahələrinə daxil edilməsi hesabına yeni cədvəl yazıların formalaşdırılmasına imkan verir. Bir sıra sorğuların ardıcıl şəkildə hazırlanması, proqramlaşdırmaya müraciət etmədən kifayət qədər mürəkkəb məsələlərin həlli üçün əlverişli şərait yaradır. Access sistemində bir neçə növ sorğuların yaradılması mümkün olur.

Sorgunun layihələndirilməsinin əsas prinsiplərini seçmək üçün layihələndirmə prosesini dərinlən dərk etmək lazımdır. Sorğuların yerinə yetirilməsi nəticələri cədvəl şəklində əks etdirilir.

Nəticə yazılarına daxil edilən sahələr istifadəçilər tərəfindən sorğu blankında göstərilir.

Sorğu cədvəllərinin nəticələri sonradan verilənlərin işlənməsində istifadə edilir. Seçmək üçün sorgularda həmin

məlumatlar bazasının cədvəllərindən, habelə əvvəl yaradılmış sorğulardan da istifadə edilə bilər. Bir sorğuda digər sorğudan bilavasitə istifadə edilməsi mümkündür.

**Sorğuların layihələndirilməsi pəncərəsi iki hissəyə ayrılır:**

- **Yuxarı panel** özündə verilən sorğu üçün seçilmiş cədvəli birləşdirməklə, sorğunun verilənlər sxemini əks etdirir. Cədvəllər sahələrin siyahısı şəklində verilir. Verilənlər sxemi verilənlər bazasının sxemindəki cədvəllər arasındakı əlaqələri və birləşmə əlaqələrini əhatə etməklə Access VBİS vasitəsilə müəyyən edilir. Bundan başqa istifadəçi özündə bu cür əlaqələri müəyyən edə bilər;

- **Aşağı panel** doldurulması lazım gələn nümunə üzrə sorğu blankından ibarətdir. Blankın hər bir sütunu sorğu ilə işlənməsi lazım gələn bir sahəyə aiddir. Sahələr onların sorğuların yerinə yetirilməsi nəticələrinə daxil edilməsi, müvafiq çeşidləmə üzrə tapşırıq verilməsi və yazıların seçilməsi şərtlərinin müəyyən edilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Sorğu blankı doldurulan zaman aşağıdakılara əməl edilməlidir:

- Sorğuda istifadə edilən sahələrin adları Поле (Sahə) sətirinə daxil edilməli, nəticə cədvəlinə daxil edilməli olan sahələr (ekrana çıxardılmalıdır) sətirində qeyd edilməli, yazıların seçilməsi şərti (seçilmənin şərti) sətirində verilməli, nəticə yazılarının çeşidlənməsi qaydasının seçilməsi ilə çeşidlənmə sətirindən götürülməlidir;

- Sorğu blankının hər bir sütunu cədvəlin müəyyən bir sahəsinə uyğun gəlir. Burada həmçinin digər sahələrin qiymətləri

əsasında qiyməti hesablanandan "hesablanan sahə" və ya Access-in qrup şəkilli funksiyalarından birini istifadə edən "yekun sahəsi"də yerləşdirilə bilər. Cədvəllərdən lazım olan sahənin sorğunun müvafiq sütunlarına daxil edilməsi üçün sorğuların verilənlər sxemindəki cədvəl sahələrinin siyahısından lazım olan sahənin sorğu blankının birinci sətirinə gətirilməsi kifayətdir;

-Yazıların seçilməsi şərti sorğu blankının müvafiq sətirində bir və ya bir neçə sahələr üçün verilə bilər. Seçmə şərti sahələr üçün istifadə edilən, müqayisə operatorlarından və operandlarından ibarət olan ifadədir;

-Sorğudakı sahələr üzərində zəruri hesablamaları da aparmaq olar. Hesablamaların nəticəsində sorğular üzrə cədvəldə hesablanılan sahə yaranır.

Sorğu yaratmaq üçün ilkin pəncərədən «Запросы» obyektini seçirik. **Sorğuların yaradılmasının da iki üsulu verilir:**

- **Создание запроса в режиме конструктор (sorğunun layihəçi rejimində yaradılması);**
- **Создание запроса с помощью мастера ( sorğunun ustanın köməyi ilə yaradılması);**

Birinci üsuldan istifadə etdikdə açılan yeni pəncərədə sahənin adı, sorğu yaradılacaq cədvəlin adı, çeşidləmə üsulu, ekrana verilib-verilməmək və seçmə şərti verilir. Bu parametrlər hər bir sahə və ya cədvəl üçün ayrılıqda yerinə yetirilir.

İkinci üsul seçildikdə sorğunun yaradılması ustanın köməyi ilə ardıcıl mərhələlərlə yerinə yetirilir. Əvvəlcə sorğunun yaradılması üçün istinad ediləcək cədvəl və ya sorğu seçilir. Sonra sorğu üçün sahələr müəyyənləşdirilərək seçilir. Növbəti mərhələyə

keçilir. Bu mərhələdə ya alınmış nəticənin ekrana verilməsi, ya da alınan sorğuda dəyişikliklər edilməsi təyin olunur. İkinci variant seçildikdə sorğunun yaradılmasının birinci üsulunun tələbləri ekrana gəlir və proses yerinə yetirilir.

### **Hesabatların hazırlanması:**

Hesabatların işlənilib hazırlanması üzrə Access vasitələrinin başlıca təyinatı çıxış çap sənədləri şəklində cədvəllərdə verilənlərin çıxarılmasının həyata keçirilməsini təmin edən hesabatların yaradılmasından ibarətdir. Həmin vasitələr çoxlu müxtəlif cədvəllərdən qarşılıqlı əlaqəli verilənlərin çıxarılmasını təmin etməklə, mürəkkəb quruluşa malik olan hesabatın layihələndirilməsinə imkan verir.

Hesabatın layihələndirilməsi prosesində onun bölmələrinin tərkibi və məzmunu, eləcə də verilənlər bazası cədvəllərinin sahələrindən qiymətlərin hesabatda yerləşdirilməsi qaydası müəyyən edilir.

Hesabatın maketinin yaradılması və dəyişdirilməsi hesabatların layihələndirilməsi pəncərəsində həyata keçirilir. İlk növbədə bu pəncərədə məlum olduğu kimi hesabatın boş bölmələri əks etdirilir. Bu bölmələrin mövcudluğu, onların əlavə edilməsi və çıxarılması müvafiq menyü əmrləri ilə aparılır.

Hesabatın forması hazırlanarkən pəncərədəki sahələr istifadəçi tərəfindən müəyyən edilmiş hesabat maketinə uyğun elementlərlə doldurulmalıdır. Hesabatın bölmələrinin məzmunu təyin edilərkən, onun ayrı-ayrı səhifələrinin rəsmiyyətə salınmasına qarşı qoyulmuş tələblərə istinad edilməlidir. Verilənlər sahəsində verilənlər bazası cədvəlinin sahələri yerləşdirilir. Sahələr üzrə yazılışların qruplaşdırılması lazım gəldikdə, hesabatların

layihələndirilməsi pəncərəsində "qrupun başlığı" və "qrupun qeydləri" bölmələri də əlavə edilə bilər.

Hesabatların hazırlanması üçün ilkin pəncərədən «Отчеты» (Hesabatlar) obyektini seçirik və sonra yaradılmanın iki üsulundan biri ilə hesabatı yaradıırıq. **Bu üsullar aşağıdakılardır:**

- **Создание отчета в режиме конструктора (hesabatın layihəçi rejimində yaradılması)**
- **Создание отчета с помощью мастера (hesabatın ustanın köməyi ilə yaradılması);**

Birinci üsulla hesabatın yaradılmasında istifadəçi yuxarı və aşağı kolontitullar və onların parametrlərini, orada yerləşdiriləcək elementləri, eləcə də verilənlər sahəsinin ölçülərini, müxtəlif format parametrlərini, sahəyə yerləşdiriləcək elementləri müəyyənləşdirir və hesabatın ümumi görünüşünü təyin edir.

İkinci üsuldən istifadə etdikdə bir neçə mərhələni keçərək hesabatı hazırlamaq olur. Əvvəlcə hesabat hazırlanarkən istinad ediləcək cədvəl, forma və ya sorğu və uyğun sahələr seçilir. Növbəti mərhələdə qrup elementlərinin səviyyəsi müəyyənləşdirilir. Daha sonra sahə elementlərinin çeşidlənmə qaydaları, hesabatın maketi və stili seçilir. Sonuncu mərhələdə hazır hesabatın ekrana verilməsi və ya hesabatda dəyişikliklər edilməsi təyin olunur. İlkin pəncərəyə hesabatın adı əlavə edilir. Həmin adı seçib açmaqla hesabata baxmaq olar.

Qeyd edək ki, hazırlanması şərh olunan bütün obyektlərin yaradılmasının ilkin (Verilənlər bazası) pəncərə “Конструктор” və ya “Создать” əməlləri ilə də analogi qaydada yaratmaq mümkündür.

## **MS ACCESS proqramında cədvəllərarası əlaqənin yaradılması**

MS ACCESS proqramında cədvəllər arasında əlaqələr TOOLS menyusunun Relationships (Əlaqələr) əmri ilə yaradılır. Cədvəllərarası əlaqələrin yaradılması verilənlər bazasının çoxsaylı cədvəllərinə əsasən sorğuların, hesabatların və formaların yaradılmasına imkan verir. İki cədvəl arasında əlaqə onların eyni məlumatı özündə saxlayan sahələri arasında yaradılır. Adətən bir cədvəlin ilkin açar sütunu o biri cədvəlin uyğun sahəsi ilə əlaqələndirilir. Relationships (Əlaqələr) pəncərəsində ilkin açar sütunları digər sahə adlarından qara şriftlə fərqlənir. Əlaqələndirilən sahələrin eyni adlı olması vacib deyil. Lakin bu sahələr eyni verilən tipli olmalı və onlarda saxlanılan məlumatlar eyni tipli olmalıdır.

“Birin-çoxa” münasibətində əsas cədvəl ilkin açarı olan və bu münasibətdə “bir” (1) hissəsini təşkil edən cədvəl sayılır. “Birin-çoxa” münasibətində “çox” ( $\infty$ ) hissəsini təşkil edən ikinci cədvəl isə asılı cədvəl, onun açarı isə xarici adlanır.

Cədvəllər arasında əlaqələrin yaradılması aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

1. Verilənlər bazası pəncərəsi açılır (öncədən bütün açıq cədvəllər bağlanmalıdır);
2. Alətlər menyusundan əlaqələr əmri ilə Relationships (Əlaqələr) pəncərəsi açılır;



3. Əlaqələndiriləcək cədvəllər seçilərək Relationships (Əlaqələr) dialoq pəncərəsinə daxil edilir;

4. Relationships (Əlaqələr) dialoq pəncərəsində cədvəlləri əlaqələndirmək üçün birinci əlaqələndiriləcək cədvəldən sahə seçilir və maus ilə ikinci cədvəlin uyğun sahəsi üzərinə sürüşdürülür. Eyni zamanda bir neçə sahəni əlaqələndirmək üçün onlar öncədən CTRL düyməsi sıxılı vəziyyətdə olmaqla seçilir və sahələr maus ilə ikinci cədvəl üzərinə sürüşdürülür. Ekranada Edit Relationships (Əlaqələrin redaktəsi) dialoq pəncərəsi açılır. Bu pəncərənin Table/Query (Cədvəl/Sorğu) və Related Table/ Query (Əlaqəli Cədvəl/Sorğu) sütunlarında iki cədvəli əlaqələndirən sahə adları görünür;

5. Sonda OK düyməsi sıxılır və Relationships (Əlaqələr) dialoq pəncərəsinə qayıdılır. Cədvəllərin əlaqə yaradılan sahələri xətlə birləşdirilir.

## IV Fəsil. Üsulyönlü TPP

### 4.1. Riyazi proqram paketləri

Hal-hazırda riyazi məsələlərin həlli üçün çoxlu sayda müxtəlif proqramlar paketi yaradılıb. Belə görünə bilər ki, riyazi proqram təminatının bolluğu tədqiqatçı mütəxəssisi riyazi bilikdən azad edir. Amma başa düşmək lazımdır ki, istənilən hər hansı bir vasitə biliyi əvəz edə bilməz. Bu cür sistemlərdə istifadə edilən hər hansı bir menyu istifadəçini riyazi əmr və üsulların mahiyyətini başa düşməkdən azad etmir. Bununla da riyazi sistemlər prinsipcə mətn və qrafiki redaktorlardan fərqlənir. Geniş tətbiq edilən istənilən riyazi paket lazım olduqda, əvvəldən təyin olunmuş bəzi üsulları reallaşdırır. Məsələn, bütün riyazi paketlər funksiyanın qrafikini arqumentin verilmiş addımında qurur. Bu zaman əyrinin tam tədqiqi üçün xarakterik nöqtələr və xassələr (kök, ekstremum, əyilmə nöqtəsi, asimptotlar) lazımdır.

Bütün riyazi paketlər mətn və qrafiki redaktorlarla alınan fayllar üzərindəki əməliyyatlar, fraqmentlərin yerləşdirilməsi və silinməsi, sistemin konfigurasiyası, informasiyalı arayışlar kimi ümumi təminatla malikdir.

Riyazi paketlərdə böyük və kiçik hərflər fərqlənir. Sistemlərdə  $\pi$ ,  $e$ ,  $i$  sabitlərindən istifadə olunur. Sərhəddi göstərmək üçün Infinity (sonsuzluq) xidməti sözündən istifadə olunur.

Bu sistemlərdə hesabi və məntiqi əməliyyatlara, cəbri, triqonometrik və onların tərsi, hiperbolik və onların tərsini, bir sıra xüsusi funksiyaların hesablanmasına, statistik və maliyyə-iqtisadi əməliyyatlara baxılır. Əməliyyatlar sərbəst mərtəbəli ədədlər

üzərində müxtəlif say sistemlərində (2-dən 36-ya kimi), həqiqi və kompleks ədədlərlə yerinə yetirilir.

Tam ədədlərin hesabı tələb olunan mərtəbəni təmin etməklə yüksək dəqiqliklə həyata keçirilir. Həqiqi hesabatı keçmək üçün operatorlardan heç olmasa birini və funksiyanın bütün arqumentlərini həqiqi formada vermək lazımdır.

Riyazi sistemlər matrislərlə bir çox əməliyyatları yerinə yetirən çoxlu sayda vasitələrə malikdir. Bu universal paketlər məhdudluqları olan minimaks məsələlərindən isə yalnız xətti proqramlaşdırma məsələlərini həll edir.

İntegrallaşdırılmış riyazi sistemlərin yeni nəsində simvol cəbrindən də istifadə olunur. Bu cür sistemlər aşağıdakı imkanlara malikdir:

- əvəz etmə;
- polinom, kəsr-rasional funksiyalarla, bir və çox dəyişənli funksiyalarla əməliyyatlar, verilmiş dəyişənin dərəcə üzrə nizamlanması, həqiqi və kompleks köklərin hesablanması və s.;
- verilən nöqtə ətrafında Teylor sırasına ayrılışın tapılması;
- sıraların cəmi və hasillərinin hesablanması;
- simvol differensiasiya və inteqrallama;
- differensial tənliklərin həlli.

Aydındır ki, sadalanan bu imkanlar həm həqiqi formada, həmçinin kombinasiyalarda (mürəkkəb ifadələr hesabatlarından əvvəl analitik formaya çevrilir) istifadə etməklə yerinə yetirilir.

İnformasiyanın qrafiki üsulla təsviri elmi-texniki hesabatların yerinə yetirilməsində əsas rol oynayır. Belə ki, əyaniliyin köməyi ilə vəziyyət tez başa düşülür. Qrafiklər, tənliyin köklərinin məhdudlaşdırılmasında, tənlik və sistem tənliklərinin həl-

lində başlanğıc yaxınlaşmanın seçilməsində, həllər sayının təyininə və s. əvəz olunmazdır.

Müasir riyazi TPP- i müxtəlif koordinat sistemlərində (dekart, polyar, silindrik və sferik) şkalalarla (xətti və loqarifmik) ikiölçülü və üçölçülü qrafiklərin qurulması, oxların qiymətləndirilməsi, əyrinin qeyd olunması, müxtəlif yazılara və s. imkan verən vasitələrə malikdir. Qrafiki çərçivəyə salmaq, əyri xətti müxtəlif qalınlıqla vermək mümkündür. Əyri parametrik şəkildə verilə bilər.

Paketlər kompleksinə yüzlərlə əlavə funksiya və prosedurlar daxildir ki, bu da sahələr üzrə qruplaşdırılaraq subpaketdə tətbiq olunur. Məsələn, Mathematica 2.2 –də aşağıdakı subpaketlər mövcuddur:

- tenzor analizi və onun tətbiqi;
- siqnalların analizi və süzcəklərin işlənməsinin təminatı;
- qeyri –səlis çoxluqlar məntiqi;
- dinamik sıraların analizi;
- maliyyə hesabları;
- optik sistemlərin hesabı.

Marle V paketinə isə əlavə olaraq 32 subpaket daxildir.

Riyazi paketlərin tərkibinə ənənəvi proqramlaşdırma vasitələrinin analoqu daxildir ki, bu da sistemlərin idarə olunmasına və hesablama mərhələlərinin təkrarına imkan verir. Paket dilində ayrı-ayrı məsələlərin proqramlaşdırma nəticəsinin fayl şəklində tərtib edərək, diskə yazmaq və sonradan bu fayldan lazım olduqda çoxlu sayda istifadə etmək mümkündür. Bu cür sistemlərin tətbiqi hətta təcrübəli riyaziyyatçılar üçün də faydalıdır. Amma yadda saxlamaq

lazımdır ki, bu sistemlər axtarış tədqiqatları üçündür, kütləvi hesabat üçün deyil.

Hal-hazırda çox geniş yayılan riyazi paketlər aşağıdakılardır:

-**MathCad** fərdi kompyuterlərdə mürəkkəb olmayan hesabatlar üçün tətbiq olunur və olduqca əlverişlidir. MathCad sistemi əvvəl riyazi məsələlərin həlli üçün yaradılıb. Amma 1994-cü ildən başlayaraq simvol riyaziyyatı alətlərini tətbiq etməklə riyazi məsələlərin həlli üçün MathCad universal alətə çevrildi. Bu paket riyazi asılılığı təsvir edən təbii giriş dilinə və Word Equation düstür redaktorunun təqdim etdiyi düymələrə malikdir. MathCad sistemi Clipborad, OLE mübadilə vasitələri olan Windows –un tam tətbiqi programıdır. MathCad vasitələri ilə quraşdırılmış eksportlara uyğun olaraq qrafiklər çox asan yerinə yetirilir. Paket Word tipli redaktorun köməyi olmadan sənəd tərtib etməyə imkan verən mətn redaktoru ilə təchiz olunub.

Hal-hazırda MathCad sisteminin əsas üç variantı mövcuddur:

1. MathCad 8.0 Standart-standart versiyasıdır. Bu variant tədris prosesində tətbiq üçün həzərdə tutulub.
  2. MathCad 8.0 Pro-ölduqca mürəkkəb hesabatları həyata keçirən riyaziyyatçı və elmi işçilər üçün nəzərdə tutulub.
  3. MathCad 8.0 Pro Academic –riyazi aparatlardan səriştəli istifadə edənlər üçün program paketlərinə malikdir.
- **Matlab** matrislərlə iş üçün nəzərdə tutulub.

-**Derive** simvol riyaziyyatı və qrafiklərlə iki rejimdə (təqribi və dəqiq) iş üçün nəzərdə tutulub. Qrafiki kursurun olması əyrinin xarakterik nöqtələrinin (ekstremumu, kökləri, digər

əyrilərlə kəsişmə nöqtələrini) koordinatlarını tapmağa imkan verir. Amma qrafiki fayla yazmaq mümkün deyil.

Bu paketin DOS və Windows mühitində işləyən versiyaları mövcuddur.

**-TK Solver** konseptual proqramlaşdırma ideyasına əsaslanır. Burada riyazi münasibətlər sistemini nisbətən dar fənn sahəsində təsvir etmək olar. Paket ilkin obyekt və siyahılar əsasında tələb olunan həlli sərbəst tərtib edir. Riyazi vasitələr bu paketin hissəsidir.

Mathematica paketi riyazi tədqiqatları həm simvol, həm də ədədi formada tərtib edərək yerinə yetirən güclü vasitələr malikdir. Çıxış sənədi MS Word, MS Excel, AmiPro, Power Point və s. ilə birlikdə də hazırlana bilər. Bu paket siyahı strukturları və simvol hesablarını yerinə yetirən çoxlu müxtəlif yüksək səviyyəli vasitələrə malikdir.

Bu paketin çoxlu sayda imkanlarının olmasına baxmayaraq, qeyri-standart giriş və əlverişsiz çıxış riyazi simvollarına, çoxlu sayda əməliyyat nəticələrini qeyri-adekvat təsvirinə və səhvlərin zəif diaqnostikasına malikdir ki, bu da sistemin öyrənilməsində çoxlu zəhmət tələb edir.

**-Marle V** paketi olduqca rahat interfeysə və güclü arayış sisteminə malikdir. Bu paketin peşəkarlar üçün olduqca güclü riyazi TP-1 var. Qeyd etdiyimiz kimi, paketin mühəndislər üçün olduqca maraqlı olan 32 subpaketi mövcuddur ki, onlardan bəziləri aşağıdakılardır:

**Student.** Cəm, hasil, limit, integral və riyazi məsələlərin hesablanmasını addım-addım təmin edən bu sistem tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Sistem həmçinin tənliyin köklərinin tapıl-

ması, əyriyənin tədqiqi, ekstremumların tapılması və sadə ədədi inteqrallama üsulları üçün vasitələrə malikdir.

**Simplex**-ə xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli üçün simpleks üsulunun proseduru daxildir.

**Stats** verilənlərin statistik emalı məsələsinə əsaslanıb. Bura yeddi subpaket aiddir:

- ◆ **anova** –iki statistik seçmənin orta qiymətlərinin bərabərliyi hipotezinin (ehtimalının) yoxlanılması;
- ◆ **fit** –reğressiyanın qurulması (verilmiş  $y(x)$  asılılığından ən kiçik kvadratlar üsulu ilə parametrlərin seçilməsi);
- ◆ **random** –paylanma qanununun (bir bərabərdə, beta-, qamma-, normal,  $\chi^2$  Styudenta) tələblərinə uyğun təsadüfi ədədlər seriyasının generasiyası;
- ◆ **statplots** –qrafik və histoqramların qurulması;
- ◆ **transform**–verilənlərin əvvəlcədən emalı (nizamlama, siniflərə görə çeşidləmə və s.);
- ◆ **describe** –statistik sıraların ədədi xarakteristikalarının hesablanması.

**-Scientific Work Place 2/0 (SWP)** – “Alimin İşçi Yeri” (AİY) Paket bir neçə olduqca dəyərli alətləri özündə müvəffəqiyyətlə birləşdirir.

- ◆ Word mətn redaktoru;
- ◆ Ami Pro 3.1-dən götürülmüş və riyazi asılılıqların təkmilləşdirilmiş forması;
- ◆ Analitik çevirmələri və ədədi hesablamaları yerinə yetirməyə imkan verən Marle V paketinin alt çoxluğu.

Sistem çıxış sənədini LaTeX formatında hazırlayır. SWP-nin çatışmamazlığı onun rus versiyasının olmaması və kompilyatorun işinin zəifliyidir. Bunlardan başqa bu sistemdə alınmış qrafiklərin sürətinin alınmasında da müəyyən çətinliklər yaranır.

**-Metwork.** Bu alt paketə qraflarla iş üçün 75 funksiya daxildir. Funksiya qrafların yaradılması, til və təpələrin əlavə olunması və silinməsinə təşkil edir.

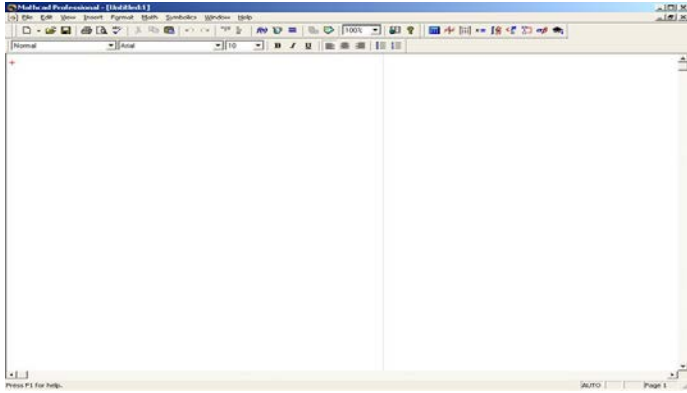
Bir qrup paketlər isə riyazi statistika üsullarına əsaslanıb. Riyazi statistika üsulları təsadüfi qanunauyğunluqların üzə çıxarılmasına imkan verir, əsaslandırılmış nəticə və proqnozlar çıxarır, onların yerinə yetirilmə ehtimalını qiymətləndirir. Üsullar yüksək universallığa malikdir və onların tətbiqi və istifadə olunma texnologiyası praktiki olaraq fənn sahəsindən asılı deyil.

Statistik emal məsələləri Maple paketinin köməyiylə yerinə yetirilməsinə baxmayaraq, daha geniş imkanlara malik xüsusi statistik proqramlar paketi ilə də yerinə yetirilir. Bura STADIA, SPSS, STATGRAPHICS, SAS və s. aiddir.

## 4.2. MATHCAD sistemi

*Mathcad Professional 12* bütün Windows əlavələri kimi Baş menyunun Proqramlar bölməsinin *Mathsoft Apps* proqram qrupunun *Mathcad Professional 12* əmrini yerinə yetirməklə və ya kursoru *İşçi stolda* yerləşən proqram yarlığının üzərinə qoyub siçanın sol düyməsini iki dəfə sıxmaqla yüklənir. Bu zaman ilk öncə ekranda proqramın «loqotipi», sonra isə əsas interfeys pəncərəsi açılır (şəkil 4.1.).





Şəkil 4.1. MATHCAD sisteminin əsas interfeys pəncərəsi

*Mathcad Professional 12* olduqca sadə və Windows əlavələri üçün vahid standart interfeysə malikdir. Belə ki, proqramın əsas interfeys pəncərəsi aşağıdakı elementlərdən ibarətdir:

**Başlıq sətiri;**

**Menyu sətiri;**

**Standart alətlər və formatlaşma paneli;**

**Xüsusi alətlər panelləri;**

**İşçi sahə;**

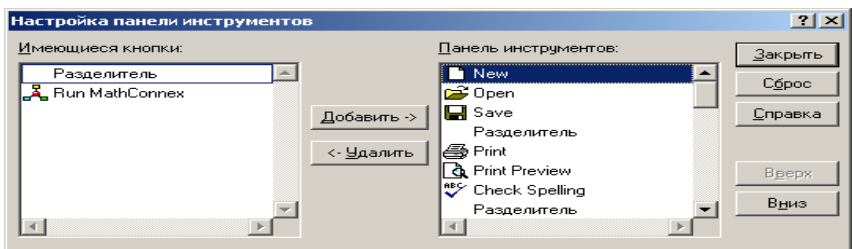
**Cari vəziyyət sətiri.**

Başlıq sətiri vasitəsilə proqramın interfeys pəncərəsini bağlamaq, bütün ekran boyu böyütmək və ya normal ölçüsünə nail olmaq, qapamaq və ekranda yerini dəyişmək olar.

Proqramın “intellectual” imkanları menyu sətiri və alətlər panelləri vasitəsilə reallaşır. Menyu sətiri 9 ədəd menyudan: *File (Fayl)*, *Edit (Redaktə)*, *View (Görünüş)*, *Insert (Daxiletmə)*, *Format (Format)*, *Math(Riyazi)*, *Symbolics (Simvollar,)* *Window (Pəncərə)*, *Help (Arayış)* menyularından ibarətdir. Hər bir menyu

əmlər sistemindən ibarətdir. Bəzi menyular iyerarxik sistemə malikdir. Paket kontekst menyusu sisteminə də malikdir.

Konkret alətlər panelinin ekranda əks olunması **View** menyusunun **Toolbars** əmrini yerinə yetirdikdə açılan altmenyuda müvafiq alətlər panelini aktivləşdirməklə tənzimlənir. Xüsusi panellərin ekranda əks olunması **Math** panelinin müvafiq alətləri vasitəsilə də təmin edilir. Xüsusi panellər “sürüşkən” olub, ekranda istənilən yerdə yerləşdirilə bilər. Bunun üçün kursoru panelin başlıq sətirinin üzərinə qoyub siçanın sol düyməsini sıxmaqla hərəkət etdirmək lazımdır. Siçanın sıxılmış düyməsini buraxdıqda alətlər paneli ekranda yeni yerdə bərqərar olacaqdır. Alətlər panelinin  düyməsini sıxmaqla alətlər panelini gizlətmək olar. Alətlər panelinin ekrandan “gizlədilməsi” həmçinin kontekst menyunun **Hide** əmri vasitəsilə də təmin olunur. Qeyd edək ki, **Standart** və **Formatlaşma** panelinin alətlərinin sayını istifadəçi öz tələbatına uyğun tənzimləyə bilər. Belə ki, istifadəçi kursoru panelin üzərinə qoyub, siçanın sağ düyməsini sıxdıqda açılan kontekst menyunun **Customize** əmrini yerinə yetirməklə açılan dialoq pəncərəsində (şəkil 4.2.) yeni alətlər əlavə edə bilər və ya qeyd olunmuş aləti paneldən ləğv edə bilər.



Şəkil 4.2. Kontekst menyunun **Customize** əmrində əks olunan dialoq pəncərəsi

Proqramın interfeys pəncərəsinin işçi sahəsində sənəd pəncərəsi əks olunur. Proqram yükləndikdə adətən, ilk öncə sənəd pəncərəsinin mərkəzində istifadəçini proqramın imkanları ilə tanış etmək üçün nəzərdə tutulmuş *Tip of Day* dialoq pəncərələr sisteminin ilk pəncərəsi əks olunur. İstifadəçi *Mathcad* haqqında informasiya ilə tanış olmaq üçün *Next* düyməsini, dialoq pəncərəsini bağlamaq üçün isə *Close* düyməsini sıxmalıdır. Sənəd pəncərəsi öz növbəsində başlıq sətirinə, üfüqi və şaquli səhifə sürüşdürücülərinə və istifadəçinin tələbatından asılı olaraq xətkəşə malikdir. Sənəd pəncərəsində riyazi hesablamalar, mətn və qrafiki informasiyalar əks olunur. Proqram informasiyaya müxtəlif miqyasda baxmağı təmin edir. Bunun üçün **View** → **Zoom** əmrini yerinə yetirib, açılan pəncərədə miqyas vahidini seçmək lazımdır.

Cari vəziyyət sətiri isə yardımçı informasiyanın əks olunmasına xidmət edir və onun ekranda əks olunması **View** → **Status Bar** əmri vasitəsilə tənzimlənir.

*Mathcad* həqiqi, kompleks, tam, rasiyal ədədlərlə işləməyi təmin edir. Həqiqi ədədlər müxtəlif formatda: sürüşkən vergüllü, mühəndis, eksponensial formatda daxil oluna bilər.

Həqiqi ədədlər  $10^{-307} \div 10^{3+307}$  intervalında dəyişir.

*Mathcad 12 Professional* riyazi proqram paketinin əsas hesablamaya obyekt riyazi ifadələrdir. Riyazi ifadələr dəyişənlər, sabitlər və funksiyalardan istifadə etməklə operatorlar vasitəsilə tərtib olunur. Onlar sənədə klaviaturadan və ya alətlər panelindən istifadə etməklə daxil edilir. *Mathcad*- da bu məqsədlə *Evaluation*, *Matrix*, *Calculus*, *Calculator*, *Boolean* alətlər panelləri nəzərdə tutulmuşdur. Dəyişənin adına ədəd və ya ifadə mənimsətmək üçün

dəyişəni sənədə daxil etdikdən sonra *Calculator* və ya *Evaluation* alətlər panelərlinin := alətini və ya «Shift+:» düyməsini sıxmaq lazımdır. Dəyişənin adı həmişə hərflə başlamalıdır və bunun üçün riyaziyyatda qəbul olunduğu kimi əsasən latın və ya yunan əlifbasından istifadə olunur. Qeyd edək ki, paket dəyişəni onun adındakı böyük və kiçik hərflərə, hərfin şriftinə görə fərqləndirir. Belə ki, paket M, m dəyişənlərini müxtəlif dəyişən kimi qəbul edir. Dəyişənin aldığı qiymətlərə uyğun olaraq onlar ədədi, sətir, indeksli, diskret və s. tiplərə bölünürlər. İndeksli dəyişənlərə massivlər aiddir. Diskret dəyişənlər müəyyən addımla artan qiymətlər alır. Dəyişənlər həmçinin ölçü vahidinə də malik ola bilərlər.

Kompleks ədədlər riyaziyyatdan məlum yazılış formasında daxil olunur. Kompleks ədədin xəyali vahidi *i* və ya *j* hərfi ilə işarə olunur. Ədədlər həmçinin səkkizlik və on altılıq say sistemində ola bilər. Səkkizlik say sistemində ədədin yazılışının sonunda “O”, onaltılıq say sistemində isə ədədin yazılışının sonunda “H” və ya “h” işarəsi olmalıdır.

İstifadəçi tərəfindən təyin olunan funksiyayı sənədə daxil etmək üçün ilk növbədə funksiyanın adını və mötərizədə arqumentini, sonra «:=» işarəsini və riyazi ifadəni daxil etmək lazımdır. Standart funksiyalar isə ***Insert***→***Function*** əmrini yerinə yetirməklə açılan dialoq pəncərəsinin funksiya siyahısından ***Insert*** düyməsini sıxmaqla daxil olunur. Qeyd edək ki, funksiya siyahısında funksiyalar aşağıdakı kateqoriyalar üzrə qruplaşmışdır, bu isə tələb olunan funksiyanın seçilməsini asanlaşdırmaq məqsədi daşıyır:

Bessel – Bessel funksiyaları;

Complex Numbers –Kompleks ədədlərlə iş üçün;  
Differential Equation Solving – Diferensial tənliklərin həlli üçün;  
File Access – Fayllarla işləmək üçün;  
Fourier Transform – Furiye çevrilməsi üçün;  
Hyperbolic – Hiperbolik funksiyalar;  
Image Processing – Şəkillə işləmək üçün;  
Interpolation and Prediction – İnterpolyasiya və proqnozlaşdırma funksiyaları;  
Log and Exponential – Loqarifmik və eksponensial funksiyalar;  
Number Theory/Combinatorics– Ədədlər nəzəriyyəsi və kombinatorika funksiyaları;  
Piecewise Continuous – Şərt və pillə funksiyaları;  
Solving – Cəbri tənlik və sistemlərin həlli üçün;  
Special – Xüsusi funksiyaları;  
Statistics – Statistik funksiyaları;  
Trigonometric – Triqonometrik funksiyaları;  
Vector and Matrix – Vektor və matrislərlə işləmək üçün.




#### **4.2.1.Mathcad sistemində qrafiklərin qurulması və formatlaşdırılması**

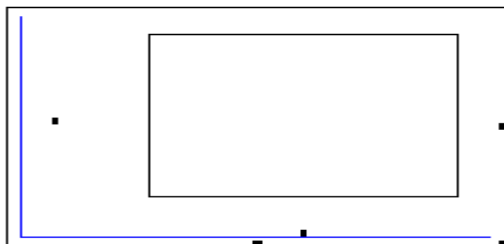
Mathcad sistemində funksiyanın qrafikinə qurulması üçün funksiya əvvəlcədən verilməlidir. Funksiyanın işarələnməsi riyaziyyatda olduğu kimidir. Funksiya işarəsindən sonra mötərizə içərisində arqumentlər vergüllə ayrılmaqla yazılmalı, mötərizə işarəsi bağlandıqdan sonra mənimsətmə işarəsi (:=), ardınca isə funksiyanın ifadəsi yazılır. Funksiyanın ifadəsi verildikdən sonra

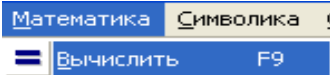
onun qiymətini hesablamaq, törəməsini, qeyri müəyyən və müəyyən inteqrallarını hesablamaq və qrafikini qurmaq olar.

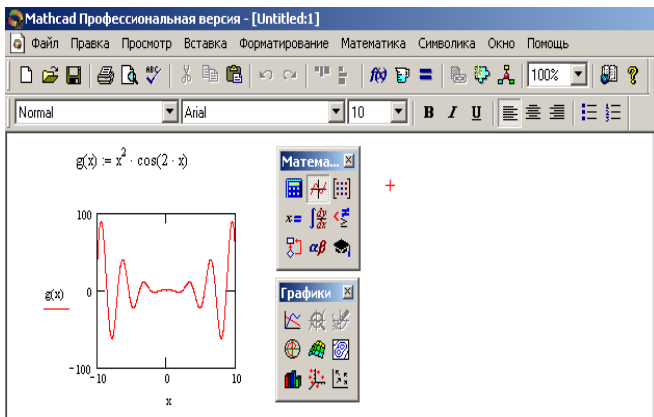
Mathcad sistemində qrafiklərin qurulması üçün xüsusi simvol daxil edilmişdir ki, bu simvol özündə müxtəlif tipli qrafikləri qurulmasını asanlaşdıran xüsusi cədvəli saxlayır. *Mathcad sistemi* Dekart, Polyar və üçölçülü koordinat sistemlərində funksiyanın qrafiklərini qurulmasını təmin edir.



Dekart koordinat sistemində funksiyanın qrafikini qurmaq üçün istifadəçi , Polyar koordinat sistemində , üçölçülü koordinat sistemində  simvolu seçdikdə ekranda koordinat oxları əks olunur. Hər üç halda işçi vərəqdə müvafiq qrafik sahəsi əks olunur.

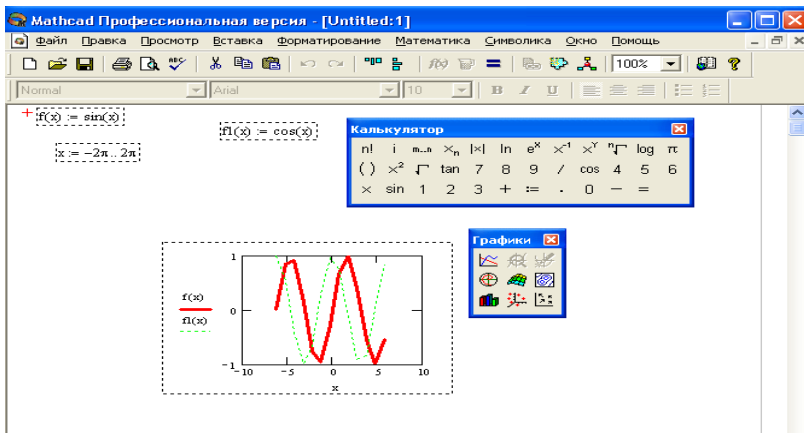


Bu oxlar üzərində qeyd olunmuş mövqelərdə funksiyaların adlarını və argumentlərini yazıb, kursuru qrafik sahəsindən kənarında yerləşdirib siçanın sol düyməsini sıxdıqda və ya  əmrini verdikdə funksiyanın qrafiki qrafik sahəsində əks olunacaqdır.



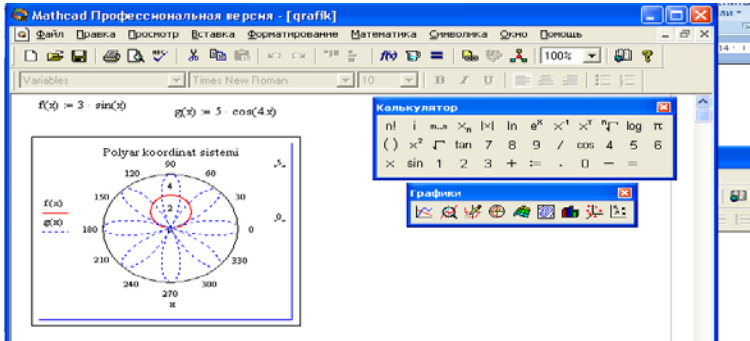
Şəkil 4.3

Arqumentin dəyişmə oblastını dəyişmək olar. Eyni bir koordinat sistemində altı funksiyanın qrafikini qurmaq olar. Qeyd edək ki, bir qrafik sahəsində bir neçə funksiyanın qrafikinin əks olunması üçün digər funksiyaların adları bir- birindən vergüllə ayrılmaqla yazılmalıdır. Bu zaman hər bir funksiyanın qrafiki konkret rəngə və xətt stilinə malik olacaqdır. Aşağıda bir Dekart koordinat sistemində yəni, bir qrafik sahəsində iki funksiyanın qrafikinə qurulması göstərilmişdir:



Şəkil 4.4.

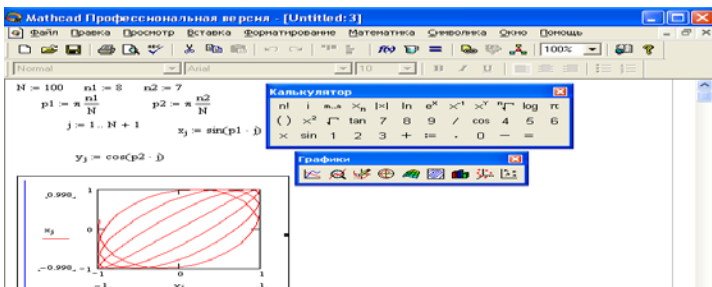
Analoji olaraq bir Polyar koordinat sistemində yəni, bir qrafik sahəsində iki funksiyanın qrafikinin qurulmuşdur:



Şəkil 4.5.

Əgər istifadəçi funksiyanın təyin oblastını göstərməyibsə, avtomatik olaraq proqram Dekart koordinat sistemi üçün  $[-10,10]$ , Polyar koordinat sistemi üçün isə  $[0^\circ, 360^\circ]$  müəyyən edir.

Əgər funksiya əvvəlcədən düstur şəklində təyin olunmayıbsa, onda funksiyanın adının əvəzinə, funksiyanın ifadəsi aşkar şəkildə daxil edilməlidir. Funksiyanın təyin oblastı diskret, vektor şəklində və ya qrafiki sahədə arqument daxil olduqda əks olunan nişanlarda istifadəçi tərəfindən daxil oluna bilər



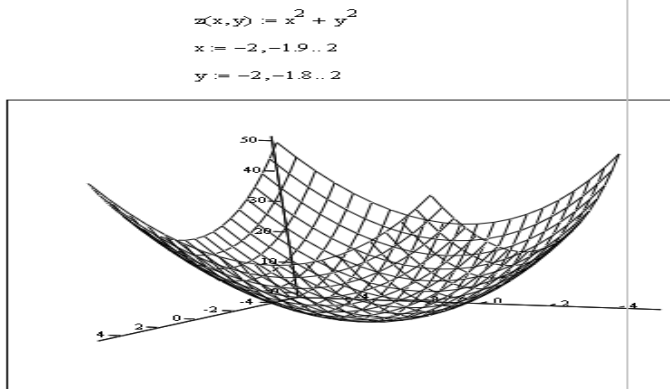
Şəkil 4.6.

Proqram həmçinin üçölçülü fəzada  $Z(X,Y)$  funksiyası ilə təyin olunan səthlərin, kontur qrafiklərinin, vektor sahələrinin və



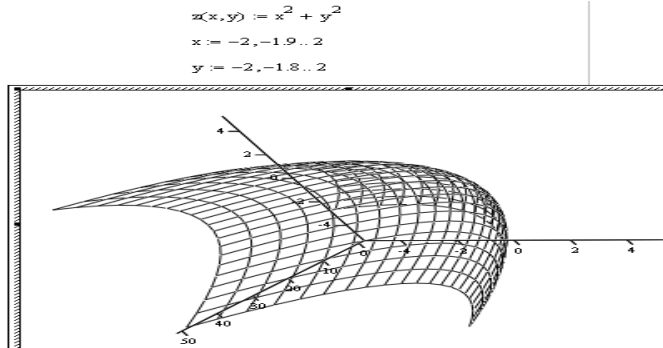
diaqramların qurulmasını təmin edir. Bunun üçün ilk öncə X və Y vektorları təyin olunmalıdır.

Mathcad sitemində səthlərin təsvir etmək olar. Bunun üçün əvvəlcə funksiya verilməlidir.



Şəkil 4.7.

Bu sistemin üstünlüklərindən biri də odur ki, qurulmuş qrafikin hər hansı bir hissəsindən mausla yapışıb qrafiki fırlatmaq səthin görünməyən tərəfinə baxmaq mümkündür.

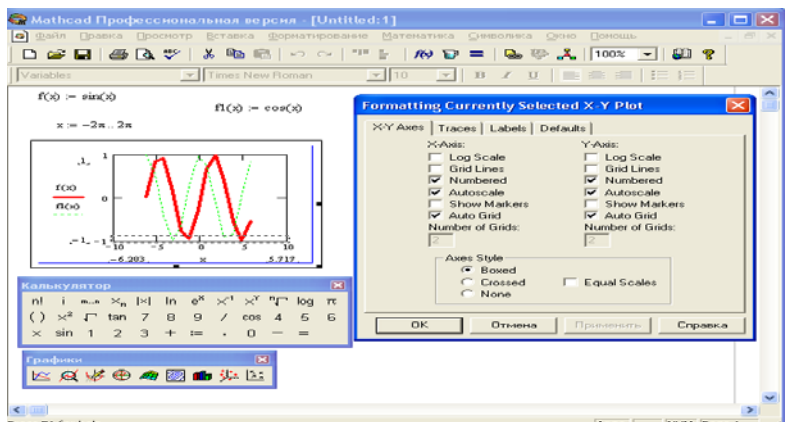


Şəkil 4.8.

Qrafiklərin tələb olunan formaya salınması yəni, formatlaşdırılması üçün proqram tərəfindən avtomatik müəyyən edilən parametrlər dəyişilməlidir. Bunun üçün qrafik sahəsində siçanın

sol düyməsini 2 dəfə sıxmaq və ya kontekst menyunun **Format** əmrini yerinə yetirmək lazımdır. Bu zaman açılan çoxbölməli dialoq pəncərəsində cari qrafikin paket tərəfindən avtomatik müəyyən edilən parametrləri əks olunur. Qrafikin tipindən asılı olaraq bu parametrlər müxtəlif ola bilər. Əgər qrafik Dekart koordinat sistemində qurulmuşsa, bu parametrlər qrafikin **Format** dialoq pəncərəsinin **X-Y Axes**, **Traces**, **Labels**, **Defaults** bölmələrində əks olunur.

**X-Y Axes** bölməsində absis və ordinat oxları üçün parametrlər əks olunur və onlar qrafik üçün aşağıdakıları müəyyən edir:



Şəkil 4.9.

- **Log Scale**-koordinat oxları üçün loqarifmik miqyasın müəyyən olunmasını;
- **Grid Lines**-koordinat oxları üçün şəbəkə xətlərinin əks olunmasını;
- **Numbered**-koordinat oxları üçün ədədi şkalanın əks olunmasını;
- **Autoscale**-koordinat oxları üçün proqram tərəfindən avtomatik miqyasın müəyyən olunmasını;

- **Show marker**-koordinat oxları üçün markerlərin əks olunmasını;
- **Auto Grid**-koordinat oxları üçün avtomatik şəbəkənin əks olunmasını;
- **Number of Grids**-koordinat oxları üçün şəbəkə xətlərinin sayının istifadəçi tərəfindən müəyyən olunmasını;

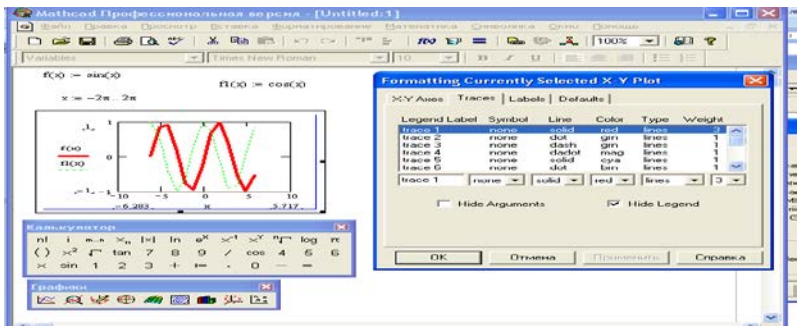
### *Axes Style bölməsi*

**Boxed**-qrafik sahəsinin düzbucaqlı çərçivədə əks olunmasını

**Crossed**-qrafik sahəsinin düzbucaqlı çərçivəsiz əks olunmasını

**None**-düzbucaqlı çərçivə və koordinat oxlarının görünməz olmasını.

**Format** dialoq pəncərəsinin **Traces** bölməsində aşağıdakı parametrlər tənzimlənir:



Şəkil 4.10.

- **Legend Label**–hər bir qrafik əyrisi üçün nişan və əyrinin adı;
- **Symbol**–hər bir qrafik əyrisi üçün nöqtələrin simvollarla əks olması;
- **Line**–hər bir qrafik əyrisi üçün xəttin stili (solid (bütöv), dot

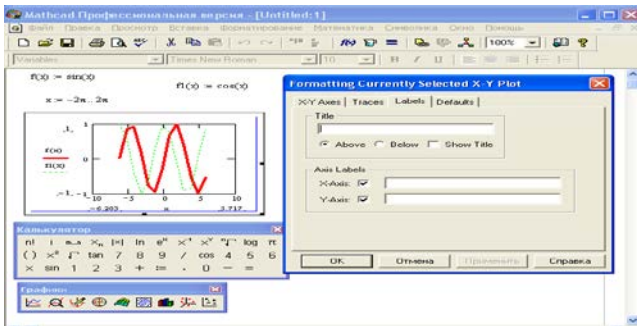
(punktir), dash (ştrix), dadot (ştrixpunktir));

- **Color**–əyrinin tipindən asılı olaraq hər bir qrafik əyrisi üçün xəttin və ya nöqtələrin rəngləri;

- **Type**– qiymətlərin təsvir formaları;

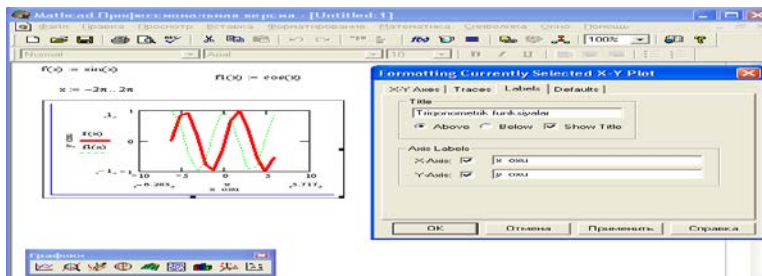
- **Weight**– xəttin qalınlığı.

**Format** dialoq pəncərəsinin **Labels** bölməsi qrafikə sərlövhə və koordinat oxlarına ad yazmaq üçün istifadə olunur.



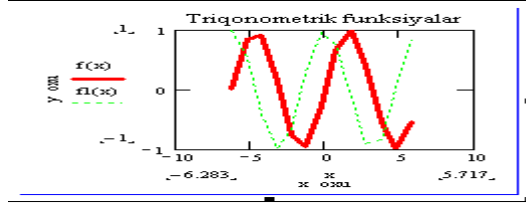
Şəkil 4.11.

Qrafikin sərlövhəsi üçün **Title** sətirində, X və Y oxlarına nişanlar yazmaq üçün isə müvafiq olaraq **X-Axis** və **Y-Axis** sətirlərində mətni daxil etmək lazımdır. Qrafikin adının qrafikin yuxarı hissəsində əks olunması üçün **Above**, qrafikin aşağısı hissəsində əks olunması üçün isə **Below** variantlarından birini seçməb, **Show Title** variantına bayraqcığ qoymaq lazımdır.



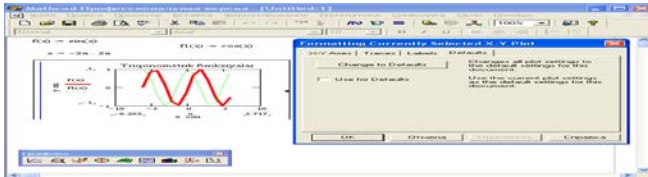
Şəkil 4.12.

Nəticə aşağıdakı kimi olur:



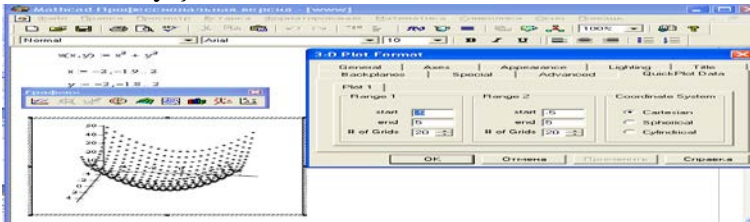
Şəkil 4.13.

Avtomatik müəyyən olunan parametrləri yenidən müəyyən etmək üçün isə *Defaults* bölməsində *Change to Defaults* düyməsini sıxmaq kifayətdir.



Şəkil 4.14.

Üçölçülü qrafikləri formatlaşdırmaq üçün isə qrafiki qeyd edib siçanın sol düyməsini 2 dəfə sıxmaq və ya *Format* → *3-D Plot* əmrini yerinə yetirmək lazımdır. Açılan *3-D Format Plot* pəncərəsinin *General*, *Axes*, *Appearance*, *Lighting*, *Title*, *Backplanes*, *Special*, *Advanced*, *QuickPlot Data* bölmələrində qruplaşmış çoxsaylı parametrlər vasitəsilə qurulmuş qrafikin tərtibatını dəyişmək olar.



Şəkil 4.15.

Belə ki, *General* bölməsinin *Display As* sahəsində variant

düymələrini seçməklə qrafikin tipini dəyişmək, **View** sahəsinin parametrlərini dəyişməklə qrafiki döndərmək və görünüş miqyasını dəyişmək, **Axes Style** sahəsinin variant düymələri vasitəsilə koordinat oxları üçün müəyyən stillər müəyyən etmək, **Frames** sahəsinin parametrləri vasitəsilə qrafikin rəngli düzbucaqlı çərçivəyə salınmasını tənzimləmək, koordinat fəzasının kub formasında əks olunmasını təmin etmək olar.

**Axes** bölməsinin koordinat oxlarına uyğun bölmələrində müvafiq olaraq koordinat oxları üçün, xətlərin tipini və rəngini, şəbəkə qiymətləri üçün dəyişmə intervalını, şkala və s. parametrləri dəyişmək olar.

**Appearance** bölməsində səth və kontur qrafikləri və koordinat oxları üçün parametrlər, rəngləmə parametrlərini müəyyən etmək olar.

**Backplanes** bölməsi koordinat şəbəkəsi üçün gizli müstəvi də proyeksiyanın əks olunmasını tənzimləyir.

**Special** bölməsində kontur qrafikləri üçün müxtəlif rəng sxemləri və s. parametrləri müəyyən edilir.

**Advanced** bölməsi ilə qrafik üçün duman effekti və s. parametrləri müəyyən etmək olar.

**Title** bölməsində isə qrafikin sərlöv həsini müəyyən etmək olar.

#### **4.2.2.Mathcad sistemində qeyri-xətti tənliklərin, xətti və qeyri-xətti tənliklər sisteminin həlli**

Mathcad sistemində funksiyanın qrafikini qurmaq üçün mausla qrafikə uyğun bəndi seçdikdə, ekranda yeni dialoq pəncərəsi açılır. Bu dialoq pəncərəsində müxtəlif qrafikləri qurmaq üçün

bəndlər verilmişdir. Arqumentin dəyişmə oblastını, funksiyanın ifadəsini verdikdən sonra bir dəyişənli funksiyanın qrafikinə qurulması üçün nəzərdə tutulmuş bəndi seçdikdə ekranda yeni dialoq pəncərəsi açılır. Bu dialoq pəncərəsində arqumenti ( $x$ ) və funksiyanın adını ( $f(x)$ ) nəzərdə tutulmuş yerdə (qara rəngli kvadratlar) yazdıqdan sonra qrafik ekranda əks olunur. Funksiyanın qurulmuş qrafiklərinə əsasən lokal minimum və maksimumlarını, onların yerləşdiyi intervalları müəyyən etmək olar. Bu qayda ilə qurulmuş qrafiklərdən istifadə edərək funksiyanı araşdırmaq, tənliklərin köklərini ayırmaq, optimallaşdırma məsələlərində başlanğıc yaxınlaşmanı müəyyən etmək olar.

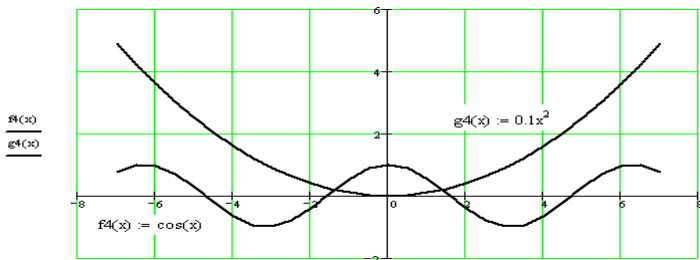
$$\text{Əgər} \qquad \qquad \qquad f(x) = 0 \qquad \qquad (4.1.)$$

tənliyinin yalnız bir kökünü özündə saxlayan parça tapmaq mümkünsə, onda deyirlər ki, verilən tənliyin kökü ayrılmışdır. Bu parçaların tapılma prosesinə köklərin ayrılması deyilir və iki üsulla yerinə yetirilir: *qrafik və analitik* üsul.

***Qrafik üsul.*** Əgər tənlik  $f(x) = 0$  şəklindədirsə,  $y = f(x)$  funksiyanın qrafiki qurulur və qurulmuş qrafikə əsasən tənliyin yalnız bir kökünü, yəni qrafikin absis oxu ilə kəsişmə nöqtəsini özündə saxlayan parçalar müəyyən olunur. Bu qayda ilə qrafiki dəqiq qurmaqla hətta müəyyən dəqiqliklə tənliyin təqribi kökünü də tapmaq olar.

Əgər tənlik  $\varphi(x) = g(x)$  şəklindədirsə, onda  $y = \varphi(x)$  və  $y = g(x)$  funksiyalarının eyni bir koordinat müstəvisində qrafikləri qurulur və bu qrafiklərin kəsişmə nöqtələrinin absislərinin, yəni tənliyin köklərinin yerləşdiyi parçalar müəyyən olunmaqla köklər ayrılır.

**Misal :**  $\cos(x) = 0.1x^2$  tənliyinin köklərini ayıraq.  $f(x) = \cos(x) - 0.1x^2$  funksiyası cüt olduğundan onun qrafiki və  $ox$  oxu ilə kəsişmə nöqtələri  $oy$  oxuna nəzərən simmetrik yerləşəcəkdir.



Şəkil 4.16.

Şəkil 4.16.-də  $f4(x) = \cos(x)$ ,  $g4(x) = 0.1x^2$  funksiyalarının qrafikləri verilmişdir.

Qrafikdən görünür ki, bu funksiyaların qrafiki iki nöqtədə kəsişir. Kəsişmə nöqtələrinin absisləri uyğun olaraq  $[-2,0]$ ,  $[0,2]$  parçalarında yerləşir.

Bir sıra tənliklər, o cümlədən transendent, tərtibi dördüncü dən yüksək olan cəbri tənliklər analitik həll olunmur. Buna görə bu tip tənliklər ədədi üsulla həll olunur. Bu məqsədlə *Mathcad*-da **root** ( $f(x), x, a, b$ ) funksiyası nəzərdə tutulmuşdur, burada  $f(x)$  tənliyin sağ tərəfini təyin edən skalyar funksiyadır,  $x$  isə funksiyanın skalyar arqumentidir.  $x, a, b$  müvafiq olaraq tənliyin kökünün funksiyanın hansı arqumentinə görə axtarıldığını və həllin axtarıldığı parçanı təyin edir.  $x$  –arqumentinə həllin başlanğıc yaxınlaşması üçün qiymət mənimşədilməlidir. Həllin başlanğıc yaxınlaşması əsasən qrafiki yolla, digər ədədi üsulla təyin edilə

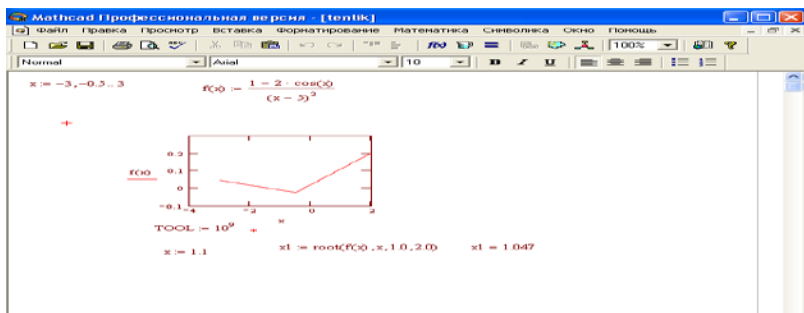


bilər. Məsələn,  $[-3,3]$  intervalında  $\frac{1-2\cos(x)}{(x-5)^2} = 0$  tənliyini həll

etmək üçün ilk öncə  $f(x) = \frac{1-2\cos(x)}{(x-5)^2}$  funksiyasının qrafikini

qurub, tənliyin həlli üçün başlanğıc yaxınlaşmanı təyin etmək lazımdır. Qrafikdə başlanğıc yaxınlaşma olaraq  $x := 1.1$  qəbul edib,  $root(f(x), x, 1.0, 2.0)$  funksiyasını tətbiq etdikdə tənliyin  $[1,2]$  parçasında kökünü təyin etmək olar. (şəkil 4.17.)

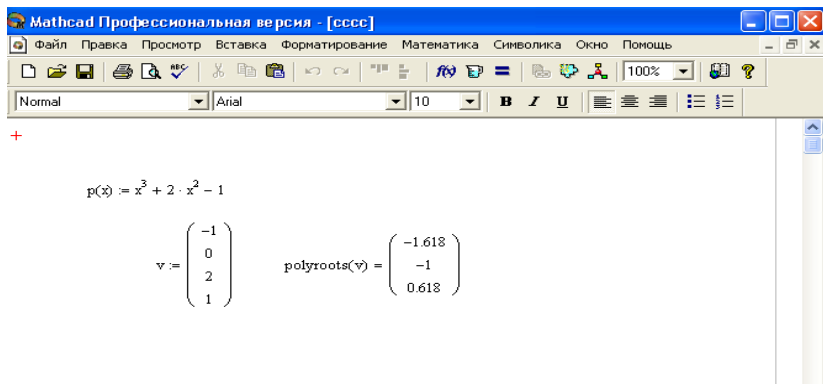
Hesablama avtomatik olaraq proqram tərəfindən təyin edilən **TOOL=0.001** dəqiqliklə yerinə yetirilir. İstifadəçi hesablamının dəqiqliyini dəyişmək üçün **Math** → **Options** əmrini yerinə yetirib açılan pəncərədə dəqiqlik üçün başqa parametri müəyyən edə bilər. Digər sadə üsul isə sənədə **TOOL:=<ədəd>** sətirini daxil etməkdir. Tapılmış həllin tənliyin həlli olduğunu yoxlamaq üçün tapılmış nöqtədə  $f(x)$  funksiyasının qiymətini hesablamaq lazımdır.



Şəkil 4.17.

**Qeyd:** Əgər tənliyin kompleks kökünü tapmaq tələb olarsa, onda başlanğıc yaxınlaşmanı kompleks ədəd kimi vermək lazımdır. Əgər tənliyin sağ tərəfi çoxhədli olarsa, tənliyin kökünü tapmaq üçün **Polyroots (v)** funksiyasından istifadə etmək məsləhətdir, burada  $v$  -çoxhədlinin əmsallarından ibarət sütun vektordur.

Tutaq ki,  $p(x)=x^3+2x^2-1$  çoxhədlisinin kökünü tapmaq lazımdır. Bunun üçün ilk öncə  $v$  vektorunu təyin edib, **Polyroots** ( $v$ ) funksiyasını daxil edib “=” düyməsini sıxmaq lazımdır. Coxhədlinin kökləri “=” işarəsinin sağında vektor şəklində əks olanaqdır (şəkil 4.18.).



Şəkil 4.18.

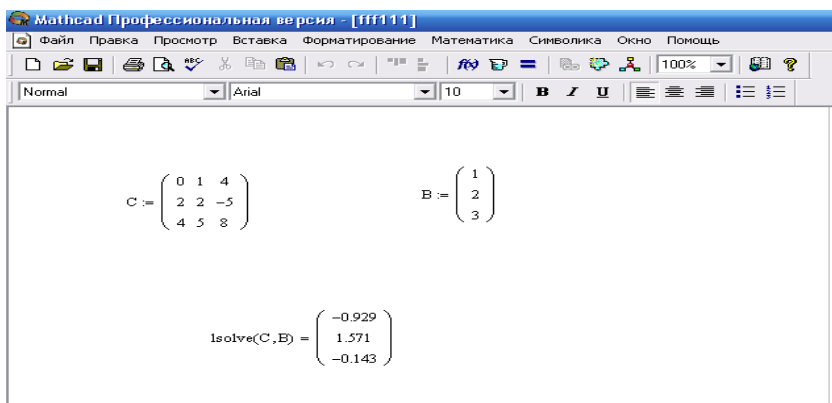
Qeyd edək ki, **polyroots**( $v$ ) funksiyası çoxhədlinin kökünü **Laqquer** və ya **qoşma matrislər** üsulu əsasında tapır. Konkret üsulu istifadəçi kursoru funksiyanın adının üzərinə qoyub, siçanın sağ düyməsini sıxmaqla açılan kontekst menyunun müvafiq olaraq **LaGuerre** və **Companion Matrix** əmrlərindən birini yerinə yetirməklə seçə bilər.

MathCad sisteminə xətti tənliklər sisteminin həlli üçün **Solve** adlı xüsusi funksiya daxil edilmişdir.

Bu funksiyadan istifadə etməklə xətti tənliklər sistemini aşağıdakı kimi həll edirlər.

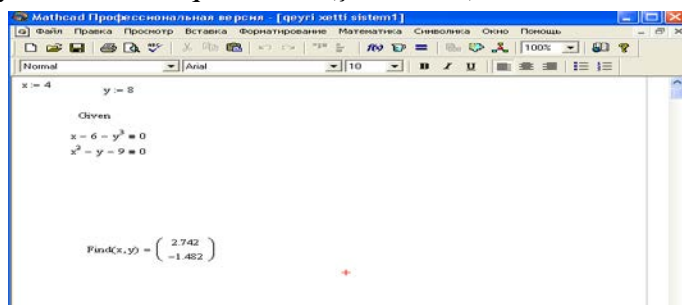
**Misal:** Aşağıdakı xətti tənliklər sistemini həll edin:

$$\begin{cases} x_2 + 4x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 2 \\ 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 = 3 \end{cases}$$



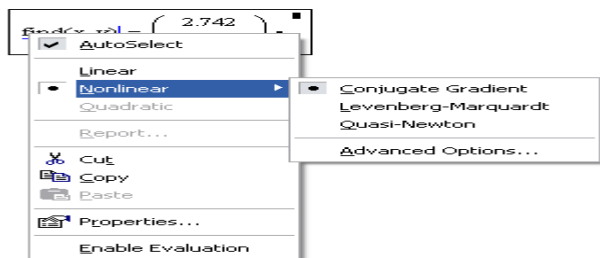
Şəkil 4.19.

*Mathcad*-da qeyri-xətti tənliklər sisteminin həlli üçün ilk öncə başlanğıc qiymətləri daxil etmək, sonra *given* sözünü yazıb, tənliklər sistemini daxili etmək lazımdır. Bu zaman bərabərlik işarəsi «Ctrl+=» düyməsini sıxmaqla daxil olunmalıdır. Daha sonra *Find (x1, x2,...)* funksiyasını daxil edib klaviaturanın “=” düyməsini sıxmaq lazımdır (şəkil 4.20.).



Şəkil 4.20.

Qeyd edək ki, **Find** funksiyası sistem tənliyinin həllinin **qoşma qradient, Kvazi-Nyuton** və **Levenberq** üsulları ilə tapılmasını təmin edir və həllin tapılması üçün istifadə edilən üsul adətən avtomatik olaraq paket tərəfindən müəyyən olunur. Lakin, istifadəçi sistem tənliyinin həlli üçün üsulu özü də müəyyən edə bilər. Bunun üçün o, kursoru **Find** funksiyasının üzərinə qoyub kontekst menyunun üsula müvafiq **Nonlinear** → **Conjugate Gradient, Nonlinear** → **Quasi-Newton** və ya **Nonlinear** → **Levenberg-Marquardt** əmrlərindən birini seçməlidir. İstifadəçi həmçinin kontekst menyunun **Nonlinear** → **Advanced Options** əmri vasitəsilə üsul üçün bir sıra əlavə parametrlər müəyyən edə bilər (şəkil 4.21.).



Şəkil 4.21.

Tənliklər sistemini dəqiq həll etmək mümkün olmadıqda, minimal xətanı təmin edən ən yaxşı kökü tapmaq üçün **Find** funksiyasının əvəzinə **Minerr** funksiyasından istifadə edilir. **Given** bloku nə qədər tənlik, yaxud bərabərsizliyə malikdirsə, **Minerr** və ya **Find** funksiyası ona bərabər, yaxud ondan az arqumentə malik olmalıdır. Sistemin həllini verilmiş başlanğıc yaxınlaşma ilə tapmaq mümkün olmadıqda qırmızı çərçivədə **Did not find solution** məlumatı ekranda əks olunur.

### 4.2.3. Mathcad sistemində optimallaşdırmanın ədədi üsulları

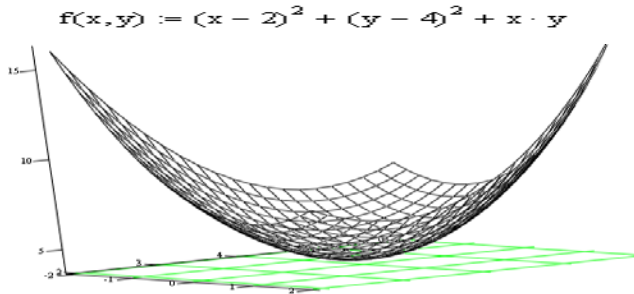
Optimallaşdırma məsələsində  $f(x)$  funksiyanın  $X$  çoxluğunda ekstremumlarının tapılması məsələsinə baxılır və aşağıdakı kimi yazılır:  $f(x) \rightarrow \min, x \in X \subseteq R^n$  (4.2.)

$X = R^n$  olduqda (4.2.) məsələsi şərtsiz optimallaşdırma,  $X \subset R^n$  olduqda isə şərti optimallaşdırma məsələsi adlanır. (4.2.) -ə  $f(x)$  optimallaşdırma məsələsinin məqsəd funksiyası deyilir.  $X$  çoxluğu  $f(x)$  funksiyanın minimumunun axtarıldığı nöqtələr çoxluğudur. Bu çoxluğu müəyyən edən şərtlər, (4.2.) məsələsinin məhdudiyətləri adlanır. Bu məhdudiyətlər tənliklər və bərabərsizliklər sistemi şəklində verilir.

$f(x)$  funksiyanın maksimumunun tapılması məsələsi,  $f(x)$  funksiyanın minimumunun tapılmasına gətirildiyindən

$$\max f(x) = -\min(-f(x)) \text{ şəklində yazmaq olar.}$$

MathCad sistemində çoxdəyişənli funksiyanın minimumunun tapılması üçün standart funksiya (Minimize) tərtib olunmuşdur. Aşağıdakı fraqmentdə minimumu tədqiq edilmiş funksiyanın qrafiki qurulmuş və standart funksiya istifadə edilərək funksiyanın minimumu tapılmışdır.



Şəkil 4.22.

$$f(x, y) := (x - 2)^2 + (y - 4)^2 + x \cdot y$$

$$x := 2 \qquad y := 2$$

Given

$$a := \text{Minimize}(f, x, y)$$

$$a = \begin{pmatrix} -0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$f(-0, 4) = 4$$

Alınmış nəticələrin doğru olduğunu qrafikdə görmək mümkündür.

Qeyd edək ki, baxılan üsullar funksiyanın lokal minimumu tapmağa imkan verir. Funksiyanın bir neçə lokal minimumu ola bilər. Baxılan üsullarla başlanğıc yaxınlaşmadan asılı olaraq, lokal minimumlardan biri tapılır.

MathCad sistemində funksiyanın şərti ekstremumunun tapılması üçün hesabat bloku tərtib olunmalıdır. Hesabat blokunun əvvəlində dəyişənlərin başlanğıc qiyməti, məqsəd funksiyası, hesabat blokunun başlanğıcını bildirən **given** açar sözü məsələnin məhdudiyyətləri və qlobal şərti minimumun tapılması üçün Minimize standart funksiyası ardıcılıqla yazılmalıdır.

**Misal:**  $z = (x - 2)^2 + 3(y - 4)^2$  funksiyanının  $2x + y = 3$  şərti daxilində minimumunu tapın:

Laqranj vuruqları üsuluna görə əvvəlcə Laqranj funksiyasını quraq:

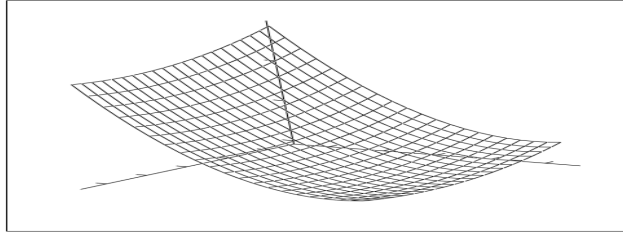
$$L(x, y, \lambda) = (x - 2)^2 + 3(y - 4)^2 + \lambda(3 - 2x - y)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial l(x, y, \lambda)}{\partial x} = 2(x-2) - 2\lambda = 0 \\ \frac{\partial l(x, y, \lambda)}{\partial y} = 6(y-4) - \lambda = 0 \\ \frac{\partial l(x, y, \lambda)}{\partial \lambda} = 3 - 2x - y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(x-2) - 2\lambda = 0 \\ 6(y-4) - \lambda = 0 \\ 3 - 2x - y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{4}{13} \\ y = \frac{47}{13} \\ \lambda = -\frac{30}{13} \end{cases}$$

$$z_{\min} = 5 \frac{10}{13}$$

Misalın Mathcad sistemində həllinin hesabat bloku aşağıda verilmişdir:

$$\begin{aligned} & x := -1 \quad y := 4 \\ & f(x, y) := (x - 2)^2 + 3(y - 4)^2 \\ & \text{given} \\ & 2x + y = 3 \\ & \text{minimize}(f, x, y) = \begin{pmatrix} -0.308 \\ 3.615 \end{pmatrix} \end{aligned}$$



Şəkil 4.23.

**Misal:**  $f(x_1, x_2) = (x_1 - 3)^2 + x_2^2$  funksiyasının

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ x_1 + x_2 \geq 6 \end{cases} \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

şərtləri daxilində minimumunu taraq. Məqsəd funksiyası mərkəzi  $(3, 0)$  nöqtəsində radiusu  $\sqrt{f}$ -ə bərabər olan çevrəni xarakterizə edir. Laqranj funksiyasını tərtib edək.

$$L(x_1, x_2, \lambda_1, \lambda_2) = (x_1 - 3)^2 + x_2^2 + \lambda_1(12 - x_1 - 2x_2) + \lambda_2(x_1 + x_2 - 6)$$

Tənliklər sistemini tərtib edək.

$$\begin{cases} x_1(2x_1 - 6 - \lambda_1 - \lambda_2) = 0 \\ x_2(2x_2 - 2\lambda_1 - \lambda_2) = 0 \\ \lambda_1(12 - x_1 - 2x_2) = 0 \\ \lambda_2(x_1 + x_2 - 6) = 0 \end{cases}$$

Alınmış qeyri-xətti tənliklər sisteminin

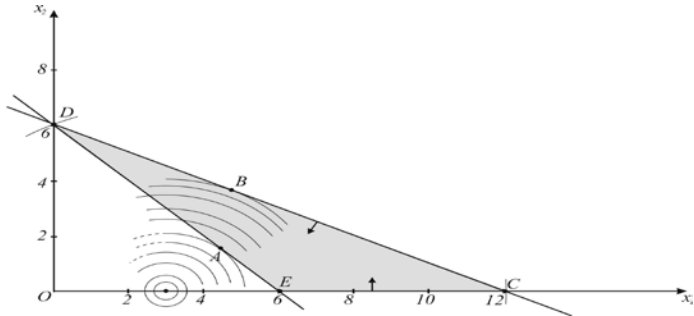
1.  $x_1 = 4.5, x_2 = 1.5, \lambda_1 = 0, \lambda_2 = 3$

2.  $x_1 = 4.8, x_2 = 3.6, \lambda_1 = 3.6, \lambda_2 = 0$

həlləri funksiyanın şərti lokal minimum nöqtələridir.

$$f(4.5, 1.5) = (4.5 - 3)^2 + 1.5^2 = 4.5$$

$$f(4.8, 3.6) = (4.8 - 3)^2 + 3.6^2 = 16.2$$



Şəkil 4.24.

Misalın Mathcad sistemində həllinin hesabat bloku aşağıda verilmişdir.

```

x1 := 8      x2 := 2
f(x1, x2) := (x1 - 3)^2 + (x2)^2
given
x1 + 2x2 ≤ 12
x1 + x2 ≥ 6
x1 ≥ 0      x2 ≥ 0
Minimize(f, x1, x2) = ( 4.5 )
                  ( 1.5 )
f(4.5, 1.5) = 4.5
    
```



Tutaq ki,  $a_{ij}, b_i, c_j$  ( $i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$ ) sabit ədədlərdir.

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (4.3.)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i & i = \overline{1, k} \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i & i = \overline{k+1, p} \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i & i = \overline{p+1, m} \end{cases} \quad (4.4.)$$

şərtləri daxilində  $x_j$  ( $j=1, n$ ) dəyişənlərinin daxil olduğu (4.3.) funksiyasının maksimumu (minimumu) axtarılır. (4.3.) və (4.4.)  $x_j$ -lərə nəzərən xəttidir. Bu məsələ ixtiyari formada yazılmış xətti proqramlaşdırma məsələsi adlanır. Praktiki məsələlərdə (4.4.) məhdudiyətləri və (4.3.) məqsəd funksiyası müəyyən mahiyyət daşıyır. Əksər hallarda (4.3.) və (4.4.)-də  $x_j$  dəyişənləri iqtisadi-riyazi modeli qurulan məsələdə göstəriciləri xarakterizə etdiyindən onlar üzərində mənfi olmamaq yəni,  $x_j \geq 0, j = \overline{1, n}$  şərti qoyulur.

Bu halda (4.4.)-ə  $x_j \geq 0, j = \overline{1, n}$  şərti də əlavə olunur ki, xətti proqramlaşdırma məsələsinin belə yazılışına simmetrik yazılış deyilir və aşağıdakı kimi yazılır:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (4.5.)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i & i = \overline{1, k} \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i & i = \overline{k+1, p} \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i & i = \overline{p+1, m} \\ x_j \geq 0 & j = \overline{1, n} \end{cases} \quad (4.6.)$$

(4.6.) məhdudiyət şərtləri daxilində (4.5.) xətti funksiyasının maksimumunun (minimum) tapılması üçün məhdudiyətlər müəyyən standart formaya gətirilməlidir ki, bu yazılış kanonik forma adlanır.

Mathcad sistemində xətti proqramlaşdırma məsələsinin həllini təşkil etmək üçün müəyyən ardıcılıqla həll bloku tərtib olunmalıdır. Əvvəlcə dəyişənlər üçün başlanğıc qiymətlər, sonra isə məqsəd funksiyası verilməlidir. Bu ilkin verilənlərdən sonra xüsusi blok tərtib olunur (Given). Xətti proqramlaşdırma məsələsinin məhdudiyətləri ardıcılıqla yazılır. Məhdudiyətlər yazıldıqdan sonra, Minimize və ya Maximize funksiyaları yazılır. Bu funksiyaların yazılışında əvvəlcə məqsəd funksiyası, ardınca isə dəyişənlər vergüllə ayrılmaqla yazılır. Aşağıdakı fraqmentdə

$$z = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 1 \\ x_1 - x_2 \geq -1 \\ 2x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

xətti proqramlaşdırma məsələsini həlli göstərilmişdir:

```

x1 := 1      x2 := 0.2
z(x1 ,x2) := x1 + 2 · x2
Given
x1 ≥ 0      x2 ≥ 0
  2 · x1 + 3 · x2 ≤ 6
  2 · x1 + x2 ≤ 4
  x1 ≤ 1
  x1 - x2 ≥ -1
  2 · x1 + x2 ≥ 1

Xoptimal := Maximize(z, x1 ,x2)

Xoptimal =  $\begin{pmatrix} 0.6 \\ 1.6 \end{pmatrix}$       z(0.6, 1.6) = 3.8

```

Analoji olaraq funksiyanın minimumunu hesablamak üçün Xoptimal:=Minimize(z, x1, x2) yazmaq lazımdır.

İqtisadi məsələlərin həllində çox vaxt məqsəd funksiya-sında maya dəyər, rentabellik, vahid məhsula çəkilən xərc və s. baxılır. Bu halda məqsəd funksiyası kəsr-xətti funksiya şəklində yazılır:

$$f = \frac{p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n}{q_1x_1 + q_2x_2 + \dots + q_nx_n}$$

Kəsr-xətti proqramlaşdırma məsələsinin riyazi yazılışı aşağıdakı kimidir.

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i & i = \overline{1, m} \\ x_j \geq 0 & j = \overline{1, n} \end{cases} \quad (4.7)$$

şərtləri daxilində

$$f = \frac{\sum_{j=1}^n p_jx_j}{\sum_{j=1}^n q_jx_j} \quad j = \overline{1, n} \quad (4.8)$$

funksiyasının maksimumunu (minimumunu) tapmalı. Yəni (4.7) sisteminin mənfi olmayan həlləri içərisində elə  $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$  həllini tapmalı ki, (4.8.) funksiyası özünün maksimum (minimum) qiymətini alsın.  $a_{ij}$ ,  $b_i$ ,  $p_i$ ,  $q_i$  əmsallarının müəyyən iqtisadi mahiyyəti vardır.

**Misal** Aşağıdakı kəsr-xətti proqramlaşdırma məsələsini həll edin:

$$z = \frac{2x_1 - x_2}{x_1 + 2x_2} \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### Həlli:

$$z(x_1, x_2) := \frac{(2 \cdot x_1 - x_2)}{x_1 + 2 \cdot x_2}$$

Given

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0$$

$$x_1 - 2 \cdot x_2 \leq 2$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$X_{\text{optimal}} := \text{Maximize}(z, x_1, x_2)$$

$$X_{\text{optimal}} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad z(2, 0) = 2$$

**Misal** Aşağıdakı kəsr-xətti proqramlaşdırma məsələsini həll edin:

$$z = \frac{x_1 - 2x_2}{3x_1 + x_2 + 2} \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 7 \\ -x_1 + 4x_2 \leq 5 \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 17 \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### Həlli:

$$x_1 := 4.5 \quad x_2 := 2.4$$

$$z(x_1, x_2) := \frac{(x_1 - 2 \cdot x_2)}{3 \cdot x_1 + x_2 + 2}$$

Given

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0$$

$$3 \cdot x_1 + x_2 \geq 7$$

$$-x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 5$$

$$4 \cdot x_1 - 3 \cdot x_2 \leq 17$$

$$X_{\text{optimal}} := \text{Minimize}(z, x_1, x_2)$$

$$X_{\text{optimal}} = \begin{pmatrix} 1.769 \\ 1.692 \end{pmatrix} \quad z(1.769, 1.692) = -0.179$$

Mathcad sistemində tərtib olunmuş hesabat blokundan istifadə edərək müxtəlif xətti, kəsr-xətti və qeyri-xətti optimallaşdırma məsələlərini həll etmək olar.

### 4.3. Matlab sistemi

70-ci illərin sonunda yaradılan MATLAB sisteminin ilk versiyasından universitetlərdə matrislər nəzəriyyəsi, xətti cəbr və ədədi analiz kurslarının tədrisində istifadə olunurdu. Bu dövrlərdə isə FORTRAN dilində xətti cəbr üzrə LINPACK və EISPACK tətbiqi proqram paketi işlənmişdi. Buna görə də MATLAB sisteminin müəllifləri FORTRAN dilində proqramlaşdırmada bu paketlərdən istifadə üsulları axtarırdılar.

**Matlab** riyazi proqram paketi keçən əsrin 70-ci illərində S.B. Moller tərəfindən yaradılmışdır və əsasən böyük elektron hesablama maşınlarında tətbiq edilirdi. 80-ci illərdə *Math Works Inc.* firmasının əməkdaşı **Jon Little** paketin IBM, VCX, Macintosh və Sun tipli fərdi kompyuterlərdə və işçi stansiyalarda tətbiq edilməsinə nail oldu. Paketin təkmilləşmiş versiyası olan **Matlab 7** müxtəlif sinif kompyuter və əməliyyat sistemi platformasında fəaliyyət göstərən, elm və texnikanın ən müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunan sistemdir. **Matlab** vasitəsilə həll olunan problemlər spektri çox genişdir. Belə ki, paket signal və təsvirlərin işlənməsi, riyazi fizika, optimallaşdırma məsələlərinin, statistik verilənlərin analizi, neyron şəbəkələri, qeyri-səlis məntiq, elektrotexniki və radiotexniki hesablamaların və s. məsələlərin həllində əvəzsiz vasitədir.

**Matlab 7** müasir ədədi və analitik üsulların həll alqoritmlərini reallaşdıran universal bir sistemdir. Bunun nəticəsində, məsələlər yüksək dəqiqliklə və operativ həll olunur. Paket həmçinin hesablamaların nəticəsinin qrafik və animasiya vasitəsilə vizuallığını təmin edir. **Matlab**-ın əsas

xüsusiyyəti onun “açıq” arxitekturaya malik və genişlənə bilən olmasıdır. Təcrübəli istifadəçilər nəinki, **Matlab**-da reallaşmış həll alqoritmlərindən istifadə edə bilər, həmçinin Matlab-ın proqramlaşdırma vasitələrilə, C və ya Fortran proqramlaşdırma dillərində proqram tərtib etməklə fərdi alqoritm kitabxanası yarada bilər.

**Matlab 7**-də qrafiki proqram əlavələrin yaradılması üçün sadə interfeys vasitələri nəzərdə tutulmuşdur. Bundan başqa, paketdə tətbiq olunan API interfeysi, C və ya Fortran dilində yazılmış hazır proqram modullarını **Matlab**-ın əmr sətirindən və ya fayl funksiyasından çağırmağı və əksinə, həmin proqram modullarından Matlab funksiyalarını yerinə yetirməyi təmin edir.

İndi bu sistemin imkanları ilkin versiyanın imkanlarından olduqca üstündür. İndiki MATLAB mühəndis və elmi hesablamalar üçün yüksək səviyyəli və səmərəli bir dildir. Matlab sistemi aşağıdakı sahələrə tətbiq olunur:

- hesablama riyaziyyəti;
- alqoritmlərin işlənməsi;
- imitasiya modelləşməsi;
- verilənlərin təhlili, nəticələrin tədqiqi və vizuallaşdırılması;
- elmi və mühəndis qrafikası;
- qrafiki istifadəçi interfeysi daxil olmaqla, tətbiqi proqramların işlənməsi.

**MATLAB** interaktiv sistem olmaqla, əsas obyekt ölçüsünün göstərilməsi tələb olunmayan massivdir. Bu isə vaxta qənaət etməklə vektor-matrislərlə bağlı çoxlu sayda hesablama

məsələlərini həll etməyə imkan verir. **MATLAB** sistemi eyni zamanda əməliyyat mühitinə və proqramlaşdırma dilinə malikdir.

Proqram yükləndikdə ekranda proqramın əsas interfeysi pəncərəsi açılır. Pəncərənin ən yuxarı hissəsində başlıq sətiri, ondan aşağıda menyu sətiri, alətlər paneli, işçi sahə, ən aşağıda isə cari vəziyyət sətiri yerləşir. İşçi sahənin görünüşü **View** menyusu vasitəsilə tənzimlənir. Adətən, işçi sahənin sağ hissəsində **Command History** pəncərəsi, **Launch Pad**, **Workspace**, **Current Directory** bölmələrindən ibarət pəncərə, sol hissəsində isə **Command Window** pəncərəsi yerləşir. İstifadəçi **View** menyusunun **Command History**, **Command Window**, **Launch Pad**, **Workspace**, **Current Directory** əməllərinin qarşısında ✓ işarəsini götürməklə müvafiq bölmə və pəncərələri ekranda görünməz edə bilər. İşçi sahənin ilkin görünüşünü bərpa etmək üçün menyunun **Desktop layout** → **Default** əməlini yerinə yetirmək kifayətdir.

**MATLAB** sisteminin əməliyyat mühiti interfeyslər çoxluğu ki, bu da sistemin xarici aləmlə əlaqəsini təmin edir. Bunlar əməllər sətiri və ya qrafiki interfeys vasitəsilə istifadəçi ilə dialoq, işçi sahəyə baxış və müraciət yolu, M – faylların redaktoru və sazlayıcısı, fayl və DOS örtükləri ilə iş, verilənlərin eksport və importu, informasiya arayışlarına interaktiv müraciət, Microsoft Word, Microsoft Excel və s. xarici sistemləri ilə qarşılıqlı dinamik əlaqədir.

Bu interfeyslər əməllər pəncərəsi, alətlər paneli, müraciət yolu və işçi sahəyə baxış sistemləri, M-faylların redaktor/sazlayıcısı, xüsusi menyular və s. vasitəsilə reallaşır.

**MATLAB** sisteminin əmrlər pəncərəsi və əmrlər pəncərəsinin alətlər paneli M-fayllar üzərindəki sadə əməliyyatları yerinə yetirməyə imkan verir. Bu əməliyyatlara yeni M-faylların yaradılması, mövcud M-faylların açılması, işçi sahəyə baxış və s. aiddir. Əmrlər pəncərəsinin **fayl menyusuna** aşağıdakı bəndlər aiddir:

**Создать –aşağıdakı əmrlərdən ibarətdir:**

- М - ф а й л redaktor/ sazlayıcıda yeni boş faylı açmaq;
- р и с у н о к - boş qrafiki pəncərəni açmaq;

**Открыть** –seçilən faylı redaktor/ sazlayıcıda açmaq;

**Open Selection-** əmrlər pəncərəsi sətirində seçilmiş faylları redaktor/ sazlayıcıda açmaq;

**Выполнить Сценарий**-ssenarilərin icra olunması;

**Загрузить Рабочую Область-MAT** –faylın yüklənməsi üçün pəncərənin çağırılması;

**Сохранить Рабочую Область Как...** MAT –faylın saxlanması üçün pəncərənin çağırılması;

**Показать Рабочую Область**-işçi sahəyə baxış vasitələrini çağırılması;

**Показать Редактор Графических Свойств**- qrafiki redaktorun xarakteristikalarını göstərmək:

**Показать Инструменты формата GUI- alətləri GUI formatda göstərmək;**

**Установить Маршрут** –müraciət yoluna baxış vasitələrinin çağırılması;

**Свойства**-xarakteristikanın seçilməsi;

**Параметры печати**-çap nüxsələrinin parametrlərinin təyini;

**Печать**-aktiv faylın çapı;



**Print Selection**-seçilmiş fraqmentlərin çapı.

MATLAB-da **Свойства (Preferences)** bəndinin rolu böyükdür. Bəndin seçilməsi ilə üç vərəqədən ibarət pəncərə açılır:

**Общее (General)** -vərəqində aşağıdakı sahələr mövcuddur:

**Числовой формат (Numeric format)** -ədədlərin təsvir formatının və sətirlərarası boşluğun seçilməsi. Susmaya görə format **Short**, boşluq **Loose**;

**Редактор свойств (Editor Preference)**- mətn redaktorunun seçilməsi. Susmaya görə **Built in Editor** redaktorudur;

**Директория помощи (Help Directore)**-arayış kataloqu;

**Вкл. Эхо (Есно on)**-icra olunan ssenari faylının əmrinin ekranda göstərilməsi/ göstərilməməsi;

**Показать Панель инструментов (Show Toolbar)** -ekranda alətlər panelinin göstərilməsi/ göstərilməməsi;

**Графическая Отладка** –sazlayıcı qrafika qoşulub/qoşulmayıb;

**Всегда подключать сетевые директории**- şəbəkə kataloqların qoşulub/qoşulmaması;

İkinci vərəq əmrlər pəncərəsi üçün **sriftlərin parametrlərinin** təyini üçündür.

Üçüncü, **Опции копирования** vərəqinin işə aşağıdakı üç sahəsi vardır:

**Формат буфера** – buferdə sürətin alınması formatı: **Windows Metafile, Windows Bitmap**.

**Сохранять свойства размера рисунка**-sahənin seçilməsi, şəkillərin sürətinin alınmasında **“Paper Position”** xassəsinin nəzərə alınmasına imkan verir (Windows Bitmap formatı üçün bu əməliyyat yerinə yetirilmir).

**Белый фон-** ağ/qara fon (Windows Bitmap formatı üçün bu əməliyyat yerinə yetirilmir).

**MATLAB** sisteminin tərkibinə M-faylların redaktor/sazlayıcı daxildir. Buraya fayllar üzərində redaktə və sazlama əməliyyatları daxil edilib.

**MATLAB** sisteminin işçi sahəsi sistemin dəyişənlərinin yerləşdirilməsi üçün yaddaş sahəsidir. Bu sahənin tərkibinə baxış əmrlər sətrindən **Who, Whos** əmrlərinin köməyi ilə yerinə yetirilir.

**MATLAB** sistemində M- faylların axtarışı üçün müraciət yolu mexanizmindən istifadə olunur.

Müraciət yolunun siyahıları ilə iş prosesində aşağıdakı funksiyalardan istifadə olunur:

- Path** müraciət yolunun siyahısını ekrana çıxarır;
- Path(s)** – mövcud siyahıları s siyahıları ilə əvəz edir;
- addpath/home/lib** və **path (path '/home/lib' )** müraciət yolu siyahısına yeni kataloq əlavə edir;
- rmpath /home/lib-** siyahıdan /home/lib yolu silinir.

Susmaya görə istifadə olunan müraciət yolunun siyahısı local kataloqunda yerləşən pathdef.m faylından təyin olunub.

**MATLAB** sisteminin əmrlər sətrinə daxil edilən cd, dir, delete və type əmrləri faylların idarə olunmasında DOS-un bir sıra əmrlərinin yerinə yetirilməsinə imkan verir.

**MATLAB** sistemi ilə digər tətbiqi proqramlar arasında verilənlərin mübadiləsi üçün çoxlu üsullar mövcuddur. **MATLAB** sistemində bir çox hallarda verilənlər iş üçün sadəcə olaraq faylların oxunması və yazılması əmrlərindən istifadə etmək olar. Xüsusi formatda yazılmış faylların oxunması üçün aşağıdakı funksiyalar mövcuddur:

- **dimread**-ASCII faylların oxunması;
- **wk1read** –WK1 formatlı elektron cədvəllərin oxunması;
- **imread** –qrafiki fayllardan təsvirlərin oxunması;
- **auread** -.au genişlənməli (Microsoft firmasının formatı) səs faylların oxunması;
- **wavread**-. wav genişlənməli (Microsoft firmasının formatı) səs faylların oxunması.

Faylları xüsusi formatda yazmaq üçün isə MATLAB sistemində aşağıdakı funksiyalar mövcuddur:

- **dimwrite**-verilənlərin ASCII fayllarına yazılması;
- **wk1write** –verilənlərin WK1 formatlı elektron cədvəllərinə yazılması;
- **imwrite** – təsvirlərin qrafiki fayla yazılması;
- **auwrite** - verilənlərin .au genişlənməli (Microsoft firmasının formatı) səs faylına yazılması;
- **wavwrite**-verilənlərin .wav genişlənməli (Microsoft firmasının formatı) səs faylların yazılması.

Mürəkkəb strukturlu verilənlərin oxunması və yazılması üçün isə ən yaxşı üsul C və ya Fortran dillərindəki proqramlardan istifadə etməkdir. Bu üsul qarışıq proqramlaşdırma adlanır və **MEX**- faylları şəklində tərtib olunmuş proqramların yazılmasını tələb edir.

MATLAB sistemi hər bir matrisin yadda saxlanması üçün kəsilməz yaddaş sahəsi tələb edir. Təsvirlər üçün isə olduqca böyük yaddaş sahəsi tələb olunur. Məsələn, 500x500 rəngli piksellərin təsviri üçün 2 MB əməli yaddaş tələb olunur. Yaddaş tutumunu azaltmaq üçün xaric edilən təsvirlərin ölçüsü məhdudlaşdırılmalıdır.

MATLAB sistemi dinamiki yaddaşın ayrılması üçün C dilinin **malloc** və **free** kimi standart funksiyalarından istifadə edilir.

### 4.3.1. Matlab sistemində proqramlaşdırma

Matlab dilinin kodunu özündə saxlayan fayllar M –fayllar adlanır. M-faylın yaradılmasında mətn redaktorundan istifadə olunur. M –faylın çağırılması ilə giriş arqumentlərinə qiymətlər mənsub edilir, nəticə isə çıxış arqumentinin qiymətidir. Beləliklə, bütün prosedur aşağıdakı iki əməliyyatdan ibarətdir:

- Mətn redaktordan istifadə etməklə M-faylın yaradılması:  

$$\text{function } c=\text{mfile}(a,b)$$

$$C=\text{sqr}t((a.^2)+(b.^2))$$
- əmrlər faylından və ya digər M –fayldan M-faylı çağırmaq:  

$$\gg a=6.7$$

$$\gg b=2.834$$

$$\gg c=\text{mfile}(a,b)$$

$$C=7.2747$$

M-faylların aşağıdakı xarakteristikalarından ibarət M-senari və M-funksiya kimi iki tipi mövcuddur:

**Cədvəl 4.1.**

M-senari	M-funksiya
Giriş və çıxış arqumentləri yoxdur	Giriş və çıxış arqumentləri var
İşçi sahənin verilənlərindən istifadə edir	Susmaya görə daxili dəyişənlər funksiyaya görə lokaldır
Çoxlu sayda yerinə yetirilməsi lazım olan addımlar ardıcılığının avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulub	Matlab dilinin imkanlarının genişləndirilməsi üçün nəzərdə tutulub (funksiyalar kitabxanası, tətbiqi proqramlar paketi)

**M-faylların yaradılması.** M-faylları adi mətn redaktorunun köməyi ilə yaradılan mətn fayllarıdır. Matlab sistemi fərdi kompyuterlərin əməliyyat mühiti üçün xüsusi redaktor/sazlayıcıya malikdir, amma ASCII kodlu digər mətn redaktorlarından da istifadə etmək olar.

Redaktoru iki üsulla açmaq olar:

1. Файл (File) menyusundan Создать (New) bəndi, sonra isə M-файл (M-File) seçməklə;
2. Edit redaktə əmrindən istifadə etməklə.

Məsələn, faktorialın hesablanması üçün fact funksiyası tərtib olunaraq cari kataloqda fact.m adlı faylda saxlanılır.

```
function f=fact(n)
```

```
% fact faktorialın hesablanması
```

```
% fact(n) n addımının faktorialını hesablayır
```

```
f=proq(1:n);
```

Fayl yaradıldıqdan sonra aşağıdakı əmrləri yerinə yetirmək olar:

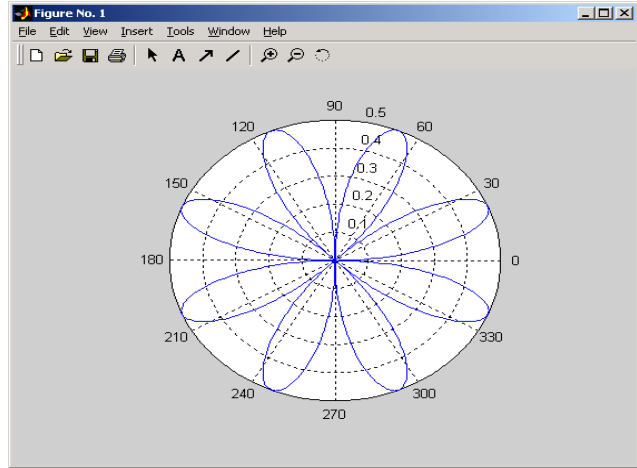
- what –cari kataloqun fayllarının adını ekrana çıxarmaq;
- Type <M-faylın adı > M-faylının mətnini ekrana çıxarmaq;
- funksiyanı verilən parametrlərlə çağırmaq.

M-faylın ən sadə tipi ssenaridir ki, onların giriş və çıxış argumentləri olmur. Ssenarilər işçi sahənin verilənlərindən istifadə edir və bu faylda növbəti emal üçün yeni verilənlər yaradır. Ssenarinin istifadə etdiyi verilənlər işçi sahədə saxlanılır və növbəti hesablamalarda istifadə oluna bilər.

Misal:  $[0, 2\pi]$  parçasında 0,01 addımı ilə  $y = \sin 2x \cdot \cos 2x$  funksiyasının qrafikinə Polyar koordinat sistemində qurulması.

Bunun aşağıdakı əməlləri yerinə yetirmək lazımdır.

```
>> f=0:0.01:2*pi; r=sin(2.*f).*cos(2.*f);  
h=polar(f,r)
```



**Şəkil 4.25.**

Yaradılan fayl ssenari adlanır. Faylın adını əməllər sətirindən daxil etdikdə ssenarinin operatorları yerinə yetirilir. Buradan görüldüyü kimi ssenarinin giriş və çıxış arqumentləri yoxdur. Proqram dəyişənləri özü təyin edərək, Matlab sisteminin işçi pəncərəsində saxlayır. Bu dəyişənlərə baxış Whos əmri ilə yerinə yetirilir.

Bir koordinat müstəvisində bir neçə qrafikin əks olunması üçün *plot(x1,g,x2,f,...,xn,y)* əmri yerinə yetirilir.

M-funksiyaların giriş və çıxış arqumentləri olur. Onlar Matlab sisteminin işçi sahəsindən fərqli, özünün xüsusi işçi sahəsinin hüdudundakı dəyişənləri ilə işləyir.

Misal: Vektorun elementlərinin orta qiymətlərini hesablayan average funksiyası.

```
function y=average(x)
```

% AVERAGE vektorun elementlərinin orta qiyməti

% AVERAGE (x), burada x-vektordur

% əgər giriş arqumenti vektor olmazsa, səhv generasiya olunur

Bu funksiyayı çağırmaq üçün aşağıdakı operatorlar daxil edilir:

```
Z=1:10
```

```
average(z)
```

```
ans=5.5000
```

M-fayl funksiya şəklində tərtib olunur ki, bu da aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir:

- **funksiyanın təyini sətiri.** Funksiyanın adı, giriş və çıxış arqumentlərinin sayı və ardıcılığı verilir;
- **şərhin birinci sətiri.** Funksiyanın vəzifəsini təyin edilir. Bu şərhə ekrana çıxarmaq üçün **lookfor** və ya **help <kataloqun adı >**əmərlərindən istifadə olunur;
- **şərhlər.** **help <funksiyanın adı >**əmrindən istifadə etməklə birinci sətirlə birlikdə ekrana çıxarılır;
- **funksiyanın gövdəsi.** Hesablamanı icra edən və çıxış arqumentlərinə qiymətlər mənsub edən proqram kodudur.

**Funksiyanın təyini sətiri** Matlab sisteminə faylın M-funksiya olduğu haqqında məlumat verməklə bərabər, giriş arqumentlərin siyahısını təyin edir. Məsələn, `function y=average (x)` Burada, `function M` –funksiyasını təyin edən xidməti söz, `y` çıxış arqumenti, `average` –funksiyanın adı, `x` isə giriş arqumentidir.

Əgər funksiyanın birdən çox çıxış arqumenti olarsa, çıxış arqumentlərinin siyahısı kvadrat mötərizədə yerləşdirilir. Giriş arqumentləri dairəvi mötərizə daxilində yerləşir. Giriş və çıxış arqumentləri bir-birindən vergüllə ayrılır.

M-funksiyasının adına olan məhdudiyyət, dəyişənin adındakı kimidir. M-funksiyasının adının uzunluğu 31 simvolu aşı bilməz. Əgər ad çox uzun olarsa, Matlab sistemi yalnız birinci 31 simvolu qəbul edir. M-funksiyasının adı hərflə başlamalıdır, sonrakı simvollar hərf, rəqəm və altdan xətt simvolu ola bilər.

M-funksiyasını özündə saxlayan faylın adı funksiyanın adından və “.m” genişlənməsindən təşkil olunur. Məsələn, average.m

Əgər fayl və funksiyanın adları müxtəlif olarsa, onda faylın adı istifadə olunur. Ona görə də fayl və funksiyanın adları eyni olması məsləhət görülür.

**Şərhlər** funksiyanın təyindən sonra % işarəsi ilə başlayan sətirlərdir. Məsələn, average funksiya üçün şərhin birinci sətiri aşağıdakı kimidir:

%AVERAGE vektor elementlərinin orta qiyməti

M-faylları üçün bir və ya daha çox sətirli şərhlər yaratmaq mümkündür. Həmçinin bütöv kataloq üçün şərh yaratmaq Contents.m adlı xüsusi faylın tərtibi ilə mümkündür. Help < kataloqun adı> əmri ilə Contents.m faylının sətirləri ekrana çıxarılır.

**Funksiyanın gövdəsi** hesablamaları yerinə yetirmək və çıxış argumentlərinə qiymətlər mənsub etməklə, Matlab dilinin kodunu özündə saxlayır. Funksiyanın gövdəsi funksiyanın çağırılmasından, əmrlərin adı üçün proqram konstruksiyası, interaktiv giriş/çıxış, hesablama, mənsub etmə, şərhərdən və boş sətirlərdən ibarət operatorlardan təşkil olunur.

Matlab sistemindəki əmrlər və funksiyalar aşağıdakı iki formada yazıla bilər:



- Command argument
- Command(`argument`)

İkinci formadan argumentlər sətirinin bir neçə hissədən təşkilində istifadə olunur.

**M-faylları** Matlab-da çoxsaylı əmrlərin yerinə yetirilməsi üçün ən əlverişli vasitə M-fayllarından istifadə olunmasıdır. Bunun üçün istifadəçi **File**→**New**→**M-file** əmrini yerinə yetirib, açılmış redaktor pəncərəsində əmrləri daxil edib, onu M-fayl kimi yaddaşa saxlamalıdır. Daha sonra **Debug**→**Run** əmrini yerinə yetirməlidir. Qeyd edək ki, istifadəçi M-faylını hissə- hissə yerinə yetirə bilər. Bunun üçün o, M-faylında müəyyən sətirləri qeyd edib, **Debug**→**Run** əmrini yerinə yetirməlidir. M- faylını redaktə etmək üçün **File**→**Open** əmrini yerinə yetirib və ya əmr sətirində >>edit<M-faylının adını> yazıb, **Enter** düyməsini sıxmaqla onu redaktor pəncərəsinə çağırmaq lazımdır.

**M-funksiyasının yerinə yetirilməsi** M –funksiyasını Matlab sisteminin əmrlər sətirindən və ya digər M-fayllardan çağırmaq olar. Bu zaman dairəvi mötərizədə giriş argumentləri, kvadrat mötərizədə isə çıxış argumentləri göstərilməlidir.

M-funksiyasının çağırılmasında Matlab sistemi funksiyayı psevdokoda çevirir və onu yaddaşa yükləyir. Psevdokod yaddaşa clear əmrindən istifadə edilənə kimi qalır. Clear əmrinin aşağıdakı mümkün modifikasiyaları var:

1. Clear <funksiyanın adı> -göstərilən funksiyayı yaddaşdan silmək;
2. Clear functions –bütün kompilyasiya olunmuş proqramları silmək;
3. Clear all-proqram və verilənləri silmək.

Kompilyasiya olunmuş M-funksiyaları və ya M-ssenariləri növbəti seanslar üçün yadda saxlamaq olar. Bu halda pcode əmrindən istifadə olunur: pcode < faylın adı>

Əmr burada göstərilən faylı sintaksis təhlil edir və genişlənməsi .p olan faylda psevdokodu saxlayır. Bu isə yeni seans vaxtı təkrar təhlilsiz faylın icrasına imkan verir.

P-kodunun tətbiqi iki halda məqsədə uyğundur:

- Çoxlu sayda M –faylların sintaksis təhlilinin yerinə yetirilməsi tələb olunduqda. Bu halda P-kodunun tətbiqi sürətlənməni təmin edir.

- İstifadəçi M-fayldakı alqoritmi gizlətmək istədikdə.

**Dəyişənlərin tipi.** M-fayldakı dəyişənlər əmrlər sətrindəki dəyişənlərdən fərqlənir. M-faylda dəyişənləri təsvir etmək tələb olunmur. Adətən, M-fayl şəklində verilən M-funksiyanın, digər funksiya və işçi sahənin dəyişənlərindən fərqli xüsusi lokal dəyişənləri olur. Amma qlobal əmri ilə təsvir olunan qlobal dəyişənlərdən də istifadə olunur. Əgər bir neçə funksiya və işçi sahədə bəzi dəyişənlər qlobal elan olunubsa, onda bunlar dəyişənə mənsub edilən yeganə qiymətdən istifadə edir. Qlobal dəyişənlərin adı lokal dəyişənlərə nisbətən uzun və məzmunlu olur və böyük hərflərdən istifadə olunur.

Bəzi M-funksiyalar aşağıdakı xüsusi dəyişənləri qaytarır ki, bu da Matlab sistemi mühitində işləyərkən böyük rol oynayır:

**ans**-əgər çıxış dəyişəni göstərilməyibsə, Matlab ans dəyişənindən istifadə edir;

**eps**- sürüşən nöqtəli hesablamaların dəqiqliyi. Mantissanın uzunluğu eps=2.220446049250313e-016 təyin edilir;

**realmax**- sürüşən nöqtəli maksimal ədəd:

realmax=1.79769313486231e+308;

**realmin**- sürüşən nöqtəli minimal ədəd:

realmin=2.225073858507202e-308;

**pi** -  $\pi$  ədədi üçün xüsusi dəyişən: pi=3.141592653587793e+000

**i, j** –xəyali ədədi işarə etmək üçün xüsusi dəyişənlər;

**inf** -  $\infty$  simvolunu işarə etmək üçün xüsusi dəyişən;

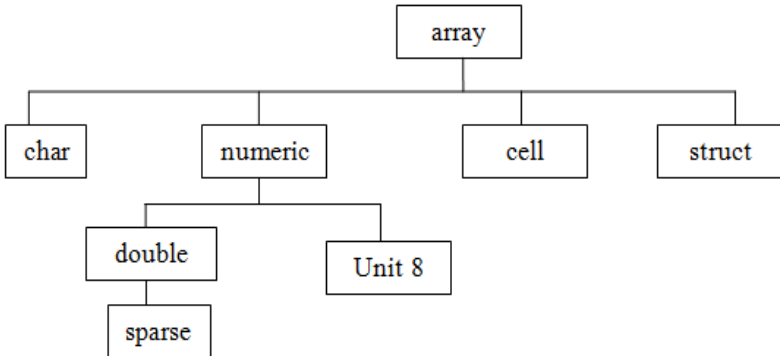
**NaN** -0/0, inf/inf –tipli əməliyyatların nəticəsi olan qeyri-müəyyən qiyməti işarə edən xüsusi dəyişən;

**computer** -istifadə olunan kompyuterin tipini işarə edən xüsusi dəyişən; **PC**-üçün **PCWIN**.

**flops** –sürüşən nöqtələrlə əməliyyatların sayını işarə edən xüsusi dəyişən;

**version** –istifadə edilən Matlab sisteminin versiyasının nömrəsini saxlayan xüsusi dəyişən.

**Verilənlərin tipi.** Matlab sistemində verilənlərin çoxölçülü massiv şəklində təsvir olunan 6 baza tipi təyin olunub. Bu double, char, sparse, unit 8, cell və struct sinifləridir. Matlab sisteminin bu və ya digər obyektinin bu siniflərdən hər hansı birinə aid olması aşağıdakı diaqramda təsvir olunub:



**Şəkil 4.26.**

Adətən, ikiqat dəqiqliklə (double) ədədi massivlərdə, simvol (char) və ya sətir massivlərində istifadə olunur. Bu onunla bağlıdır ki, Matlab sistemində əksər hesablamalar ikiqat dəqiqliklə yerinə yetirilir və bir çox funksiyalar ikiqat dəqiqlikli ədədlərdən və ya sətirlərdən təşkil olunmuş massivlərlə işləyir. Verilənlərin digər tipləri xüsusi tətbiqi proqramlar üçün nəzərdə tutulub.

Bunlar seyrək matrislər (sparse), təsvirlərin emalı (unit 8) və böyük ölçülü massivlərlə iş üçün cell və struct –dir.

Dəyişənlərə numeric və ya array tipini vermək olmaz. Bunlar virtual adlanır və ümumi artıbutları olan dəyişənləri qruplaşdırmaq üçün istifadə olunur.

Matlab sisteminin bütün verilənləri massivlərdir. Verilənlərin hər bir tipinə özünün emal funksiya və operatorları, başqa sözlə metodları aiddir.

Matlab sistemində bir çox əməliyyatlar vektor-sətir və ya vektor-sütun yaradılır. Bu halda nəticə ya boş vektor sətir ( $z=zeros(1,0)$ ), ya da boş vektor –sütun ( $c=zeros(0,1)$ ) alınır. Massivin boş olduğunu yoxlamaq üçün isempty funksiyasından istifadə olunur.

### **4.3.2. Matlab sisteminin operatorları**

Matlab sisteminin operatorları üç kateqoriyaya bölünür:

- hesabi ifadələrin və ədədi hesablamaların yerinə yetirilməsinə imkan verən hesabi operatorlar;
- ədədi operandları müqayisə etməyə imkan verən nisbət operatorları;
- məntiqi ifadələrin təşkili üçün məntiqi operatorlar.

**Hesabi operatorlar. Hesabi əməliyyatlarda aşağıdakı üstünlük səviyyələri təyin olunub:**

**1-ci səviyyə** -element-element transponirə (.'), element-element qüvvətə yüksəltmə (.^), ermit qoşması ilə matrislərin transponirə olunması (^), matrisləri qüvvətə yüksəltmə (^);

**2-ci səviyyə** -unar toplama (+), unar çıxma (-);

**3-cü səviyyə**- massivlərin hasili (.\*), massivlərin sağ bölünməsi (./) və sol bölünməsi (.\), matrislərin hasili (\*), xətti tənliklər sisteminin həlli -(/) və (\) əməliyyatları;

**4-cü səviyyə**- toplama (+), çıxma (-);

**5-ci səviyyə**- massivlərin təşkili operatorları(:).

Misal: İki  $A=[3 \ 9 \ 5]$  və  $B=[2 \ 1 \ 5]$  vektorları verilib.

$C=A./B^2$  operatorunun nəticəsi  $C=[0.7500 \ 9.0000 \ 0.2000]$  olur.

Hesabi operatorlardan indeks ifadələrində də istifadə olunur.

$B=\text{sqrt}(A(2))+2*B(1)$

$b=7$

Qeyd edək ki, hesabi operatorlar eyni ölçülü massivlərə tətbiq edilir.

**Nisbət operatorları.** Matlab sistemində aşağıdakı 6 nisbət operatoru təyin edilib:

$<$  -kiçikdir;

$\leq$  -kiçikdir bərabərdir;

$>$  -böyükdür;

$\geq$  -böyükdür bərabərdir;

$==$  eyniliklə bərabər;

$\sim$  bərabər deyil.

Nisbət operatorları eyni ölçülü iki massivin element-element müqayisəsini yerinə yetirir. Nisbət operatorlarından

proqramda operatorların yerinə yetirilmə ardıcılığının dəyişdirilməsində tətbiq olunur. Buna görə də onlardan if, for, While, Switch operatorlarının gövdəsində istifadə olunur.

Misal: A=[3 9 1; 6 3 7;-6 8 12]

B=[2 6 0.2; 7 9 -2; 0.8 9 10]

A < B

ans=

0 0 0

1 1 0

1 1 0

Alınmış matrisdəki 1 , bu mövqedəki A matrisinin elementlərinin B-dən kiçik olduğunu göstərir.

**Məntiqi operatorlar** Sistemə aşağıdakı məntiqi operatorlar daxildir:

&	VƏ (AND)
	VƏ YA (OR)
~	INKAR ( NOT)

Bu operatorlardan başqa **bitfun** kataloqunda mərtəbələr üzrə məntiqi əməliyyatları yerinə yetirən bir sıra funksiyalar mövcuddur.

Məntiqi operatorlar eyni ölçülü massivlərin müqayisəsini element-element yerinə yetirir. Vektorlar və düzbucaqlı massivlər üçün hər iki operand eyni ölçüdə olmalıdır. Amma operandlardan biri skalyar ola bilər.

Hər bir məntiqi operatora aşağıdakı şərtlər uyğundur:

- AND operatoru olan məntiqi ifadənin elementləri ədəd olarsa, ifadə o vaxt **doğrudur (1)** ki, hər iki operand **sıfırdan fərqlidir**.

- OR operatoru olan məntiqi ifadənin elementləri ədəd olarsa, ifadə o vaxt **yalandır (0)** ki, hər iki operand **sıfır bərabər** olsun.

- NOT operatoru olan məntiqi ifadənin elementləri ədəd olarsa, sıfırdan fərqli istənilən operand **sıfır** və istənilən sıfır operand **bir** olur.

Misal:

d=[3 5 7 12 9 6 -1 2]

r= [2 0 7 6 3 0 0 -7]

d&r

ans=1 0 1 1 1 0 0 1

d|r

ans=1 1 1 1 1 1 1 1

~r

ans=0 1 0 0 0 1 1 0

**Məntiqi funksiyalar.** Matlab sisteminin tərkibində məntiqi operatorlara əlavə bir sıra məntiqi funksiyalar da mövcuddur:

**-istinatsız və ya əməliyyatını icra edən xor(a,b) funksiyası.** İSTINASIZ VƏ YA o vaxt doğrudur ki, operandlardan birinin qiyməti TRUE, digərinin qiyməti isə FALSE olsun. Ədədi ifadələr üçün isə operandlarda biri sıfırdan fərqli, digəri sıfır olduqda funksiya 1 qiymətini alır. Misal:

a=1;

b=0;

xor(a,b)

ans=1

**-all funksiyası,** vektorun bütün elementlərinin qiyməti doğru və ya sıfırdan fərqli olduqda 1 qiymətini alır.

Misal:

Verilmiş massivin bütün elementlərinin 5-dən kiçik olduğunu yoxlamaq üçün aşağıdakı operatorlar yazılır.

```
p=[7 3 6 4 0]
```

```
if all(p < 5)
```

```
disp (^ bütün elementlər 5-dən kiçikdir `)
```

```
end
```

Bu halda heç bir məlumat görünmür. Amma u=[1 3 2 4 0]

Vektorunu götürsək, onda **ans-** bütün elementlər 5-dən kiçikdir məlumatı görünəcək.

**-any funksiyası**, arqumentin elementlərindən heç olmazsa biri sıfırdan fərqlidirsə 1, əks halda isə 0 qaytarır.

**-isnan və isinf funksiyası** Nan və Inf üçün uyğun olaraq 1-i qaytarır. isfinite funksiyası isə inf və NaN qiyməti olmayan kəmiyyətlər üçün doğrudur.

**Misal:** İki A və B ədədi massivi verilib.

```
A=[9 12 6 ;NaN 25 -inf] ;
```

```
B=[0 15 0;17 4 inf];
```

C=A./B əməliyyatından sonra C massivi aşağıdakı kimi olur:

```
C=inf 0.80 inf
```

```
NaN 6.25 NaN
```

İnfinite (C)

İsnan (C)

isinf

(C)

```
Ans= 0 1 0
```

```
Ans= 0 1 0
```

```
Ans= 1 0 1
```

```
0 1 0
```

```
1 0 1
```

```
0 0 0
```

Sistemin bütün məntiqi funksiyaları ops kataloqunda yerləşir.

**-find funksiyası** verilən məntiqi şərti ödəyən massivin elementlərinin indeksinin təyin edir. Funksiyanın k=find(<şərt>)



şəklindəki forması, verilmiş şərti ödəyən vector elementini qaytarır:

```
A=magis(4)
```

```
A=
```

```
16  2  3 13
 5 11 10  8
 9  7  6 12
 4 14 15  1
```

```
K=find (A>7)
```

```
A(k)=50
```

```
A=
```

```
50  2  3 50
 5 50 50 50
50  7  6  5
 4 50 50  1
```

[i, j] =find formalı funksiya düzbucaqlı massivənin sıfırdan fərqli elementlərin indekslərini tapmağa imkan verir.

[i, j, s] =find formalı funksiya isə, indekslərdən başqa S vektoru şəklində onların qiymətini qaytarır.

Operatorların yerinə yetirilməsi ardıcılığının idarə edilməsi üçün 4 əsas operator mövcuddur:

- **If** şərt operatoru;
- **Switch** seçim operatoru;
- **While** dövr operatoru;
- **For** dövr operatoru.

Qeyd edək ki, bütün idarəedici operatora əməliyyat sahəsinin sonunu göstərmək üçün end operatorundan istifadə edilir.

If operatorunun sintaksisi aşağıdakı üç formada ola bilər:

If məntiqi ifadə  
təlimatlar  
end

If məntiqi ifadə  
təlimatlar  
else  
təlimatlar  
end

If məntiqi ifadə  
təlimatlar  
else If məntiqi ifadə  
təlimatlar  
else  
təlimatlar  
end

If operatorunun məntiqi ifadəsi boş massiv olarsa, onda bu şərt yalandır.

**Switch** seçim operatoru. Operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir:

**Switch** (<ifadə>)

% ifadə hökmən skalyar və sətir olmalıdır

Case <qiymət 1>

% <ifadə>=<qiymət 1> olarsa, təlimatlar yerinə yetirilir  
təlimatlar

.....

**Otherwise**

% <ifadə> heç bir <qiymət > -ə bərabər olmazsa, təlimatlar yerinə yetirilir

təlimatlar

end

Switch operatorunun işi hesablanmış ifadənin qiyməti ilə case qrupundakı qiymətlərin müqayisəsi ilə başlayır. Ədədi ifadələr, əgər <qiymət >==<ifadə> olarsa, case operatoru yerinə yetirilir. Sətir ifadələr üçün isə əgər strcmp (qiymət, ifadə) doğru olarsa, case operatoru yerinə yetirilir. Operatora xanalar massivindən də istifadə olunur.

Misal:

**Switch** var

Case 1

Disp ('1')

Case {2, 3, 4}

Disp ('2, və ya 3, ya 4')

Case 5

Disp ('5')

Otherwise disp ('başqa ədəddir')

end

**While** dövr operatoru. Operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir:

**While** <ifadə>

təlimatlar

end

**While ...end** dövr operatorundakı təlimat və ya təlimatlar qrupu, ifadə doğru olana kimi yerinə yetirilir. Əgər ifadədə massivdən istifadə olunarsa, onda massivin bütün elementləri doğru olduqda təlimatlar yerinə yetirilir. Matrisi skalyar qiymətlərə gətirmək üçün any all funksiyalarında istifadə olunur.

**Misal:** While operatorunun köməylə  $n!$  -in hesablanmasında birinci 100 rəqəmli tam ədədin tapılması.

n=1;

while prod (1:n) <1e100

n=n+1; % prod-massivin elementlərinin hasilidir

end

while dövründən çıxışı break operatorunun köməylə təmin etmək mümkündür.

**For dövr operatoru.** Operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir:

For <dövrün dəyişəni>=<başlangıç qiymət>:<artım>:<son qiymət>

təlimatlar

operatorun köməyilə əvvəldən təyin olunmuş sayda təlimatlar yerinə yetirilir. Susmaya görə artım 1-dir. For operatorunun köməyilə iç-içə dövrlər təşkil etmək mümkündür.

Misal:

For i=1:m

For j=1:n

A(i,j)=1/(i+j-1)

end

end

for dövr operatorunda dəyişən kimi massivlərdən istifadə etmək olar.

**Funksiyalar.** Matlab5 sistemində əvvəlki versiyalardan fərqli olaraq, M-fayllarda birdən çox funksiyaların kodu ola bilər. M-fayldakı birinci funksiya M-faylın adı ilə çağırılan əsas funksiyaadır. Faylın daxilindəki digər funksiyalar isə altfunksiyalardır. Hər bir alt funksiyanın özünün xüsusi başlığı olur. Alt funksiyalar bir-birinin ardınca gəlir. Əsas funksiya birinci yerinə yetirilir.

### **Massivlər**

A massivinin i sətiri ilə j sütunun kəsişməsində yerləşən elementi A(i,j) kimi işarə edilir.

Misal: A massivi kimi magic (4) matrisinə baxaq:

A=mages(4)

A= 16    2    3    13

5    11    10    8

9 7 6 12

4 14 15 1

Burada  $A(4,2)=14$ . Üçüncü sütunun elementlərinin cəmi isə aşağıdakı kimi hesablanır:

$A(1,3)+A(2,3)+A(3,3)+A(4,3)$

ans=34

A massivinin elementlərinə yeganə indeksdən istifadə etməklə müraciət etmək olar.  $A(8)$  massivin  $A(4,2)$  elementinə uyğundur. Əgər massivin matris xaricindəki elementinə müraciət olunarsa, səhv haqqında məlumat görünür:  $t=A(4,5)$

İndeks matrisin ölçüsünü aşır. Amma massivin xaricindəki elementə qiymət mənsub edilərsə, sistem matrisin ölçüsünü avtomatik olaraq artırır. Misal:

$x=A;$

$x(4,5)=19$

Bu zaman massivə 5-ci sütun əlavə olunur.

**Massivin altblokları.** Əgər indeks ifadələrdə iki nöqtədən istifadə olunarsa, onda massivin altblokuna istinad mümkün olur. Məsələn,  $A(1:4,3)$  olarsa, onda bu magic(4) matrisin 3-cü sütunu deməkdir. Yəni,

$\text{sum}(A(1:4,3))$

ans=34

İki nöqtə özü sətir və ya sütunun bütün elementlərinə istinaddır. Yuxarıdakı cəmi aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$\text{sum}(A(:,\text{end}))$

ans=34

Massivin ayrı-ayrı altbloklarının birləşdirilməsi əməliyyatı konkatensasiya adlanır. Konkatensasiya operatoru daxilində

massivin ayı-ayrı element və ya blokları göstərilən kvadrat mütərizələr cütüdür. Məsələn, A matrisindən istifadə etməklə ölçüsü 8x8 olan yeni B matrisini tərtib etmək olar.  $B=[A \quad A+32; A+48 \quad A+16]$ matrisi ölçüsü 4x4 olan 4 blokdən ibarətdir.

**Sətir və sütunların silinməsi.** Boş massiv anlayışından istifadə etməklə sətir, sütun və altblokları asanlıqla silmək olar.

$X=A$

$X(:,2)=[]$

Burada x massivinın 2-ci sütunu silinir. Massivin ayı-ayrı elementinin silinməsi səhvdir. Amma yeganə indeksdən istifadə etməklə bir element və ya elementlər ardıcılığını silmək mümkündür. Bununla da qalan elementlər vektor-sətirə çevrilir.

Misal:

$X=A$

$X(:,2)=[ ]$

$X(2:2:10)=[ ]$

$X=16 \ 9 \ 3 \ 6 \ 13 \ 12 \ 1$

**Çoxölçülü massivlər.** Matlab sistemində ölçüsündən asılı olmayaraq hər bir massiv vektor-sütun kimi saxlanılır. Bu vektor ilkin massivin sütunlarının birləşməsindən təşkil olunur.

Misal: Sistem  $A=[2 \ 6 \ 9; 4 \ 3 \ 7; 2 \ 1 \ 7]$  massivini aşağıdakı vektor-sütun şəklində yadda saxlayır.

2

4

2

6

3

1

9

7

7

Yeganə indeks göstərməklə A massivinə müraciətdə bu vektor –sütuna müraciət olunur. Yəni A(6) –ya müraciət sütunun 6-cı, A(8)-isə 8-ci qiymətə istinad olunur.

Sətirlərin sayı d1, sütunların sayı d2 olan ikiölçülü massiv (i,j) nömrəli elementinin vektordakı mövqeyi (j-1)\*d1+i kimi təyin olunur.

Bu indeks sxemi çoxölçülü massivlərə də tətbiq olunur. Amma indekslərin sayı 2-dən çox olarsa, indeksin bu sxemi çətinləyir. Əgər ölçüsü d1xd2xd3xd4 olan dördölçülü massiv üçün 4(i,j,k,l) indeksi verilərsə, onda elementin vektordakı mövqeyi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$S=(i-1)(d3)(d2)(d1)+(j-1)(d2)(d1)+(k-1)(d1)+l$$

d1xd2xd3x...xndn ölçülü n ölçülü massiv (j1,j2,...,jn) elementlərinin vektordakı mövqesinin ümumi düsturu aşağıdakı kimidir:

$$S=(j_n-1)(d_{n-1})(d_{n-2})\dots(d_1)+=(j_{n-1}-1)(d_{n-2})\dots(d_1)+\dots+(j_2-1)(d_1)+j_1$$

### **Sətir ifadələrin hesablanması**

Simvollar ardıcılığından təşkil olunmuş sətir ifadələrin hesablanması Matlab dilinin imkanlarını daha da artırır. Ümumiyyətlə simvolların emalı üçün bir çox funksiyalar mövcuddur ki, bunlardan bəziləri aşağıdakılardır:

**1. eval (ifadə)-funksiyası ya hesabi ifadə**, ya təlimat, ya da funksiya müraciətdən təşkil edilmiş mətn sətirinin interpretasiya edir və hesablayır. Məsələn: cari t vaxtının hesablanması:

format rational

eval('t=clock')

t=2002 1 1 15 58 256/50

eval funksiyasının köməyilə istifadəçi simvol sətiri təşkil edə bilər. Məsələn, aşağıdakı proqram fraqmentinin köməyilə d1, d2, d3 adlı 3 dəyişənə müxtəlif qiymətlər mənsub edilir.

```
For i=1:3
```

```
Eval(['D', int2str(i),'=i.^3'])
```

```
End
```

```
D1=1
```

```
D2=8
```

```
D3=27
```

**2. feval('<funksiyanın adı>', x<sub>1</sub>,x<sub>2</sub>,...,x<sub>n</sub>) funksiyası** eval-dan fərqli olaraq, çağırılan funksiya arqumentin ötürülməsinə imkan verir. Eval və input funksiyalarından istifadə etməklə siyahıdan funksiyanın seçilməsinə imkan verən dialoq təşkil etmək mümkündür.

Misal: Siyahıdan nömrəsinə uyğun funksiyanı seçib, verilən x qiyməti üçün hesablamaq:

```
fun=['sin'; 'cos'; 'log']
```

```
k=input('x-qiymetini daxil edin:')
```

```
x=1
```

```
format rational
```

```
feval(fun(k,:), x)
```

```
ans=1.327/1577
```

### **İnformasiyanın daxil edilməsi**

M –faylın yerinə yetirilmə prosesində aşağıdakıları icra etmək olar:

-ekrana sorğu çıxartmaq və informasiyanı klaviatüradan daxil etmək;



- klavişin basılmasına qədər müəyyən fasiləni təşkil etmək;
- istifadəçinin qrafiki interfeysini tətbiq etmək.

İnput funksiyası sorğunu ekrana çıxarır və istifadəçi cavabını gözləyir. Funksiyanın sintaksisi aşağıdakı kimidir:

`n=input ('sorghu')` Bu funksiya klaviatüradan daxil edilən qiyməti qaytarır. Əgər hesabi ifadə daxil edilərsə, funksiya bu ifadəni hesablayaraq, uyğun qiyməti qaytarır. İnput funksiyası istifadəçi tərəfindən daxil edilən sətir ifadəni də qaytarır. Simvol ifadəni daxil etmək üçün funksiyanın parametrləri siyahısına `s` əlavə olunur. Misal: `Name=input('Ünvanı daxil edin:', 's')`

`Pause < parametrsiz >` əmri ilə hər hansı klavişi basanaq yerinə yetirməni dayandırır. `pause(n)` operatorunun tətbiqi ilə isə `n` saniyə fasilə baş verir.

DOS mütitindəki C və ya FORTRAN dilində yazılan proqramlara müraciət üçün ! simvolu ilə işarə edilən əmrdən istifadə olunur. Bu isə M-funksiyasının yerinə yetirməsinə analoji olaraq, xarici proqramın yerinə yetirilməsinə imkan verir. Belə M-funksiya aşağıdakı şərtləri realizə edir:

- dəyişənləri diskdə saxlayır;
- verilənlər faylını oxuyan, onu emal edən və nəticəni diskə yazan xarici proqramı yerinə yetirir;
- emal olunan faylı işçi sahəyə yükləyir.

### **M-faylının emalının səmərəliliyinin artırılması**

Proqramların yerinə yetirilmə və yaddaşın idarə edilməsi sürətini artırmaq üçün aşağıdakı iki üsuldan istifadə edilir:

- dövrələrin vektorlaşdırılması;
- vektorların əvvəldən yerləşdirilməsi;

Dövrlərin vektorlaşdırılması dedikdə for və While dövrələrini vektor və ya matris ifadələrə çevrilməsi başa düşülür. Alqoritmin vektorlaşdırılması M –faylının yerinə yetirilməsini sürətləndirir.

Misal: Kosinus funksiyasının  $=[0 \ 10]$  intervalında 0.01 addımı ilə qiymətlərinin hesablanmasında aşağıdakı dövr operatorundan istifadə edilir:

```
i=0
for t=0:.01:10
i=i+1;
y(i)=cos(t);
end
```

Vektorlaşdırma forması isə aşağıdakı kimidir:

```
T=0:.01:10;
Y=cos(t)
```

Bu halda hesablama olduqca sürətli yerinə yetirilir. M-faylların yerinə yetirilmə vaxtını tic və toc əmrlərinin köməyiylə qiymətləndirmək olar. Matlab sistemində proqramın yerinə yetirilməsini sürətləndirmək məqsədilə çıxış verilənləri üçün massivlərin əvvəldən yerləşdirilməsi tələb olunur. Bunu üçün aşağıdakı funksiyalardan istifadə olunur:

**Cədvəl 4.2.**

Massivin tipi	Funksiya	Misallar
ədədi massiv	zeros	y=zeros(1,100) for i=1:100 y(i)=det(x:i) end
yazılar massivi	struct	data=struct([1 3], 'x', [1 3], '4', [5 6]) data(3).x=[9 0 2] data(3).y=[5 6 7]
xanalar massivi	cell	B=cell(2,3) B{1,3}=1:3; B{2,2}='string';

Yaddaşın əvvəldən ayrılması bütün hesablamaları yerinə yetirmək üçün kəsilməz sahənin təyininə imkan verir.

Matlab sistemində yaddaşla işləmək üçün 5 funksiya baxılır:

1. Dəyişəni əməli yaddaşdan silən-**clear** əmri
2. Növbəti yüklənmədə diskdəki cari dəyişənləri yazmaq üçün-**pack** əmri
3. Matlab sistemindən çıxmaqla bütün yaddaşın boşaldılması üçün-**quit** əmri
4. dəyişənlərin faylda saxlanması üçün –**save** əmri
5. Fayldan verilənlərin oxunması üçün –**load** əmri

## V Fəsil. Qlobal şəbəkələrin TPP-ləri

Kompyuter şəbəkəsi kompyuter və bu tip sistemlər (printer və s.) arasında müəyyən protokolların köməyi ilə informasiya mübadiləsinə imkan verən bir sistemdir. Kompyuterlər bir-biri ilə telekommunikasiya vasitələri (kabellər, şəbəkə adapterləri, modemlər və s.) ilə birləşirlər. Protokol kompyuter şəbəkəsində informasiya mübadiləsinin aparılma qaydalarını müəyyənləşdirir. Bu qaydalar alqoritmləşdirilir, proqramlaşdırılır və şəbəkə qurularkən kompyuterlərə instalizasiya edilir. Kompyuterlərin şəbəkə şəklində birləşdirilməsinin bir neçə əsas səbəbi vardır:

- İstifadəçilər arasında informasiya mübadiləsinin sürətləndirilməsi;

- İş yerini tərk etmədən məlumatların (e-mail və s.) qəbulu və ötürülməsi;

- Lazımi informasiyanın dünyanın istənilən nöqtəsindən ani alınmasının mümkünlüyü;

- Müxtəlif proqram təminatı altında işləyən müxtəlif firmaların istehsalı olan kompyuterlər arasında informasiya mübadiləsinin mümkünlüyü.

Kompyuter şəbəkələri ümumi olaraq aşağıdakı kimi təsnifat edilə bilər:

1. Lokal şəbəkələr ( LAN-Lokal Area Network);
2. Qlobal şəbəkələr (WAN- Wide Area Network).

Hər bir kompyuterin hansı şəbəkədə işləməsindən asılı olmayaraq, həmin kompyuterdə qoyulmuş proqram təminatının funksiyasını iki qrupa bölmək olar: kompyuterin öz resurslarını

idarə edən (əməliyyat sistemi) və digər kompyuterlərlə mübadiləni idarə edən.

Şəbəkə resurslarını şəbəkə proqram təminatı idarə edir ki, bu da şəbəkə proqramı şəklində ayrıca paket ya da şəbəkə əməliyyat sistemi şəklində həyata keçirilir.

Şəbəkə proqram təminatının işləməsini qaydaya salmaq və istənilən kompyuter sistemlərinin qarşılıqlı əlaqəsini təşkil etmək məqsədilə Standartlaşdırma üzrə Beynəlxalq Təşkilatı açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edən Etalon model təklif etmişdir. 1983-cü ildə Beynəlxalq standartlaşma institutu tərəfində şəbəkələrin qarşılıqlı əlaqələrin əsası olan model yaradıldı. Bu model OSI (Open System Interconnection) (Qarşılıqlı əlaqəli açıq sistem) adlandırılaraq müasir kompyuter şəbəkələrinin əsasını təşkil edir.

OSI modeli açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqələrinə xidmət edərək, sistemin müxtəlif əlaqə səviyyələrini təyin edir, onlara standart adlar verərək hər bir səviyyədə hansı funksiyanı yerinə yetirməsini göstərir.

OSI modelində hər bir qarşılıqlı əlaqə vasitələri 7 səviyyəyə bölünür: fiziki səviyyə; kanal səviyyəsi; şəbəkə səviyyəsi; nəqliyyat səviyyəsi; seans səviyyəsi; təqdim etmə səviyyəsi; tətbiqi səviyyə.

**Fiziki səviyyə** (Physical layer) fiziki əlaqə kanalında informasiyanın (bitlərin) ötürülməsi ilə xarakterizə olunur. Fiziki əlaqə kanalı kimi, koaksial kabel, burulmuş qoşa kabel, optik lifli kabel və s. nəzərdə tutulur. Bu səviyyədə elektrik siqnallarının, məsələn gərginlik və ya cərəyanın ötürülmə siqnallarının səviyyəsi,

kodlaşdırma tipi, siqnalların ötürülmə sürəti və s. müəyyənləşdirilir.

Fiziki səviyyədə yalnız informasiya bitlərlə ötürülür. Lakin bu zaman əlaqə xətləri məşğul ola bilərlər.

**Kanal səviyyəsində** ötürülmə mühiti, səhvlər təyin edilir və səhvlərin düzəlişi yoxlanılır. Bunun üçün informasiya bitləri kadrlarda (frame) qruplaşdırılır. Kanal səviyyəsi hər bir kadrın düzgunlüyünü təyin edir.

**Şəbəkə səviyyəsi** (Network layer) bir neçə şəbəkəni birləşdirən vahid nəqliyyat sisteminin yaradılmasına xidmət edir. Şəbəkə səviyyəsi xəbərlərin ötürülməsində düzgün istiqamətin seçilməsini təmin edir. Şəbəkələr öz aralarında marşrutizator (router) adlanan xüsusi qurğu vasitəsi ilə birləşdirilir. Marşrutizator şəbəkələr arası əlaqələrin topologiyası haqqında informasiyanı yığaraq onun əsasında paketləri təyin olunmuş şəbəkəyə göndərir. Xəbərin bir şəbəkədən (ötürücüdən) digər şəbəkəyə (qəbulediciyə) göndərilməsi üçün şəbəkələr arası müəyyən miqdar tranzit ötürmələrdən (hop-siçrayış) istifadə edilir. Bu zaman hər dəfə müvafiq marşrut seçilir. Beləliklə, ümumi marşrut paketlərin keçdiyi marşrutizatorların ardıcılığından ibarət olur. Daha optimal yolun seçilməsi marşrutlaşdırma adlanır və onun həlli şəbəkə səviyyəsinin əsas məsələlərindən biridir. Çox zaman marşrutun seçilmə kriteriyası kimi verilənlərin ötürmə vaxtı qəbul edilir. Bu işə kanalın buraxma qabiliyyəti və trafik intensivliyindən asılı olur. Şəbəkə səviyyəsi müxtəlif texnologiyaların uyğunlaşması, böyük şəbəkələrin ünvanlarının sadələşdirilməsi kimi məsələləri də həll edir.

Şəbəkə səviyyəsində xəbər paket adlanır. Bu zaman qəbul edənin ünvanının böyük hissəsi – şəbəkənin nömrəsi və həmin şəbəkədəki qovşağın nömrəsindən ibarət olur. Eyni şəbəkənin bütün qovşaqlarının ünvanlarının böyük hissəsi eyni olmalıdır. Şəbəkə səviyyəsində 2 tip protokollar təyin edilir. I. Şəbəkə protokolları paketlərin şəbəkələrdə hərəkətin həyata keçirir., II marşrutlaşdırma protokolların köməyi ilə marşrutizatorlar (router) şəbəkələrarası birləşmələrin topologiyası haqqında informasiya yığırlar. Şəbəkə səviyyəli protokollar kimi TCP/IP stekindən IP protokolunu və Novell stekindən IPX paketlərin şəbəkələrarası mübadiləsi protokollarını misal göstərmək olar.

**Nəqliyyat səviyyəsi** (Transport layer) yuxarı tətbiqi və seans səviyyələrinə verilənlərin tələb olunan etibarlı dərəcədə ötürülməsini təmin edir. Nəqliyyat səviyyəli protokollar kimi TCP/IP stekinin TCP protokolu, Novell stekinin SPX protokolunu misal göstərmək olar.

**Seans səviyyəsi** (Session layer) – dialoqun idarə edilməsini təmin edir, cari anda aktiv tərəfi qeyd edir, sinxronlaşdırma vasitələrini təqdim edir. Bu səviyyənin funksiyası tətbiqi səviyyə ilə birləşmişdir. Buna görə də seans səviyyəsində yalnız ona məxsus olan protokollar yoxdur.

**Prezintasiya təqdimmə səviyyəsi** (Presentation layer) – informasiyanın məzmununu dəyişdirmədən onun təsvir olunma formasını təyin edir. Bu səviyyənin vasitəsi ilə bir sistemin tətbiqi səviyyəsindən digər sistemin tətbiqi səviyyəsinə informasiyanın təqdim edilməsi aydın formada olur. Beləliklə, təqdimmə səviyyəsi verilənlərin mübadiləsi üçün eyni sintaksis seçir. Secure Socker Layer (SSL) protokolunu təqdimmə səviyyəsinin

protokolu kimi misal göstərmək olar. Bu protokol TCP/IP tətbiqi səviyyəsinin protokolu üçün xəbərlər mübadiləsinin məxviliyini təmin edir.

**Tətbiqi səviyyə** (Application Layer) – istifadəçinin fayllara, printerlərə, hipermətnli Web səhifələrə və s. müraciəti təmin edən protokollar aiddir.

Hər bir şəbəkənin özünə uyğun texnologiyaları, standartları və uyğun protokolları vardır. IEEE 802.x standartları lokal kompyuter şəbəkələri üçün işlənilmişdir.

### ***Lokal kompyuter şəbəkələrinin topologiyası***

Lokal kompyuter şəbəkələri eyni mühidə və çox böyük olmayan ərazidə (bir otaq, bir bina, bir müəssisə və s. daxilində) qurulan şəbəkədir. Bu şəbəkələrdə kompyuterlər arasındakı maksimum məsafə 1-2 km-dən çox olmur. Lokal kompyuter şəbəkələri müxtəlif topologiya (struktura) üzrə qurulurlar.

Ərazi kompyuter şəbəkələri də adlandırılıla bilən qlobal şəbəkələr (Wide Area Networks, WAN) böyük ərazilərdə - oblast, region, dövlətlər, bütün Yer kürəsində yayılmış çoxlu sayda abonentlərə xidmət etmək üçün yaradılıb. Əlaqə kanallarının uzunluğunun böyük olmasına görə qlobal şəbəkələrin qurulması böyük xərclər tələb edir, buraya kabellərin və onların çəkilmə işlərinin qiyməti, kommutasiya avadanlıqlarının və kanalın lazımı keçirmə zolağını təmin edən aralıq gücləndirici qurğuların xərcləri, həmçinin böyük ərazilərdə yayılmış şəbəkə qurğularının işçi vəziyyətdə saxlanması və istismarı xərcləri də daxildir.

70-ci illərin axırlarında ABŞ-ın Müdafiyyə Nazirliyi elektron şəbəkə yaratmaq qərarına gəlir. Məqsəd hərbi qərargahlardakı kompyuterlər arasında informasiya mübadiləsi yaratmaq



idi. Bu məqsədlə aparılan tədqiqatlar ABŞ-ın Perespektiv Tədqiqatlar Layihə Agentliyi (ARPA - Advanced Research Project Agency) tərəfindən maliyyələşdirilir və nəticədə 1968-ci ildə bu sistem yaradılır. Dünyada ilk yarımfunksional hesablama şəbəkəsi ARPAnet adlanır (net- tor (set) deməkdir).

- Bu şəbəkəyə daxil olan kompyuterlər eyni hüquqlu idilər. Yəni, ARPAnet-də «baş kompyuter - tabe kompyuter» anlayışı yox idi.

- ARPAnet-də əsas şəbəkə protokolu kimi şəbəkələrarası IP (Internet Protocol) protokolu qəbul edilmişdir.

Kompyuterlər arasında əmr, mətn, qrafika və digər verilənlərin ötürülməsini və qəbul edilməsi qaydalarnı təsvir edən razılaşdırılmış və təsdiq olunmuş standart şəbəkə protokolu adlanır.

IP protokolu Internet Ümumdünya şəbəkəsinin əsas protokoludur.

Şəbəkələrarası IP protokolu müxtəlif əməliyyatlar sistemləri tərəfindən idarə olunan müxtəlif növ hesablama maşınlarını şəbəkəyə birləşdirən universal standartdır. İndi də Internet bu protokolla işləyir.

80-cı illərin axırlarında Internet-lə əlaqə yaratmaq istəyən istifadəçi modemdən istifadə etməyə başladı. Modem – kompyuterdən göndərilən rəqəm axınını səs siqnalına çevirən və onu adi telefon xətti ilə göndərən qurğudur. Şəbəkənin digər tərəfində səs siqnallarını qəbul edən modem onları yenidən kompyutərə göndərir. Hər bir modem həm qəbuledici, həm də informasiya ötürücüsüdür.

**Brauzer:** İstifadəçi Internetdə yerləşən hər hansı sənədi öz kompyuterinə gətirmək üçün xüsusi baxış proqramlarından istifadə edir. İstifadəçi ilə WWW-da yerləşdirilmiş informasiya arasında əlaqə yaradan bu proqram **brauzer** (browser) adlanır. Hal hazırda çoxlu sayda brauzer proqramları mövcuddur, lakin bunlardan bir neçəsi populyardır: **Microsoft Internet Explorer, Opera, Netscape Navigator.**

**World Wide Web-də** resursun sizin kompyutərə gətirilməsi aşağıdakı mərhələlərlə baş verir:

- brauzerdə resursun tam ünvanı göstərilir;
- brauzer sorğunu sizin kompyuterin qoşulduğu serverə göndərir;
- server həmin sorğunu URL ünvanında göstərilmiş qonşu serverə göndərir;
- qonşu server sorğuda URL (unifikasiyalı resurs göstəricisi) ünvanı göstərilmiş axtarılan resursu tapır və onu sizin serverə göndərir;
- sizin server isə bu verilənləri kompyuterinizdəki brauzerə ötürür, ilk baxışdan uzun görünən bütün bu proses verilənlərin harada yerləşməsindən asılı olmayaraq bir neçə saniyə ərzində baş verir. Brauzerə gətirilmiş informasiyalara baxmaq, onları çap etmək və diskə köçürmək mümkündür. Əgər Internet-dən gətirilmiş hər hansı faylı brauzerdə açmaq mümkün olursa bu halda köməkçi proqramlardan istifadə edilir.

Web-server - istifadəçilərin Internetdəki Web-səhifələrə daxil olmasına şərait yaradan xüsusi proqramlarla təmin olunmuş kompyuterdir. Web-server informasiyaların saxlanılmasını, təşkili-ni və göndərilməsini təmin edir. Əgər siz şəxsi Web-server qurmaq

qərarına gəlmisinizsə, bu halda daimi IP ünvanı almaqla İnternet şəbəkəsinə qoşulmaq vacibdir. Web-server Web-brauzerdən qəbul etdiyi sorğu əsasında soruşulan sənədin elektron surətini istifadəçiyə göndərir. Belə sorğuların emal edilməsi və yerinə yetirilmə ardıcılığı HTTP protokolu vasitəsilə yerinə yetirilir. Sənəd yüklənən zaman server həmin sənədin hər bir hissəsi ilə (mətn, ayrı-ayrı təsvirlər və multimediya obyektləri) ayrı-ayrılıqda birləşmə yaradır. Bu da Web-serverin eyni vaxtda yüzlərlə brauzerdən sorğu qəbul etməsinə imkan verir. Web-serverin əsas funksiyalarından biri sistemin təhlükəsizliyini təmin etməkdir. Web-serverdə ona daxil olan əvvəlki sorğular haqqında heç bir informasiya saxlamır.

**İnternet - provayder** (Internet Service provider (ISP)) Web-səhifənin İnternet-də yerləşdirilməsini təmin edir. Bu xidmət **Web-hostinq** (Web - hosting) adlanır.

Hər bir Web-saytda baş səhifə və ya əsas səhifə (Home Page) adlanan Web-səhifə olur.

Home Page dedikdə, İnternet-ə daxil olarkən brauzer proqramında avtomatik açılan (peyda olan) Web-səhifə nəzərdə tutulur. Web-səhifələr HTML dilində tərtib olunurlar.

Əgər indiyə qədər deyilənlər ümumdünya hörümçək torundakı (World Wide Web) qlobal İnternet-ə aid idisə, qeyd etmək lazımdır ki, TCP/IP protokolları ilə lokal korporativ şəbəkə də qurmaq olar. Bu şəbəkədə də İnterneti-də olduğu kimi HTML səhifələri, istinadlar, URL ünvanları, Web-saytlar yerləşdirmək olar və bu şəbəkənin İnternet şəbəkəsinə qoşulmağı o qədər də vacib deyil. Belə şəbəkə Intranet (İntraşəbəkə) adlanır və İnternet-dən fərqi ondan ibarətdir ki, xaricdən bu şəbəkəyə müraciət

mümkün deyil. İntranetin köməyi ilə informasiya mübadiləsi təşkilat daxilində aparılır ki, bu da həm vaxta, həm də pula qənaət deməkdir.

İntraşəbəkə qovşağına qoşulmuş kompyuterlərdəki resursların bir hissəsini Internet-də yerləşdirmək mümkündür. Çünki İntranet resursları WWW-də istifadə olunan formata malikdir.

WWW-də işləmək üçün kompyuterdə brauzer adlı xüsusi proqram olmalıdır. Brauzer –tətbiqi proqram olub, WWW ilə qarşılıqlı əlaqədə olaraq, şəbəkədən müxtəlif sənədlərin alınmasına, onlara baxış keçirməyə və məzmununu redaktə etməyə imkan verir. Brauzer tərkibində mətn və multimedia informasiyası olan sənədlərlə işləməyə imkan yaradır. Bundan başqa, o Internet-ə daxil olma üsul və protokollarını təmin edir.

Bir qayda olaraq WWW –də sənədlər hipermətn şəklində olurlar. Adi mətnlərdən fərqli olaraq şəbəkədə sənədlər bir sıra əmrlərə malik olurlar. Bu əmrlər vasitəsilə sənədin strukturu və digər sənədlərə istinad göstərilir. Bunun vasitəsilə brauzer konkret kompyuterin imkanlarına uyğun olaraq, ekranda təsvir ediləcək sənəd üzərində müəyyən formatlaşdırma yerinə yetirə bilər. Internet tərkibində müxtəlif növ aparat proqram vasitələrindən istifadə edildiyinə görə Web səhifənin işlənməsi üçün HTML (Hyper Text Markup Language ) qəbul edilmişdir.

Sənədin strukturunu göstərmək üçün istifadə edilən əmrlər toplusu HTML-ə daxildir. HTML vasitəsilə sənəd uyğun məntiqi komponentlərə bölünür: abzas, sərlovhə, siyahılar və s. Sənədin konkret formatlaşdırma atributları həmin sənədə baxış zamanı istifadə olunan brauzer vasitəsilə təyin edilir.

Ən geniş yayılmış brauzerlər bunlardır:

- Windows üçün Mosaic;
- Cello proqramı;
- Lunx proqramı;
- EİNet WinWeb;
- İnternet Works;
- Microsoft İnternet Explorer (MSIE);
- Netscape Communicator.

**Microsoft İnternet Explorer** -Müxtəlif mütəxəssislərin rəyinə görə rahat işləmə və özünün çox funksiyalı imkanlarına görə Brauzer Netscape Communicator brauzerindən qat-qat yüksəkdə durur. Bu brauzerin tərkibinə aşağıdakı proqramlar daxildir:

- MSİE icmalçısı;
- kanallar;
- işçi stolunu yeniləşdirən komponentlər;
- Outlook Express;
- Microsoft Net Meeting;
- Front Page Express;
- məsələlərin planlaşdırılması.

**MSİE icmalçısı** Windows-un «Проводник», «Мой компьютер» pəncərələrindən və hətta idəətmə panelindən Web səhifələrə baxış keçirməyə imkan verir. Web səhifə bu halda İnternet-də, korporativ şəbəkədə, ya da kompyuterin sərt diskində ola bilər. Windows-un «Проводник» paneli Web səhifənin şəklini alır, bu da işi asanlaşdırır və lazımı qovluqların axtarışını sürətləndirir. İcmalçı müxtəlif mühafizə səviyyələrinə malik olub, çox da lazım olmayan informasiyanın göstərilməsinə qadağa qoymağa imkan verir. Bu yol ilə həmçinin kompyuteri təhlükəli olan fayllar və proqramlardan mühafizə etmək, İnternet-in müxtəlif

zonaları üçün müxtəlif mühafizə səviyyələrini qurmaq mümkündür. Şəbəkə vasitəsilə müəyyən mallar almaq istədikdə kredit kartını və mal götürəcək ünvanı mühafizə etmək imkanı vardır.

Bir çox hallarda maraqlı informasiya şəbəkədən birbaşa işçi stoluna göndərilə bilər. Bunun üçün lazımi kanallara abunə olmaq lazımdır. Kanal işçi stolda müəyyən rənglə göstərilir, tərkibi hər dəfə informasiya göstəricisi tərəfindən yeniləşdirilir. Məsələn, hər gün səhər idman həyatından son informasiyanı əldə etmək olar. İstifadəçi özü onu maraqlandıran istənilən kanalı yarada bilər.

**İşçi stolunu** bilavasitə informasiyanı təsvir edən Web səhifə şəklində təsvir etmək olar. Məsələn işçi stolun üzərində bilavasitə İnternet-dən gələn məlumatları “qaçan səhifə” şəklində təsvir etmək olar. Faylların olduğu qovluğa açmaq və proqramı yükləmək üçün mausun sol düyməsini basmaq lazımdır. Lazımi elementi ayırmaq üçün isə sadəcə olaraq, mausun göstəricisini onun üzərinə gətirmək kifayətdir.

**Microsoft Net Meeting** Web səhifədə və ya lokal şəbəkədə müxtəlif konfranslar keçirməyə imkan verir. Bu halda şəbəkə və ya modemdən istifadə olunur.

**Outlook Express** –bu İnternet Explorer-in poçt və xəbərlər proqramıdır. Onun vasitəsilə elektron poçtunun xəbərlər mübadiləsi, qrup xəbərlərin oxunması və digər yerlərə göndərilməsi, telekonfranslarla iş yerinə yetirilir. Çox asanlıqla qovluqlar, poçtlar, xəbərlər serverləri və xəbərlər qrupu arasında keçidlər yerinə yetirilir. İnternet-lə birləşmək üçün çox da vaxt sərf olunmamaq üçün adətən xəbərlər yüklənir ki, sonra buna avtonom rejimdə baxış keçirmək mümkün olsun.

Konfrans vaxtı İnternet iştirakçıları bir-biri ilə danışa bilir, təsvirləri görə bilir, həmçinin ümumi tətbiqi proqramlarla işləyə bilirlər.

**Microsoft Chat-** proqramından şəbəkədə xüsusi otaqda söhbət aparmaq üçün istifadə etmək olar. Bu halda qrafik formatdan və ya adi mətn formatından istifadə edilir. İstifadəçiyə imkan verir ki, onun şəkil təsviri müxtəlif formada olsun və o, bir neçə adamlarla onun yerinə söhbətləri aparsın. Onların bəziləri ilə, o birilərindən gizli surətdə söhbət aparmaq olar.

**Front Page Express** –xüsusi Web səhifələri yaratmaq, redaktə etmək və çapa vermək üçün istifadə edilir. Onun tərkibinə müxtəlif şablonlar daxil olur ki, onlar vasitəsilə istənilən mürəkkəbliyə malik digər mənbələrə istənilən sayda istinad etməklə Web- səhifələri yaratmaq mümkündür.

**Məsələlərin planlaşdırılması-** bəzi standart prosedurların planlaşdırılması və yerinə yetirilməsi üçün xidmət edir. O, Windows ilə birlikdə yüklənir və fon (arxa) rejimdə işləyərək, müəyyən vaxtlarda verilmiş proqramları yerinə yetirir.

## *ƏDƏBİYYAT*

1. Kərimov S., Həbibullayev B., İbrahimzadə T. İnformatika (Dərs vəsaiti). Bakı, 2005.
2. В.П. Дьяконов. Компьютерная математика, М.2001
3. Д.Кирьянов MATHCAD 13 САНКТ- ПЕТЕРБУРГ 2006
4. Əliyev R.Ə., Salahlı M.Ə. İnformatika və hesablama texnikasının əsasları. Bakı, Maarif, 2004.
5. Abbasov Ə.M., Əlizadə M.N., Seyidzadə E.V., Salmanova M.Ə. İnformatika və kompüterləşmənin əsasları. “MSV NƏŞR”, Bakı, 2006.
6. Quliyev V. Verilənlər bazası, “Elm”, Bakı, 2006.
7. Kərimov S.Q. İnformasiya sistemləri. “Elm” nəşriyyatı, Bakı, 2008
8. Потемкин В. Г. Введение в MATLAB Москва, 2000
9. Кудрявцев Е. М. MATHCAD 8. Символьное и численное решение разнообразных задач. ДМК, Москва, 2000
10. Глушаков С.В., Ломотько Д.В. База данных –Харьков: Фолио, 2000



Yığılmağa verilmişdir 2017-ci il,

Çapa imzalanmışdır 2017-ci il,

Kağız formatı (210x297)<sup>1</sup>/<sub>4</sub>

Kağız №1, uçot çap vərəqi 0,5 ç.v.

Sifariş № 167 tiraj 100

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin kompyuter mətbəəsi

Rezoqraf üsulu ilə çap olunmuşdur

Ünvan: Gəncə şəhəri, Ozan küçəsi 102