

İsmayıl SADIQOV
Ramin MAHMUDZADƏ
Naidə İSAYEVA

İNFORMATİKA

Ümumtəhsil
məktəblərinin
11-ci sinfi üçün dərslik

Azərbaycan Respublikası
Təhsil Nazirliyinin
15.03.2010-cu il tarixli
294 nömrəli əmri ilə
təsdiq edilmişdir.

11

B A K I  N Ə Ş R

2010

Elmi redaktor: Rasim Əliquliyev – AMEA-nın müxbir üzvü, texnika elmləri doktoru, professor

Rəyçilər: Ələkbər Əliyev – texnika elmləri doktoru, professor
Nərgiz Rəsulova – AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun sektor müdiri
Cəmalə Nəbiyeva – Bakı şəhəri 157 nömrəli orta məktəbin müəllimi
Aygün Əzizova – Bakı şəhəri akademik Zərifə Əliyeva adına orta məktəbin müəllimi
Rəhilə Əliyərzadə – Bakı Avropa liseyinin müəllimi, əməkdar müəllim

İnformatika – 11. Ümumtəhsil məktəbləri üçün dərslik.

İ.C.Sadiqov, R.Ə.Mahmudzadə, N.R.İsayeva. "Bakınəşr" – Bakı, 2010, 128 səh.

Dərslik əlavə materiallarla zənginləşdirilmişdir. Bölmələrin sonunda verilmiş "Özünü sına" test sualları müəllim tərəfindən, iş vərəqələrində şagirdlərə paylanaraq, sinifdə sərbəst yerinə yetirilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. "Layihələr" isə bir və ya bir neçə şagird tərəfindən müstəqil yerinə yetirilir və növbəti dərstdə təqdim olunur. Sinifdə şagirdlər arasında diskussiya və müzakirələr üçün "Tarix" və "Tənqidi baxış" başlıqları ilə müxtəlif materiallar yerləşdirilmişdir.

ISBN-978-9952-427-10-11

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, 2010.

© "Bakınəşr", "TM group", 2010.

M Ü N D Ə R İ C A T

1. TEXNOLOGİYALAR VƏ CƏMİYYƏT

1.1. İnformasiya mədəniyyəti	6
1.2. Texnologiyalar və təhsil	8
1.3. Elmi və texnoloji innovasiyalar	13
Tarix	17
Layihələr	18

2. ŞƏBƏKƏ TEXNOLOGİYALARI

2.1. Kompüter şəbəkələri	20
2.2. Kommunikasiya vasitələri	22
2.3. Şəbəkə avadanlıqları	24
2.4. Şəbəkə növləri	27
Tarix	30
Özünü sına	31
Layihələr	32

3. MODEL VƏ MODELLEŞDİRMƏ

3.1. Model anlayışı	34
3.2. Modellərin növləri. Formallaşdırma	37
3.3. İnformasiya modelinin hazırlanması	40
3.4. Kompüter modeli	44
Tarix	48
Özünü sına	49
Layihələr	50

4. KOMPYUTER QRAFİKASI

4.1. Kompüter qrafikası anlayışı	52
4.2. Rastr qrafikası	56
4.3. Rastr görüntülərlə iş	60
4.4. Vektor qrafikası	63

4.5. Vektor görüntülərlə iş	66
4.6. Fraktal qrafika	70
4.7. Üçölçülü qrafika	74
Tarix	79
Özünü sına	80
Layihələr	82
 5. LAYİHƏLƏRİN HAZIRLANMASININ İNFORMASIYA TEXNOLOGİYASI	
5.1. Layihə və onun mərhələləri	84
5.2. Layihənin informasiya modelləri	89
Tarix	95
Layihələr	96
 6. İNTERNETDƏ AX TARİŞ	
6.1. Axtarış sistemləri	98
6.2. Axtarış texnikası	102
6.3. Veb-saytların işarətlənməsi və endirilməsi	107
6.4. Elektron resursların qiymətləndirilməsi	110
Tarix	115
Özünü sına	116
Layihələr	117
 Sözlük	119
Proqram	127



TEKNOLOGİYALAR VƏ CƏMİYYƏT

M Ə Q S Ə D L Ə R

Bu bölümün sonunda siz:

- İnformasiya mədəniyyətini formalaşdıran amillərlə tanış olacaq;
- Kompüter savadlılığını müəyyən edən meyarları biləcək;
- Təhsilin idarə olunmasında yeni texnologiyaların tətbiqinin zəruriliyinin səbəblərini biləcək;
- Biliyin qiymətləndirilməsində kompüterlərdən istifadə texnologiyasını izah edəcək;
- Elmi və texnoloji innovasiyaların həyatımıza necə təsir etməsini biləcək;
- Süni intellekt və onun tətbiq sahələri ilə tanış olacaqsınız.

1.1.	İNFORMASIYA MƏDƏNİYYƏTİ	6
1.2.	TEKNOLOGİYALAR VƏ TƏHSİL	8
1.3.	ELMİ VƏ TEKNOLOJİ İNNOVASIYALAR	13

1.1. İNFORMASIYA MƏDƏNİYYƏTİ

İnformasiya mədəniyyəti anlayışı ilə ümumiyyətlə mədəniyyət anlayışı bir-birindən ayrılmazdır. Şəxsi mədəniyyət dedikdə, adətən, konkret insanın malik olduğu sosial əhəmiyyətli bilik və vərdislər toplusu nəzərdə tutulur.

İnsanın mədəniyyətini müəyyən edən amillər bunlardır:

1. Biliklər, bacarıqlar, peşə vərdisləri.
2. İntellektual, estetik və əxlaqi inkişaf səviyyəsi.
3. Başqa insanlarla qarşılıqlı ünsiyyət üsulları və formaları.

Bu o deməkdir ki, insan öz əqli qabiliyyətini nə qədər çox inkişaf etdirirsə, nə qədər düşünsə, onun fərdi mədəniyyəti də bir o qədər yüksəlir. Ona görə də incəsənət və ya elmlə məşğul olan insan ilə fiziki əməklə məşğul olan insanın mədəniyyət səviyyəsinə qoyulan tələblər eyni olmur.

İnformasiya cəmiyyətinə keçidlə əlaqədar olaraq insanın ümumi mədəniyyətinə daha bir kateqoriya – *informasiya mədəniyyəti* də əlavə olunur.

İnformasiya mədəniyyəti, informasiya ilə məqsədyönlü işləmək və onun əldə olunması, emalı və ötürülməsi üçün kompyuter texnologiyasından, çağdaş texniki vasitə və metodlardan istifadə olunması bacarığının olmasını nəzərdə tutur.

Başqa sözlə, insanın informasiya mədəniyyətinin əsas göstəriciləri bunlardır:

- Telefondan tutmuş fərdi kompyuterlərə və kompyuter şəbəkələrinədək müxtəlif texniki qurğulardan istifadə etmək vərdisləri.
- İnformasiya texnologiyalarını mənimsəmək bacarığı (məsələn, ofis proqramlarını, qrafik redaktorları və s. bilmək).
- İstər dövrü mətbuatdan, istərsə də elektron vasitələrin köməyi ilə informasiya almaq bacarığı (məsələn, hər hansı qəzet, yaxud jurnalın saytını açıb, onları oxumaq).
- İnformasiyanı anlaşıqlı şəkildə təqdim etmək və ondan səmərəli istifadə etmək bacarığı.
- İnformasiyanın emalının müxtəlif üsullarını bilmək.
- Müxtəlif növ informasiya ilə işləmək bacarığı.

Ölkəmizdə informasiya mədəniyyətinin ən vacib göstəricilərindən biri də insanların ingilis dilini necə bilmələridir. Bu gün informasiya texnologiyalarını

müəyyən edən proqram məhsullarının, demək olar ki, hamısı ingilis dilində təqdim olunur. Qlobal informasiya resurslarından istifadə interfeysləri bu dildə yaradılır. Elmin, texnologiyaların və biznesin əksər sahələrində də ingilis dili hakim mövqə tutur.



Qeyd olunduğu kimi, informasiya cəmiyyətinin hər bir üzvü kompyuter vərdişlərinə, onun köməyi ilə müxtəlif sənədlər yaratmaq bacarığına, proqramların əsas sinifləri haqqında təsəvvürlərə və çalışdığı sahədə dərin biliklərə malik olmalıdır. Belə bilik və vərdişlərə bəzən *kompyuter savadlılığı* [*computer literacy*] deyilir. Başqa insanlarla əlaqə qurmaq üçün kommunikasiya vasitələrindən lazımi səviyyədə istifadə edə bilmək vacib keyfiyyət hesab olunur. Bura elektron yazışma vasitələrindən istifadə, informasiya sistemlərində lazım olan məlumatları əldə etmək, hüquqi və etik normaları (qaydaları) bilmək və onlara əməl etmək aiddir.

Dünyada kompyuter savadlılığını təsdiq edən standartlar mövcuddur ki, onların içərisində ECDL sertifikatı (European Computer Driving Licence – Avropa kompyuter hüququ) daha geniş yayılmışdır. Avropa və ABŞ-da standart kimi qəbul olunan ECDL sertifikatı, onu alan şəxsin informasiya texnologiyalarının əsas konsepsiyaları ilə tanış olduğunu, fərdi kompyuterdən və əsas tətbiqi proqramlardan istifadə edə bildiyini təsdiq edir. ECDL sertifikatlaşması istifadə olunan proqram təminatının növündən asılı deyil. Başqa sözlə, bu sertifikatlaşma zamanı testlərə cavab vermək üçün istər Microsoft proqram məhsullarından (Windows 98, 2000, XP, Vista; Office 2000, 2002, 2003, 2007), istərsə də “açıq mətnli” – “open source” tətbiqi proqramlarından (Linux, Open/Star Office) istifadə etmək olar. ECDL Tədris planı aşağıdakı modullardan ibarətdir:



1. İnformasiya texnologiyalarının əsasları
2. Kompyuterdə iş. Fayl sisteminin idarə olunmasının əsas əməliyyatları
3. Mətnlərin emalı
4. Elektron cədvəllər
5. Verilənlər bazaları
6. Təqdimatlar
7. İnformasiya və kommunikasiya

ECDL sertifikatlaşması test mərkəzlərində aparılır. Bu mərkəzlər orta və ali məktəblərdə, tədris mərkəzlərində, kadr hazırlığı və digər müəssisələrdə yaradıla



İnformasiya mədəniyyətini formalaşdırən və onu inkişaf etdirən üç başlıca amil vardır:

- insanların intellektual inkişafını təmin edən *təhsil sistemi*;
- insanlara informasiya almaq, ötürmək, saxlamaq və ondan istifadə etmək imkanları verən uyğun *infrastruktur*;
- informasiya vasitələrindən (kompyuterdən, televizordan, elektron kommunikasiya vasitələrindən və s.) istifadə edə bilmələri üçün insanların *maddi imkanının olması*.



bilər. Test mərkəzləri test imtahanlarını keçirərək beynəlxalq sertifikatlar vermək səlahiyyətinə malikdir. Bir çox ölkələrdə dövlət qulluğuna işə qəbul zamanı ECDL sertifikatının olması məcburidir. Beynəlxalq qurumlar da ECDL sertifikatlarına xüsusi önəm verir.

●● Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *İnformasiya mədəniyyəti insanın informasiya cəmiyyətinə uyğunlaşması üçün zəruri olan bilik və vərdişlərin toplusudur.*
- ✓ *Kompyuter savadlılığı dedikdə, informasiya texnologiyalarının əsas konsepsiyaları ilə tanış olmaq, kompyuter vərdişlərinə, onun köməyi ilə müxtəlif sənədlər yaratmaq bacarığına, proqramlar haqqında təsəvvürlərə malik olmaq nəzərdə tutulur.*
- ✓ *İnformasiya mədəniyyətini formalaşdıran və onu inkişaf etdirən üç başlıca amil vardır: təhsil səviyyəsi, informasiya infrastrukturunu və maddi imkanın olması.*
- ✓ *Dünyada kompyuter savadlılığını təsdiq edən standartlar içərisində ECDL sertifikatı (European Computer Driving Licence — Avropa kompyuter hüququ) daha geniş yayılıb.*
- ✓ *Bir çox ölkələrdə dövlət qulluğuna işə qəbul zamanı ECDL sertifikatının olması məcburidir.*



1. “İnformasiya mədəniyyəti” anlayışını izah edin.
2. Kompyuter savadlılığı insanda hansı bilik və vərdişlərin olmasını tələb edir?
3. ECDL nədir?
4. İnformatika kursunda ECDL Tədris planına daxil olan modulların hansılarını öyrənmisiniz?

1.2. TEXNOLOGİYALAR VƏ TƏHSİL

Bu gün cəmiyyətin informasiyalaşdırılması kimi təhsilin də informasiyalaşdırılması sürətli inkişaf dövrünü yaşayır. Doğrudur, müasir məktəblərlə 40-50 il öncəki məktəblər arasında bir sıra bənzərliklər qalmışdır. Sınıf otaqlarının əksəriyyətində şagirdlər cərgə ilə əyləşib, lövhə qarşısında mühazirə söyləyən müəllimin dediklərini diqqətlə dəftərə köçürürlər. Lakin elə sinif otaqları da vardır ki, orada dərslər yeni texnologiyalar vasitəsilə tədris olunur. Məktəblər yüksəksürətli Internetə qoşulur, şagirdlər ibtidai siniflərdən kompyuterdə işləməyi öyrənirlər. Fənlərin tədrisində yeni nəsil tədris vəsaitlərindən – elektron resurslardan istifadə olunur.

Bəzi insanlar texnologiyaların yaxın gələcəkdə təhsilin məzmununu tamam dəyişdirəcəyini proqnozlaşdırırlar. Digərləri isə hesab edirlər ki, ənənəvi üsulla dərs keçən şagirdlər yeni texnologiyaların tətbiq olunduğu sinif otaqlarında təhsil alan həmyaşıdlarından bir neçə il geri qalacaqlar. Kimin doğru söyləyib-söyləmədiyindən asılı olmayaraq bir şey aydındır ki, getdikcə texnologiyalar dünyanın hər yerində təhsilə güclü təsir göstərir.



A



B

Şəkil 1.1. Ənənəvi sinif otağı (A) və müasir sinif otağı (B)

Bu dərstdə təhsildə İKT-siz keçinməyin, demək olar ki, mümkün olmadığı sahələrdən ikisi – təhsilin idarə olunmasının informasiya sistemi və şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi haqqında danışılacaq.

Təhsilin idarə olunmasının məlumat sistemi (TİMS). Təhsil sisteminin müasirləşdirilməsi şəraitində təhsil müəssisələrinin idarə olunmasına da qoyulan tələblər artır. Bu gün idarəetmə və nəzarət mexanizmini informasiya texnologiyalarından istifadə etmədən günümüzün tələblərinə uyğun qurmaq mümkün deyil. Başqa sözlə, mövcud vəziyyəti operativ təhlil etmək, qiymətləndirmək və düzgün qərarlar qəbul etmək üçün *təhsilin idarə olunmasının məlumat sistemində [education management information system, EMIS]* böyük ehtiyac var. Belə bir sistemin yaradılmasında başlıca məqsəd:

- informasiya texnologiyaları əsasında təhsilin səmərəli idarə olunması sistemini formalaşdırmaq;
- təhsilin inkişafı istiqamətində dövlət proqramlarının hazırlanması, onların reallaşdırılması və monitorinqini idarə etmək;
- təhsil sisteminin qısamüddətli və uzunmüddətli inkişafı perspektivlərini müəyyənləşdirməkdir.

Başqa sözlə, təhsilin idarəolunmasının məlumat sisteminin yaradılmasında başlıca məqsəd təhsili səmərəli idarə etmək və son nəticədə təhsilin keyfiyyətini yüksəltməkdir. Bu sistemin quruluş və mahiyyətini gözədən keçirək.

TİMS çoxsəviyyəli sistemdir:

- 1-ci səviyyə – ümumtəhsil məktəbləri;
- 2-ci səviyyə – rayon (şəhər) təhsil şöbələri;
- 3-cü səviyyə – Təhsil Nazirliyi.

İnformasiyanın mənbəyi 1-ci səviyyədir. Burada toplanan informasiya bazası 2-ci səviyyəyə ötürülür. Təhsil şöbələri məktəblərdən qəbul etdikləri informasiyanı emal edir və toplu şəkildə daha yüksək səviyyəyə – Təhsil Nazirliyinə ötürür.

Sistemin əsasını *kompyuterləşdirilmiş məktəb idarəetmə sistemi [computerised school management system]* – “TİMS-məktəb” təşkil edir. Məktəb idarəetmə sistemi (MİS) məktəb rəhbərliyi və müəllimlərə hər zaman aktual informasiyadan istifadə edərək müxtəlif hesabatlar əldə etməyə imkan verir. Bu cür operativ hesabatlar isə məktəbin idarə edilməsində düzgün qərarlar qəbul etməyə kömək edir. Məktəb idarəetmə sisteminin verilənlər bazası üç əsas informasiya blokundan ibarətdir:

1. “Şagirdlər”, 2. “Kadrlar”, 3. “Məktəb”

“Şagirdlər” blokunda hər bir şagirdin şəxsi məlumatları saxlanılır. Orada şagirdin adı, cinsi, doğum tarixi, yaşadığı ünvan, valideynlərinin adları, əlaqə telefonları, təhsil aldığı dil və s. məlumatlar toplanır.



Şəkil 1.2. Məktəb idarəetmə sistemi

Məktəbdə çalışan hər bir müəllim haqqında məlumatlar “Kadrlar” blokuna daxil edilir. Orada ümumi məlumatlarla yanaşı, müəllimin bitirdiyi ali məktəb və ixtisas, pedaqoji iş stajı, bildiyi xarici dillər, tədris etdiyi fənlər, həftəlik dərslər yükü və s. məlumatlar da olur. Məktəbdə çalışan texniki heyət haqqında informasiya da “Kadrlar” blokunda emal olunur.

“Məktəb” blokunda təhsil müəssisəsi haqqında ümumi məlumatlar (adı, tipi, ünvanı, əlaqə telefonları, tutumu, sinif otaqlarının sayı və s.), məktəbin maddi-texniki bazasına dair informasiya toplanır.

Göstərilən üç əsas blokla yanaşı, informasiya sisteminə başqa bloklar – “Axtarış”, “Arxiv”, “Statistika və analitika” da daxildir.

Bu informasiya sistemindən istifadə etməklə məktəb, təhsil şöbəsi və nazirlik rəhbərliyi operativ və düzgün qərarlar qəbul etmək imkanı əldə edir.

Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi. Müasir kompyuter texnologiyalarının tətbiqi yoxlayıcıların fərdi keyfiyyətlərindən asılı olmadan bilikləri obyektiv və daha sürətlə qiymətləndirməyə imkan verir. Qiymətləndirmənin avtomatlaşdırılması bir sıra hallarda xüsusi əhəmiyyət kəsb edir:

- kütləvi qiymətləndirmə zamanı;
- biliklərin yoxlanılmasında operativlik tələb olunduqda;
- qiymətləndirmə sisteməlik olaraq aparıldıqda;
- ucqar yerlərdə qiymətləndirmə aparıldıqda;
- yoxlama prosesi obyektivlik və etibarlılıq baxımından şübhə doğurduqda.

Respublikamızda ali məktəblərə qəbul və orta məktəblərin buraxılış imtahanlarının keçirilməsi texnologiyası ilə qısaca tanış olaq. İmtahan verənlər üçün çoxvariantlı testlər (sual kitabçaları) hazırlanır. İmtahan zamanı hər bir şagirdə **sual kitabçası (test kitabçası)** və cavabları qeyd etmək üçün **cavab kartı** paylanır. Şagird test suallarının cavabını qeyd etmək üçün uyğun çevrənin içərisini qələmlə doldurur. Doldurulmuş cavab kartları xüsusi texnologiya ilə emal olunur.

Cavab kartlarının emal prosesi iki hissədən ibarətdir:

- Kartların oxunması
- Balların hesablanması

Kartlar xüsusi optik oxuyucu qurğu – **OMR (optical mark recognition, yaxud optical mark reading)** vasitəsilə oxunur (şəkil 1.3). Bu qurğu kartda (formada) yerləşdirilmiş cavabları oxumaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. OMR qeyd olunmuş sahələrdə verilənləri oxuyaraq təxminən aşağıdakı şəkildə uyğun fayla yazır:

```
000001 V 100 6586582297 AEBECDCBBEECBDEACBECAECBBCBAD ABBB
000002 E 100 1720302662 EDEEBDCDACBEBDADADCDDBCADCDCECABD
000003 T 100 9997728519 ACDBABCAEEEDBDDBBBAEBDCEDDBBEEDADA
```



Şəkil 1.3. Optik oxuyucuda sorğu formalarının (cavab kartlarının) oxunması

Bundan sonra cavab kartlarında işarələnmiş cavablar düzgün variantlarla tutuşdurularaq düzgün və səhv cavablar müəyyən edilir. Hər bir imtahan verən şəxsin düzgün və səhv cavablarının sayından asılı olaraq müəyyən düstur vasitəsilə onun topladığı bal avtomatik olaraq hesablanır.

Göstərilən texnologiyanın tətbiqi nəticəsində qiymətləndirmənin keyfiyyəti dəyişir, hesabat işləri asanlaşır, imtahanların keçirilməsinə çəkilən xərclər azalır, biliyin qiymətləndirilməsində insan amili daha az rol oynayır və imtahan qəbul edən kadrların hazırlıq problemi aradan qalxır.

Bu texnologiya çoxsaylı əl ilə doldurulmuş formaların sürətlə və yüksək dəqiqliklə emal edilməsi tələb olunan sahələrdə də (məsələn, sosioloji sorğu, səsvermə) faydalı olur. OMR texnologiyasında səhv əmsalı 1%-dən azdır. Bundan əlavə, göstərilən texnologiya imtahan (yoxlama) prosesini bütövlüklə avtomatlaşdırmaqla yanaşı, alınan nəticələrin tam statistik analizini aparmağa və nəticədə təhsilin keyfiyyətini yüksəltməyə yönəlmiş qərarların qəbul olunmasına da imkan verir.

●●● Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ Müasir texnologiyalar getdikcə təhsilə daha çox təsir göstərir.
- ✓ Məktəb, Təhsil şöbəsi və Təhsil Nazirliyi rəhbərliyinin mövcud vəziyyəti operativ təhlil edərək düzgün qərarlar qəbul etməsi üçün təhsilin idarə olunmasının məlumat sisteminə ehtiyac vardır.
- ✓ İmtahan prosesində avtomatlaşdırma vasitə və metodologiyasının tətbiqi nəticəsində, qiymətləndirmənin keyfiyyəti dəyişir, hesabat işləri asanlaşır, yoxlama yazıların və imtahanların keçirilməsinə çəkilən xərclər aşağı düşür, biliyin qiymətləndirilməsinin insan amilindən asılılığı azalır və imtahan götürən hazırlıqlı kadrların çatışmazlığı problemi yüngülləşir.



1. İKT-nin təhsildə tətbiq sahələrinə nümunələr göstərin.
2. TİMS nədir və onun hansı faydası var?
3. OMR nədir?
4. Biliyin qiymətləndirilməsi prosesinin avtomatlaşdırılması təhsildə hansı çatışmazlıqları aradan qaldırmağa imkan verir?

1.3. ELMİ VƏ TEXNOLOJİ İNNOVASIYALAR

Yaşadığımız dünya böyük sürətlə dəyişir. Bu gün insan həyatının, demək olar ki, bütün sahələrində kompyuterlər “səhnəarxası” olsa da fəaliyyət göstərir. Kompyuter proqramları təhlükəli hava şəraitini qabaqcadan xəbər verməyə və insanlara yaxınlaşan fırtınadan vaxtında xəbər tutub qorunmağa imkan verir. Elektron qurğular əlillərə başqaları ilə əlaqə yaratmağa və öz fəaliyyət sahələrini genişləndirməyə kömək edir. Məsələn, TDD (Telecommunications device for the deaf – karlar üçün telekommunikasiya qurğusu) texnologiyası eşitmə qüsuru olan insanlara telefondan istifadə etməyə imkan verir, “ağıllı” avtobuslar ayaq yerlərini endirməklə əlillərə avtobusa minməyə kömək edir.

Radio, televizor, kompyuter, mobil telefonlar və digər elektron qurğulardan istifadə edən hər bir şəxsın aldığı informasiya günbəgün çoxalır. Əslində, informasiya bizim qəbul edəcəyimizdən daha sürətlə artır. İnformasiya və kəşflər insanların həyat şəraitinin yaxşılaşmasına təsir göstərir. Verilən proqnozlara görə insanlar getdikcə ən ağır xəstəlikləri də müalicə edəcək və ömürlərini daha çox uzatmağa nail olacaqlar.

Lakin bütün bu dəyişikliklərin bəşəriyyətə mənfi təsirlərindən də danışanlar var. Bəziləri hesab edir ki, texnologiyalar dünyanı insanların nəzarətindən çıxararaq öz nəzarətləri altına alır. Ona görə də insanlar getdikcə mürəkkəbləşən dünyamızdan daha sadə və daha sakit həyat tərzinə qayıtmaq istəyir.

Cəmiyyətin daha sadə həyata qayıtma zərurəti çox mübahisəli bir məsələdir. Bu gün dünyada texnologiyaların təsirindən kənarda çox az sahələr qalmışdır. Bəzi alimlərin fikrincə, biz hələ çox böyük dəyişikliklər astanasındayıq. İndi isə bəzi elmi proqnozlara və texniki tərəqqinin inkişaf perspektivlərinə qısaca nəzər salaıq.

Süni intellekt. Min illərdir ki, insan özünün təfəkkür prosesini anlamağa çalışır. İntellekt sahəsində isə işlər daha mürəkkəbdır: mütəxəssislər intellektin təbiətini anlamaqla süni intellektual varlıqlar yaratmaq üzərində işləyirlər.

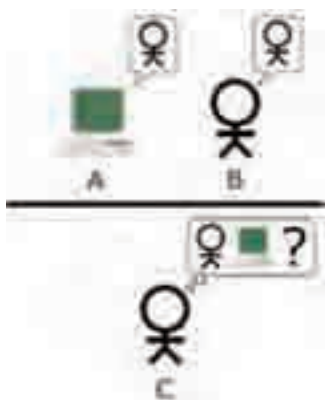
Süni intellekt [artificial intelligence] elmin ən müasir sahələrindən biridir. Bu sahədə ilk işlər İkinci dünya müharibəsi dövründən başlamışdır. Yeni yaranmış elmin adı isə 1956-cı ildə təklif edilmişdir. Hazırda süni intellektin əhatə etdiyi elmi istiqamətlərə öyrənmə və qavrama kimi ümumi xarakterli



Şəkil 1.4. TDD qurğusu eşitmə qüsuru olan insanlara telefon xətti vasitəsilə ünsiyyət qurmağa imkan verir.

məsələlərdən tutmuş, şahmat oynamaq, riyazi teoremlər isbat etmək, bədii əsərlər yazmaq və xəstəliklərin diaqnostikası kimi xüsusi məsələlər daxildir.

Süni sistemlərin “intellektuallığını” müəyyən etmək üçün ingilis riyaziyyat-



Şəkil 1.5. Türlinq testinin sxematik izahı

çısı **Alan Türlinq [Alan Turing]** maraqlı bir sınaq təklif etmişdir. **Türlinq sınağı**, yaxud **Türlinq testi** adlanan bu sınaq xəyali kompyuterin “intellektinin” insan intellektindən nə qədər fərqləndiyini müəyyən edir.

Eksperimentdə bir neçə nəfər və sınaqdan keçirilən intellektual sistem iştirak edir. İştirakçılar ayrı-ayrı otaqlarda kompyuter qarşısında otuzdurulur. Hər bir kompyuterin monitorunda o biri iştirakçıların adları göstərilir. Lakin bu adlardan hansının kompyutərə məxsus olduğunu iştirakçılardan heç kim bilmir. İştirakçılar klaviatura vasitəsilə bir-birlərinə istənilən sualı verə bilər, sonra isə cavabın düzgünlüyünü və məntiqiliyini qiymətləndirə bilər. Məsələn, “Sizin fikrinizcə, sabah hava necə olacaq?” sualına həmsöhbətinizdən belə bir cavab almaq qərribə olardı: “Saniyədə 3 metr sürətlə qərb küləyi əsəcək, bəzi yerlərdə qısamüddətli yağış yağacaq, tufan ehtimalı var, temperatur $+10...+12^{\circ}\text{C}$ olacaq”. İnsan, yəqin ki, belə bir cavab verərdi: “Məncə, yağış yağacaq və təxminən 10° istilik olacaq”. Verilən cavablara görə hər bir insan-iştirakçı onun həmsöhbətlərindən hansının insan olmadığını sezməlidir. Əgər insan-iştirakçılar uzun sürən söhbət nəticəsində kompyuteri aşkar edə bilməsələr, deməli, intellektual sistem insana yaxın intellektə malikdir.

Robototexnika. Kompyuter inqilabının “başçısı” Bill Geytsin proqnozlarına görə elm və texnikanın yaxın gələcəkdə əsas inkişaf istiqaməti *robototexnika [robotics]* olacaqdır.

Robotlar hərəkət etməklə verilmiş tapşırıqları yerinə yetirən fiziki qurğulardır. Bu məqsədlə robotlar ayaqlar, təkərlər, kabellər, tutacaqlar



“Robototexnika” [“robotics”] termini ilk dəfə olaraq **Ayazek Əzimovun** 1941-ci ildə çap olunmuş “Yalançı” elmi-fantastik hekayəsində istifadə olunmuşdur. Bu terminin əsası olan “robot” sözü isə 1920-ci ildə çex yazıçısı, Nobel mükafatçısı **Karel Çapekin** “R.U.R.” pyesində işlədilib (çex dilində “*robota*” sözü “*ağır iş*” anlamını verir). Sənaye robotları meydana çıxanaqədək belə hesab edilirdi ki, robotlar görünüşcə insanlara bənzəməlidir.

Çapekin pyesindəki robotlar yalnız mexaniki deyil, həmçinin bioloji varlıqlar idi. Onlarda, sadəcə, insana xas bəzi xüsusiyyətlər, məsələn, “sevgi” hissi yox idi. Adı çəkilən pyesin sonunda robotlar bu çatışmazlığı aradan qaldırır və insanlardan fərqlənmirlər.

kimi icraçı mexanizmlərlə təchiz edirlər. Bundan başqa, robotlarda ətraf mühitdən verilənləri qəbul etmək üçün *sensorlar* da quraşdırılır. Müasir robotlarda ətraf mühitin və robotun öz xarakteristikalarını müəyyən etmək üçün müxtəlif sensorlar tətbiq olunur.

Bugünkü robotları üç kateqoriyaya ayırmaq olar: *robot manipulyatorlar*, *mobil robotlar* və *humanoid robotlar*. Robot manipulyatorlar fiziki olaraq öz iş yerinə, məsələn, zavodda quraşdırma konveyerinə və ya kosmik stansiyanın bortuna bağlı olur. Əksər avtomobil zavodlarının istehsal prosesini robot manipulyatorlar olmadan təsəvvür etmək mümkün deyil. Mobil robotlar təkərlər, ayaqlar, yaxud analoji mexanizmlərdən istifadə etməklə hərəkət edirlər. Onlardan xəstəxanalarda yemək daşımaq, yük doklarında konteynerlərin yerini dəyişdirmək və digər işlərin yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunur. Humanoid robotlar fiziki quruluş baxımından insanı xatırladır.

1970-ci illərdə fərdi kompyuterlərin tətbiq sahələri haqqında müxtəlif fərziyyələr olsa da, konkret proqnozlar vermək çətin idi. İndi də buna oxşar olaraq, gələcəkdə robotlardan hansı sahələrdə istifadənin daha zəruri olması haqqında dəqiq fikir söyləmək mümkün deyil. Çox güman ki, onlar yaşlı və əlil insanların yardımçısı ola biləcək, eləcə də əsgər, inşaatçı və həkimlərlə əməkdaşlıq edəcək, sənaye avadanlıqlarına xidmət göstərəcək, təhlükəli kimyəvi maddələrlə işləyəcək, insan üçün əlçatmaz olan yerlərdə neft kəmərlərinə nəzarət edəcəklər. Robotlar həkimlərə minlərlə kilometr uzaqlıqda olan xəstələrə diaqnoz qoymağa və onları müalicə etməyə imkan verəcək, mühafizə sistemlərinin əsası olacaq və axtarış-xilasetmə işlərinin aparılmasında əsas yardımçılar olacaqdır.

Ekspert sistemləri [expert systems] müəyyən biliklər və tətbiq olunduğu sahənin (məsələn, maliyyə və ya tibb) ekspertləri tərəfindən qoyulmuş qaydalar əsasında həmin sahədə müəyyən problemləri həll edən, tövsiyələr verən və hətta qərarlar qəbul edən tətbiqi proqramların bir növüdür. Ekspert-insanlar problemləri həll etmək üçün öz bilikləri əsasında mühakimə yürüdür və uyğun nəticələr



A



B



C

Şəkil 1.6. Robotlar: robot manipulyator (A), mobil robot (B), humanoid robot (C)

çıxarırlar. Ekspert sistemində bu iki əsas prinsip bir-biri ilə əlaqəli olan iki ayrı-
ca komponent kimi gerçəkləşdirilib: *biliklər bazası* və *məntiqi nəticə çıxarma
mexanizmi*. Biliklər bazası verilmiş mövzuya aid olan fakt və qaydalara aid infor-
masiyaları tapıb məntiqi nəticə çıxarma mexanizminə təqdim edir. Ekspert siste-
mi bu informasiyalar əsasında məntiqi nəticə çıxarma mexanizmi vasitəsilə
müvafiq nəticələr çıxarır.

Ekspert sistemləri özündə istifadəçi interfeysi və həllin (qərarın) əsaslandırıl-
ması kimi əlavə vasitələri də birləşdirir. İstifadəçi interfeysləri, başqa tətbiqi pro-
qramlarda olduğu kimi, sorğuları formalaşdırmağa, informasiyanı təqdim etməyə
və sistemlə özgə yollarla qarşılıqlı əlaqədə olmağa imkan verir. Ekspert sistem-
lərinin ən maraqlı komponentlərindən biri olan *əsaslandırma vasitələri* sistemə
çıxardığı nəticələri izah etməyə imkan verir; bu vasitələr sistemi hazırlayanlara
həmin sistemlərin işini yoxlamağa imkan verir.

İlk ekspert sistemləri 1960-cı illərdə meydana çıxmışdır; onlar kimya, geologiya,
tibb, bank işi və investisiya, sığorta sistemi kimi sahələrdə tətbiq olunur.

●●● Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *Bu gün insan həyatının, demək olar ki, bütün sahələrində kompyuterlər, “səh-
nərxası” olsa da, iştirak edir.*
- ✓ *İngilis riyaziyyatçısı Alan Türiinq süni sistemlərin “intellektini” yoxlamaq üçün
sınaq təklif etmişdir.*
- ✓ *Bugünkü robotları üç kateqoriyaya ayırmaq olar: robot manipulyatorlar, mobil
robotlar və humanoid robotlar.*
- ✓ *Robot manipulyatorlar öz iş yerinə fiziki olaraq bağlı olur.*
- ✓ *Mobil robotlar təkərlər, ayaqlar, yaxud analoji mexanizmlərdən istifadə etməklə
hərəkət edirlər.*
- ✓ *Humanoid robotlar xarici görünüş baxımından insanı xatırladır.*



1. Elmi və texnoloji yeniliklər həyatımıza necə təsir göstərir? Nümunələr göstərin.
2. Süni intellektin əsas tədqiqat istiqamətləri hansılardır?
3. Türiinq testinin mahiyyətini izah edin.
4. Robotları hansı kateqoriyalara ayırmaq olar?
5. Ekspert sistemləri nədir və onlardan hansı sahələrdə istifadə olunur?

T A R İ X

Əl-Cəzari və onun robot musiqiçilər dəstəsi

“Robototexnikanın atası” kimi qəbul edilən ilk müsəlman elm adamı və mühəndisi Əl-Cəzari (1136-1206) islamın qızıl çağında Diyarbəkirdə (Türkiyə) yaşamışdır.

Əbu'l İz İbni İsmail İbni Rəzzaz Əl-Cəzari su nəql edən mexanizmlərin layihələndirilməsi, mürəkkəb konstruksiyalı saatların və bir çox başqa mexanizmlərin hazırlanması ilə məşğul olmuş və bu işlərin nəticələrini 1206-cı ildə yazmış olduğu “Mexaniki sənətin nəzəri və praktiki əsasları” (ərəb. Əl Cəmi Bein Əl-Elm Val-Amal Əl-nafi Fi Sinat) kitabında təsvir etmişdir.

Bu kitab XIII əsrdə Avropada bərabəri olmayan, nəzəri və praktiki mexanika haqqında vacib bir texniki əsər sayılırdı. Kitabın orijinal əlyazması bu günədək tapılmasa da, məlum olan 15 nüsxəsindən 10-u Avropanın müxtəlif muzeylərində, 5 ədədi isə Türkiyədə Topqapı və Süleymaniyyə kitabxanalarında saxlanılır. Əl-Cəzari müxtəlif qurğuları şəkillərlə izah edərək maşınqayırmanın tarixi üçün dəyərli bir əsər qoymuşdur. Kitabda 50-yə yaxın maşının layihələndirilməsini, hazırlanmasını və yığılmasını təsvir edən texnologiya təsvir edilmişdir.

Əl-Cəzarinin düzəltdiyi musiqili avtomatda, içərisində dörd musiqiçi olan qayıq göldə üzür və şahın qonaqlarını əyləndirir. Mütəxəssislərin fikrincə, bu, çox güman ki, proqramlaşdırılan ilk avtomat idi.



L A Y İ H Ə L Ə R

LAYİHƏ 1-1

Tutaq ki, 2060-cı ildir və siz 2044-cü ildə doğulmusunuz. Sizdən 50 il qabaq yaşamış kimsəyə məktub yazın və ona öz həyatınız və cəmiyyətiniz haqqında danışın.

LAYİHƏ 1-2

Müəlliminizin köməyi ilə məktəbinizdə istifadə olunan TİMS proqramı ilə tanış olun. Öz haqqınızdakı informasiyanı yoxlayın, yanlışlıq olarsa, məktəbdə bu işə cavabdeh şəxslə əlaqə yaradıb, onu düzəltməyə çalışın.

BİRGƏ LAYİHƏ

Yoldaşınızla birlikdə işləyərək elmi fantastika kimi səslənən bəzi son texnoloji nailiyyətləri araşdırın. Öncə uçan maşınlar, video-telefonlar kimi ideyaların siyahısını tərtib edin. Siyahıda göstərdiyiniz ideyaları aranızda bölüşdürün və bu yeni ideyaların sizin həyatınıza necə təsir göstərə biləcəyini fərdi qaydada araşdırın. Tədqiqatlarınızın nəticələrini müqayisə edin və bu onillikdə cəmiyyətdə daha çox dəyişikliklərə səbəb ola biləcək iki nailiyyət haqqında qısa təqdimat hazırlayın.

T Ə N Q İ D İ B A X I Ş

1992-ci ildən respublikamızda ali məktəblərə tələbə qəbulu, 2009-cu ildən isə orta məktəblərdə buraxılış imtahanları kompyuter texnologiyaları tətbiq edilməklə test üsulu ilə aparılır. Biliyin bu yolla qiymətləndirilməsinin üstünlükləri haqqında dərstdə məlumat verilib. Bu üsulun mənfi cəhətləri haqqında fikirlərinizi söyləyin. Sizcə, onları necə aradan qaldırmaq olar?



ŞƏBƏKƏ TEXNOLOGİYALARI

M Ə Q S Ə D L Ə R

Bu bölümün sonunda siz:

- Şəbəkəni təsvir edəcək;
- Şəbəkənin faydalarını izah edəcək;
- Şəbəkələrin növlərini sadalayacaq və onları təsvir edəcək;
- Kommunikasiya vasitələrini sadalayacaq və onları təsvir edəcək;
- Kommunikasiya avadanlıqlarını təsvir edəcəksiniz.

2.1.	KOMPYUTER ŞƏBƏKƏLƏRİ	20
2.2.	KOMMUNİKASIYA VASİTƏLƏRİ	22
2.3.	ŞƏBƏKƏ AVADANLIQLARI	24
2.4.	ŞƏBƏKƏNİN NÖVLƏRİ	27

2.1. KOMPYUTER ŞƏBƏKƏLƏRİ

Müəssisələr böyüyüb yeni-yeni kompyuterlər aldıqca, bu kompyuterləri bir şəbəkədə birləşdirmək zərurəti yaranır. Şəbəkələr printer, skaner kimi qurğuları və bəzi proqramları istifadəçilər arasında “bölüşməyə” imkanı verir. Getdikcə şəbəkələr və şəbəkə proqramları ayrı-ayrı binalarda, ayrı-ayrı şəhərlərdə, hətta dünyanın müxtəlif ölkələrində olan insanları birləşdirmək üçün istifadə edilir. Buna görə də, insanlar yerlərindən asılı olmayaraq informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə daha səmərəli fəaliyyət göstərə bilirlər.

İnsanların əksəriyyəti şəbəkə dedikdə, kifayət qədər qarmaqarışq bir şey təsəvvür edir. Ancaq şəbəkələr elə də mürəkkəb deyil. Əslində *şəbəkə [network]*, sadəcə, bir-birinə bağlanmış iki, yaxud daha çox kompyuterdən ibarət qrupdur. Şəbəkənin ölçüləri böyüdükcə, ora daha çox qurğular qoşulduqca, onun quraşdırılması və idarə olunması texniki bir işə çevrilir. Şəbəkə anlayışı və terminologiyası şəbəkənin ölçülərindən asılı olmayaraq, əsasən eyni qalır.



Kompyuter şəbəkəsi, öz aralarında hər hansı qayda ilə birləşdirilmiş kompyuterlər qrupudur. Daha geniş anlamda bu, radio, yaxud televiziya şəbəkəsinə oxşayır. Ancaq teleşəbəkələrdə bir informasiya eyni vaxtda bütün qəbuledicilərə verilir (belə şəbəkə *verici şəbəkə* adlanır); kompyuter şəbəkələrində isə hər bir məlumat, adətən, ünvanlı, yəni müəyyən bir kompyutərə yönəldilir. Televiziya şəbəkələrindən fərqli olaraq kompyuter şəbəkələri həmişə ikiistiqamətlidir: **A** kompyuteri **B** kompyuterinə məlumat göndəirsə, **B** kompyuteri də **A** kompyuterinə cavab göndərə bilər.

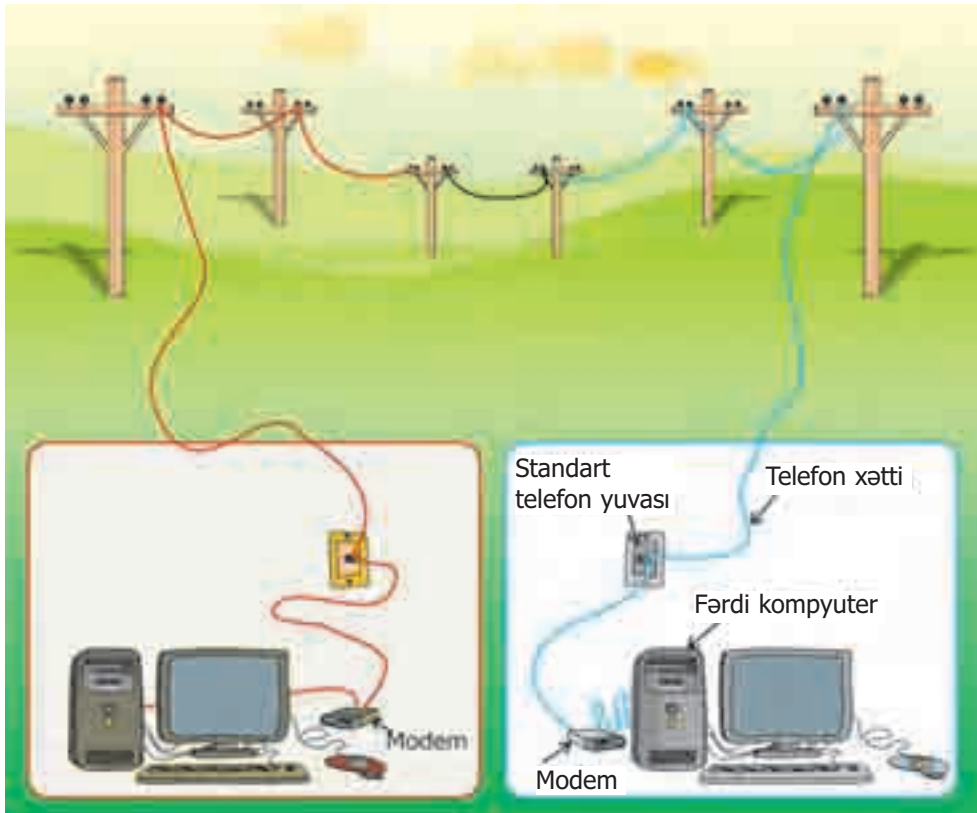
Kompyuter şəbəkələrini iki əsas qrupa bölmək olar:

- **Yerli şəbəkələr [local area networks, LAN]**
- **Geniş şəbəkələr [wide area networks, WAN]**

Bu iki şəbəkə arasında başlıca fərq ondan ibarətdir ki, LAN əsasən məhdud ərazini (məsələn, bir binanı), WAN isə daha geniş coğrafi ərazini əhatə edir. WAN-ların çoxusu bir neçə LAN-ın birləşdirilməsindən əmələ gəlir.

Bu gün bir çox təşkilatlar kompyuterlərə və kompyuterdə saxlanılan informasiyaya daha çox etibar edir. İş prosesində tez-tez verilənləri bir yerdən başqa yerə ötürmək lazım gəlir. Verilənlərin bir yerdən başqa bir yerə verilməsinə *verilənlərin ötürülməsi [data communications]* deyilir. Verilənlərin ötürülməsini həyata keçirmək üçün aşağıdakı komponentlərin olması zəruridir (şəkil 2.1):

1. *Göndərən qurğu [sending device]* – bu, adətən kompyuterdir.
2. *Kommunikasiya qurğusu [communications device]* – məsələn, modem. Bu qurğu kompyuterdən çıxan siqnalı rabitə kanalının “daşıya bildiyi” siqnallara çevirir.



Şəkil 2.1. Verilənlərin ötürülməsi

3. *Kommunikasiya (rabitə) kanalı* [communications channel] – bu, siqnalların keçdiyi telefon xətləri, kabel, yaxud simsiz ötürücü ola bilər.

4. *Qəbuledici qurğu* [receiving device] – gələn siqnalları qəbul edən qurğu, adətən, kompyuter.

5. *Kommunikasiya proqramları* [communication software].

Şəbəkələrin əksəriyyətində ən azı bir *qulluqçu kompyuter (server)* və *çoxlu müştəri* olur. **Server** şəbəkə resurslarını idarə edən kompyuterdir, **müştəri [client]** isə serverin idarə etdiyi resurslardan istifadə edən kompyuterdir.

Verilənləri bir kompyuterdən başqasına ötürmək üçün həmin verilənləri daşıyan müəyyən növ aralıq bağlayıcıya ehtiyac var. Bu bağlayıcı *kommunikasiya kanalı* [communications channel], yaxud *rabitə kanalı* adlanır. Belə kanala nümunə kimi bu gün həyatımızda mühüm rol oynayan telefon şəbəkəsini göstərmək olar. Telefon sistemi dünyadakı bütün telefon şəbəkələrinin – yerli (local), uzaq-məsafəli (long-distance), mobil (cellular) və peyk rabitəsi (satellite) şəbəkələrinin toplusudur. Telefon şəbəkəsi səs rabitəsi üçün nəzərdə tutulsa da, indi ondan verilənlərin (faks, e-poçt, canlı audio və video) ötürülməsi məqsədi ilə də istifadə olunur.

Verilənlərin ötürülməsi prosesi belə baş verir: rabitə kanalının bir ucunda göndərən qurğu, məsələn, kompyuter və ya faks aparatı olur. Göndərən qurğuya qoşulmuş kommunikasiya qurğusu (məsələn, modem) göndərilən signalı nəzərdə tutulmuş xətt vasitəsilə ötürmək üçün lazım olan formaya çevirir. Nömrəyiğma (dial-up) ilə qoşulma “müvəqqəti” olur, yəni hər dəfə nömrə yığılanda telefon stansiyası həmin signalı ötürmək üçün xətt seçir. Bunun əksinə olaraq, ayrılmış xətdən istifadə edərkən göndərən və qəbul edən qurğular arasında daimi, yaxud sabit bağlantı təmin edilir. Rabitə kanalının o biri ucuna çatan signal başqa bir modem tərəfindən qəbul edilir və qəbuledici qurğunun başa düşdüyü formaya çevrilir.

●●● Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ Şəbəkə bir-birinə bağlanmış iki və daha artıq kompyuterdən ibarət qrupdur.
- ✓ Yerli şəbəkə əsasən məhdud coğrafi ərazini əhatə edir.
- ✓ Geniş şəbəkə yerli şəbəkələrin bir-birinə birləşdirilməsindən təşkil olunur.
- ✓ Verilənlərin ötürülməsi dedikdə onların bir yerdən başqa bir yerə verilməsi nəzərdə tutulur.
- ✓ Verilənlər kommunikasiya kanalları vasitəsilə daşınır.



1. LAN və WAN abreviaturalarının mahiyyətini izah edin.
2. Verilənlərin ötürülməsi üçün nələrin olması zəruridir?
3. Verilənlərin ötürülməsi prosesini təsvir edin.
4. Kommunikasiya kanalı nədir?

2.2. KOMMUNİKASIYA VASİTƏLƏRİ

Verilənləri kanal vasitəsilə göndərmək üçün istər fiziki, istərsə də simsiz daşıma vasitələri, yaxud *transmissiya vasitələri* [transmission media] lazım olur.

Fiziki vasitələr. Verilənləri daşımaq üçün fiziki vasitələrin bir neçə növü var:



Şəkil 2.2. Sarınmış cütlik kabeli

- *Sarınmış cütlik kabeli* [twisted-pair cable]. Telefon sistemlərinin əksəriyyətində istifadə olunan bu kabel çox ucuzdur. Bu kabel bir-birinə sarınmış iki ayrıca izolyasiya olunmuş naqildən ibarətdir (şəkil 2.2). Naqillərdən biri signalı daşıyır, o biri naqil isə yerlə əlaqələndirilir.

Yerlə əlaqələndirilmiş (torpaqlanmış) naqil radio-manəələri “udur” və bununla da o biri naqillə ötürülən signalı qoruyur.

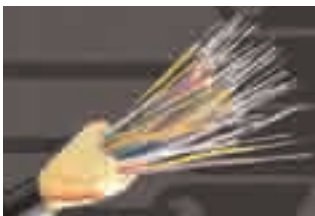
- *Koaksial kabel* [coaxial cable]. Əsasən televiziya sənayesində istifadə olunan bu növ kabellər kompyuter şəbəkələrində də geniş yayılıb. Koaksial kabel iki



Şəkil 2.4. Koaksial kabel

naqildən: silindrik formalı ekrandan və onun içərisində izolə edilmiş mərkəzi teldən ibarət olur (şəkil 2.3). Koaksial kabeldən keçən siqnallar qonşu keçiricilərə, digər elektrik qurğularının yaratdığı maneələr isə koaksial kabeldən keçən siqnallara təsir etmir. Göstərilən üstünlüklərinə baxmayaraq, bu kabellər sarınmış cütlük kabellərinə nisbətən bahadır.

- *Fiber-optik kabel* [fiber-optic cable]. Fiber-optik kabel (optik lif kabeli) nazik, elastik şüşə borucuqlardan hazırlanır (şəkil 2.4). Bu kabellərin ənənəvi metal



Şəkil 2.4. Fiber-optik kabel

rabitə xətlərindən bir sıra üstünlükləri var. Buraxılış zolağının eni çox böyük olduğundan, o, daha çox verilənləri daşıya bilir; o, metal naqillərə nisbətən daha yüngüldür və maneələrə daha az həssasdır. Fiber-optik kabellərin əsas çatışmazlığı onların kövrək və baha olmasıdır.

Simsiz vasitələr. Hal-hazırda verilənləri daşımaq üçün fiziki vasitələr ilə yanaşı, simsiz vasitələrdən də geniş istifadə olunur.

- *Radiosiqnallar* [radio signals]. Radiosiqnallar vasitəsilə ötürülmə zamanı ötürücü və qəbuledici arasında görünüş xəttinin olması vacibdir; belə ki, siqnal bir mənbədən o birisinə düz xətt boyunca ötürülür. Radioveriliş üçün siqnalları göndərən radioötürücü aparatın və siqnalları qəbul edən radioqəbuledicinin olması lazımdır.
- *Mikrodalğalar* [microwaves]. Mikrodalğalı siqnallar fəzada elektromaqnit dalğaları formasında yayılır. Radiosiqnallar kimi, onlar da bir mikrodalğa stansiyasından digərinə düz xətt üzrə göndərilir (şəkil 2.5). Maneələrdən qaçmaq üçün mikrodalğa stansiyalarının əksəriyyəti yüksəkliklərdə, yaxud hündür binaların başında quraşdırılır.



Şəkil 2.5. Mikrodalğa qüllələri

- *Peyk rabitəsi vasitələri [satellite transmissions]*. Rəbitə peykləri orbitdə Yerin səthindən on minlərlə kilometr məsafədə hərəkət edir. Belə yüksəklik peykə Yerlə eyni sürətlə fırlanmaqla Yer səthindəki bir nöqtə üzərində sabit mövqə saxlamağa imkan verir. Peykdəki avadanlıqlar Yerdən göndərilən siqnalları gücləndirir və onları yenidən Yerə qaytarır (şəkil 2.6).



Şəkil 2.6. Peyk rabitəsi

Şəbəkə qurarkən bu kommunikasiya vasitələrindən hər hansı birini seçmək üçün bir neçə amili – şəbəkənin növünü, ölçüsünü (miqyasını) və onun maya dəyərini nəzərə almaq lazımdır.

●●●● Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ *Transmissiya vasitələri istər fiziki, istərsə də simsiz ola bilər.*
- ✓ *Fiziki vasitələrə sarınmış cütlik kabeli, koaksial kabel və fiber-optik kabel aiddir.*
- ✓ *Simsiz vasitələrə radiosiqnallar, mikrodalğalar və peyk rabitəsi vasitəsi aiddir.*
- ✓ *Mikrodalğalı siqnallar fəzada elektromaqnit dalğaları formasında yayılır.*
- ✓ *Peykdəki avadanlıqlar Yerdən göndərilən siqnalları gücləndirir və onları geriye, Yerə qaytarır.*



1. Transmissiya vasitələri nədir və onların hansı növləri var?
2. Fiziki transmissiya vasitələrini sadalayın.
3. Hansı simsiz rəbitə vasitələrini tanıyırsınız?

2.3. ŞƏBƏKƏ AVADANLIQLARI

Şəbəkələrin əksəriyyətində server və müştəri kompyuterləri olur. Bunlardan başqa, şəbəkədə *şəbəkə kabellərini birləşdirən və siqnalları gücləndirən qurğuların* da olması lazımdır. Belə qurğuları iki qrupa ayırmaq olar: *kommunikasiya qurğuları* və *transmissiya qurğuları*.

Kommunikasiya avadanlıqları verilənlərin göndərilməsinə və alınmasına kömək edir. Kommunikasiya avadanlıqları dedikdə, ilk növbədə, fikrimizə masaüstü kompyuterlər və modem gəlir. Lakin verilənləri göndərən və alan başqa növ qurğular da var.

Bunlara misal olaraq iri kompyuterləri – superkompyuterləri, meynfreym kompyuterləri və minikompyuterləri – əl və dizüstü kompyuterləri və hətta faks

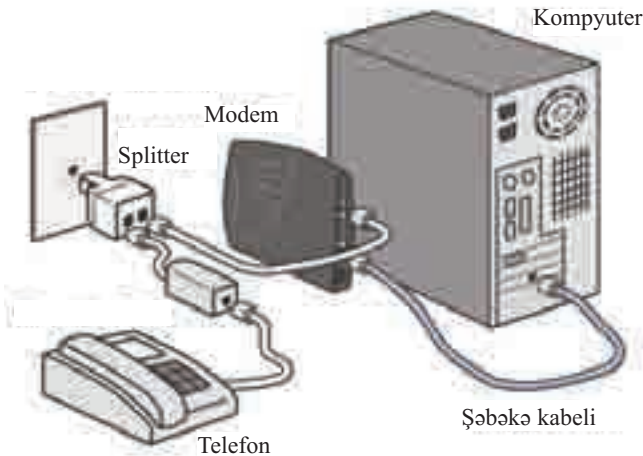
maşınlarını və rəqəmli kameraları göstərmək olar. Fərdi istifadə üçün ən geniş istifadə olunan ötürücü qurğu modemdir.

- *Modem*: Kompüterə verilənləri telefon xətti ilə ötürməyə imkan verir. Bildiyiniz kimi, kompüterdə informasiya rəqəmli formada, yəni sıfır (0) və birlərdən (1) ibarət ikilik kod şəklində saxlanılır. Bu kodlar telefon xətti ilə ötürülmək üçün analoq siqnallara çevrilməlidir. Bu işi məhz modem görür. Başqa sözlə, modem kompüterdəki informasiyanı telefon xətləri, televiziya kabelləri ilə ötürmək və ya açıq fəzaya göndərmək üçün yararlı formaya salır. Xəttin o biri ucunda isə ikinci modem həmin siqnalları kompüterin başa düşdüyü dilə çevirir və beləliklə, bu iki kompüter bir-biri ilə ünsiyyətdə olur.

“Modem” sözü bu qurğunun iş prinsipindən yaranmışdır: rəqəmli verilənlərin analoq verilənlərə çevrilməsinə *modulyasiya*, əks prosesə isə *demodulyasiya* deyilir; beləliklə, *modem* – *modulyator-demodulyator*dur. Şəkil 2.7-də kompüter və ona qoşulmuş modem göstərilir. Yeni kompüterlərin əksəriyyətində daxili modemlər quraşdırılmış olur.

Modemin sürəti bir saniyədəki kilobitlərlə (Kbps – kilobits per second) ölçülür.

Bu gün ənənəvi modemlərin ən yavaşının sürəti 56 Kbit/sandır. Belə modem bir saniyədə təqribən 14 səhifəlik çap olunmuş mətn göndərir. Son bir neçə onilliklərdə modemlərin sürəti önəmli dərəcədə yüksəlib. 1960-cı illərdə təqdim olunmuş ilk modemlər verilənləri saniyədə təxminən 300 bit sürətlə ötürə bilirdi. Bu gün verilənləri telefon xətti ilə saniyədə 8 Mbit (8 Mbps) sürətlə ötürə bilən xüsusi modemlər vardır. Bu sürət gerçək zamanda səsli videonu çevirib-ötürmək üçün tam yetərlidir.



Şəkil 2.7. Kompüter və ona qoşulmuş modem

Transmissiya avadanlıqları. Modemlər fərdi kompyuterlər, yaxud bir-iki nəfərlik kiçik ofislər üçün yararlıdır. Lakin yerli və geniş şəbəkələrdə verilənləri ötürmək üçün istifadə olunan qurğular fərqlidir. Onlardan geniş istifadə olunanları aşağıdakılardır:

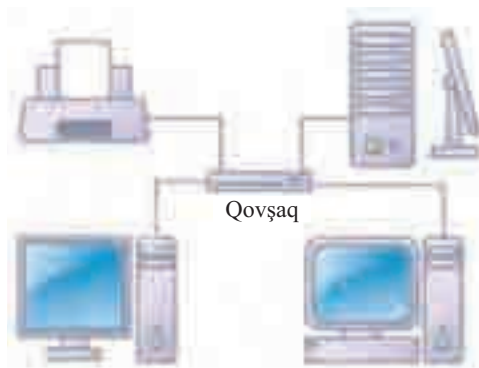
- *Şəbəkə interfeys kartı.* Kompyuter şəbəkəsi üçün aparat təminatının ən vacib hissəsi NIC (*network interface card*) şəbəkə adapteridir. Ona bəzən *Ethernet-adapter*, yaxud



Şəkil 2.8. Şəbəkə kartı

şəbəkə kartı da deyilir. O, ayrıca kart kimi də, kompyuterin ana lövhəsinin bir hissəsi kimi də ola bilər.

- *Qovşaq [hub].* Siz, yəqin ki, “telefon qovşağı” ifadəsini eşitmişiniz. Telefon qovşaqları telefon stansiyalarını bir-birinə bağlayır. Başqa sözlə, müəyyən sayda telefon stansiyası bir nöqtədə – *qovşaqda* birləşdirilir və onlar arasında informasiya mübadiləsi həmin qovşaq vasitəsilə aparılır. Verilənlərin ötürülməsində də qovşaq bənzər vəzifəni icra edir. Bu tip qurğu ona daxil olan bütün informasiyanı, sadəcə olaraq ötürür. Yəni, qovşağın portuna qoşulmuş qurğuların hamısı eyni informasiyanı alır.



Şəkil 2.9. Qovşağa qoşulmuş kompyuterlər

- *Körpü [bridge].* Körpü şəbəkəni altşəbəkələrə ayırmaq (və ya yerli şəbəkələri birləşdirmək) üçün nəzərdə tutulmuş xüsusi qurğu, yaxud uyğun proqram təminatı olan kompyuterdir.
- *Şəbəkə keçidi [gateway].* Şəbəkə keçidi, yaxud *şlüz* müxtəlif tipli şəbəkələr arasında informasiya mübadiləsini gerçəkləşdirmək üçün birləşdirici qurğudur. Eynitipli şəbəkələr arasında mübadilə zamanı informasiyanı çevirən körpüdən fərqli olaraq, şlüz verilənləri ötürməklə yanaşı, həm də onların formatını təyinat şəbəkəsinin protokoluna uyğunlaşdırır.
- *Yönləndirici [router].* Yönləndirici yol polisinə bənzəyir: bu ağıllı qurğu şəbəkə trafikinə yol göstərir (istiqamətləndirir). Şəbəkədə göndərilən verilənlər

kiçik paketlərə bölünür. Paketlərin hamısı eyni yolla (marşrutla) hərəkət etmir; paketlərin biri bir yolla, digəri isə başqa bir yolla gedə bilər. Paketlər təyinat yerinə çatdıqda ilkin formada birləşdirilir. Mürəkkəb, yəni çoxlu hissəsi olan şəbəkələrdə yönləndiricilər göndərilmiş paketləri qəbul edir və onları mövcud marşrutlardan ən səmərəli olanı (ən qısa) üzrə göndərir. Şəbəkənin hər hansı bir hissəsində nasazlıq olarsa, yol polisi kimi, yönləndirici də paketləri alternativ yollara istiqamətləndirə bilər.

••• Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *Modem kommunikasiya qurğularının bir növüdür.*
- ✓ *“Modem” sözü onun iş prinsipindən yaranmışdır: rəqəmli verilənlərin analog verilənlərə çevrilməsinə **mod**ulyasiya, əks prosesə isə **de**modulyasiya deyilir.*
- ✓ *Şəbəkə kartı yerli şəbəkələrdə verilənlərin kompyuterlər arasında ötürülməsinə imkan verir.*
- ✓ *Qovşaq gələn və göndərilən verilənlərə nəzarət edir.*
- ✓ *Körpü bir yerli şəbəkəni başqa yerli şəbəkəylə birləşdirir.*
- ✓ *Şəbəkə keçidi iki müxtəlif növ şəbəkəni bir-birinə bağlayır.*
- ✓ *Yönləndirici İnternetdə, yaxud mürəkkəb şəbəkələrdə trafikə istiqamətləndirir.*



1. Şəbəkə avadanlıqları hansı qruplara bölünür?
2. Kommunikasiya avadanlıqları hansı funksiyanı yerinə yetirir?
3. Modem nədir və onun funksiyası nədən ibarətdir?
4. Transmissiya avadanlıqları hansı funksiyanı yerinə yetirir?
5. Transmissiya avadanlıqlarını sadalayın.

2.4. ŞƏBƏKƏNİN NÖVLƏRİ

Şəbəkələrin çoxlu növü mövcuddur, ancaq onların içərisində *yerli (lokal) şəbəkələr* [local area networks, LAN] və *geniş (global) şəbəkələr* [wide area networks, WAN] daha geniş yayılmışdır. Adlarından da göründüyü kimi, LAN əsasən məhdud, WAN isə daha geniş coğrafi ərazini əhatə edir.

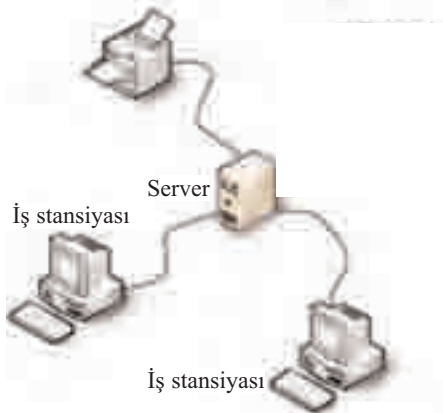
Yerli şəbəkələrin əksəriyyəti fərdi kompyuterləri, iş stansiyaları və printer, skaner və s. kimi qurğuları bir-birinə bağlayır. Yerli şəbəkələrin müxtəlif növləri olsa da, onlardan ikisindən daha çox istifadə olunur: “*müştəri-qulluqçu*” və “*tay-tuşlar*” şəbəkəsi.

- “**Müştəri-qulluqçu**”, yaxud “**müştəri-server**” şəbəkəsi [client-server network].
Bu növ yerli şəbəkədə iş stansiyalarının və serverin imkanlarından maksimum istifadə etmək məqsədilə idarəetmə onlar arasında paylanır.

Bu arxitektura tətbiqi proqramın işlənməsi müştəri və server kompyuterləri arasında bölüşdürülür. Meynfreymlərə əsaslanan çoxistifadəçi sistemlərin “lal” terminallarından fərqli olaraq, “müştəri-server” arxitekturasına əsaslanan şəbəkədə müştərilər üçün fərdi kompyuterlər olur. Server kimi digər fərdi kompyuterdən, minikompyuterdən və ya meynfreymdən istifadə edilə bilər. Server müştəriyə çoxistifadəçi mühitində işləməyin əhəmiyyətli üstünlüklərini – verilənlərin idarəedilməsi, informasiya ilə kollektiv işləmək, verilənlərin şəbəkə administrasiyası və onların qorunma imkanlarını verir.

Özündən əvvəlki arxitekturalardan (*meynfreym və fayl serveri*) fərqli olaraq “müştəri-server” arxitekturasında proqram təminatından server və iş stansiyaları birgə istifadə edirlər.

- **“Tay-tuşlar” şəbəkəsi [peer to peer network].** Bu növ arxitekturalı şəbəkədə bütün kompyuterlər eyni dərəcəlidir. Burada heç bir kompyuter server kimi ayrılır. Şəbəkədə olan istifadəçilər kompyuterlərində olan fayllardan hansılarını digər istifadəçilər ilə paylaşmalarını özləri müəyyənləşdirir. Bu növ şəbəkələri quraşdırmaq və idarə etmək çox asandır. Kiçik ofislərin çoxunda “tay-tuşlar” şəbəkəsindən istifadə olunur.

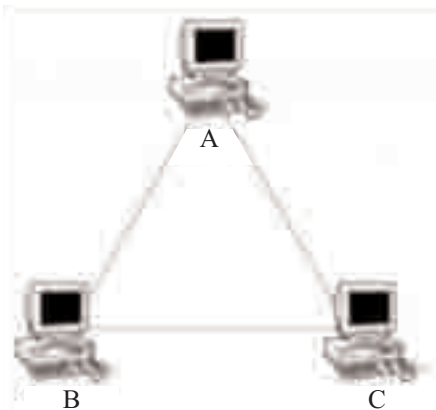


2.10. “Müştəri-qulluqçu” şəbəkəsi

Geniş şəbəkələr daha geniş coğrafi ərazi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu ərazi bir bölgə, bir ölkə, hətta bütün dünyanı əhatə edə bilər. Ən böyük geniş şəbəkə, şübhəsiz, İnternetdir. Geniş şəbəkələrin əksəriyyəti iki və daha artıq yerli şəbəkədən ibarət olur və onlar bir-birinə yönləndiricilər vasitəsilə bağlanır. Belə şəbəkələrdə rabitə kanalı olaraq telefon sistemlərindən, rabitə peyklərindən, mikrodalgalardan, yaxud onların kombinasiyasından istifadə olunur.

Geniş şəbəkənin iki variantı var: *intranet* və *ekstranet*.

Intranet yalnız bir təşkilatın əməkdaşlarının istifadəsi üçün nəzərdə tutulur. Böyük biznes qurumlarının çoxunun müxtəlif ofisləri arasında daxili sənəd dövriyyəsi məqsədi ilə belə şəbəkələr qurulur.



Şəkil 2.11. “Tay-tuşlar” şəbəkəsi

Ekstranet şəbəkəsi intranetə bənzəyir, ancaq bu şəbəkədə təşkilatdan kənar xüsusi şəxslərə daxili informasiya sistemindən istifadə etməyə icazə verilir. İnternet kimi, intranet və ekstranet şəbəkələrində də veb texnologiyalarından istifadə olunur.

Şəbəkə əməliyyat sistemləri. Bildiyiniz kimi, bütün kompyuterlərin əməliyyat sisteminə ehtiyacı var. Əməliyyat sistemi başqa funksiyalarla yanaşı, kompyuterin resurslarını da idarə edir. Windows, Mac OS, UNIX kimi əməliyyat sistemlərinin adları sizə artıq tanışdır.

Kompyuter şəbəkələrində iki növ əməliyyat sisteminin olması zəruridir. Bunlardan birincisi, Windows, yaxud Mac OS kimi *masaüstü əməliyyat sistemidir*. Digəri isə *şəbəkə əməliyyat sistemidir*.

Masaüstü əməliyyat sistemlərinin bəziləri (məsələn, Windows, Mac OS və UNIX) şəbəkə funksiyalarına da malikdir. Bu sistemlər avadanlıqların sayı çox olmadıqda qənaətbəxş işləyir. Şəbəkənin imkanlarından tam istifadə etmək üçün isə tamfunksiyalı şəbəkə əməliyyat sistemləri tələb olunur.

Şəbəkə əməliyyat sistemi serverdə işləyir, fərdi kompyuterlərdə administrasiya, mühafizə, fayl və printerlərin idarə olunması və digər xidmətləri təmin edir.

••• Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ Şəbəkələrin əksəriyyəti şəbəkə serverindən və müştəri kompyuterindən ibarətdir.
- ✓ “Müştəri-qulluqçu” şəbəkəsi və “tay-tuşlar” şəbəkəsi yerli şəbəkənin iki ən populyar növüdür.
- ✓ “Müştəri-qulluqçu” şəbəkə strukturunda iş stansiyalarının və serverin imkanlarından maksimum istifadə edilməsi məqsədilə idarəetmə onlar arasında paylanır.
- ✓ “Tay-tuşlar” şəbəkəsində bütün kompyuterlər eyni dərəcəlidir.
- ✓ Geniş şəbəkənin iki növü var: intranet və ekstranet.
- ✓ Şəbəkələrin normal işləməsi üçün şəbəkə əməliyyat sistemləri lazımdır.



1. Yerli şəbəkənin hansı növləri var?
2. “Müştəri-qulluqçu” şəbəkəsinin işləmə prinsipini izah edin.
3. “Tay-tuşlar” şəbəkəsinin “müştəri-qulluqçu” şəbəkəsindən fərqi nədədir?
4. Geniş şəbəkənin hansı növləri var?
5. Şəbəkə əməliyyat sistemlərinin bir neçəsini sadalayın.

T A R İ X

ARPANET – İnternetin sələfi

1964-cü ildə, soyuq müharibənin ən qızğın çağlarında, amerikalılar nüvə hücumunu gözləyərkən boş vaxtlarını bomba sığınacaqları tikməklə, onları konserv və digər ərzaqlarla doldurmaqla keçirirdilər. Ancaq hökuməti daha mühüm bir problem də düşündürürdü: müharibə başlayarsa, hərbiçilər bir-birləri ilə necə əlaqə quracaqlar?

Mərkəzləşdirilmiş rabitə sistemi çox asanca dağıdıla bilər. Bu halda ənənəvi texnologiyalar işə yaramayacaq. Bu narahatlıq hökuməti başqa istiqamətdə – yeni rabitə sxemi yaratmaq istiqamətində addımlar atmağa məcbur etdi. Beləliklə, hələ 1958-ci ildən ABŞ Müdafiə Nazirliyi daxilində fəaliyyət göstərən ARPA (Advanced Research Projects Agency) qurumunda yeni rabitə sistemlərinin yaradılması istiqamətində işlər daha da sürətləndirildi. ARPA bu məqsədlə kompyuter şəbəkəsinin yaradılmasını təklif etdi. **ARPANET** adlandırılan şəbəkənin yaradılması bir neçə universitetə tapşırıldı və 1969-cu ildə həmin universitetlər arasında belə bir şəbəkə quruldu.



ARPANET – 1969

Ö Z Ü N Ü S İ N A

İş vərəqəsində sərbəst yerinə yetirilir

Düzgün cavabları göstərin.

1. _____ məhdud coğrafi ərazini əhatə edir.
A. Geniş şəbəkə
B. Yerli şəbəkə
C. İntranet şəbəkəsi
D. Ekstranet şəbəkəsi
2. Fiziki rabitə vasitələrinin ən ucuz növü _____ .
A. sarınmış cütlük kabelidir
B. fiber-optik kabelidir
C. koaksial kabelidir
D. radio siqnallarıdır
3. _____ analoq siqnalı rəqəmli siqnala və rəqəmli siqnalı analoq siqnala çevirir.
A. Rabitə peyki
B. Şəbəkə kartı
C. Körpü
D. Modem
4. _____ iki müxtəlif növ şəbəkəni bir-birinə bağlayır.
A. Qovşaq
B. Körpü
C. Şəbəkə keçidi
D. Yönləndirici
5. _____ şəbəkə resurslarını idarə edən kompyuterdir.
A. Server
B. Qovşaq
C. Yönləndirici
D. Müştəri

L A Y İ H Ə L Ə R

LAYİHƏ 2-1

Bir gün, yaxud bir həftə ərzində verilənlərin ötürülməsi üçün istifadə etdiyiniz qurğular haqqında qeydlər aparın. Məsələn, siz telefondan, kompyuterdən, faksimil aparatından və s. istifadə etmisinizmi? Topladığınız məlumatları qrafik şəkildə təsvir edin.

LAYİHƏ 2-2

Tutaq ki, sizə bir serverdən və beş iş stansiyasından ibarət yerli şəbəkə qurmaq üçün qiymət təklifi vermək tapşırılıb. Şəbəkə avadanlıqlarının satışı ilə məşğul olan yerli şirkətlərin sayından istifadə edib, tələb olunan qiymət təklifini hazırlayın.

BİRGƏ LAYİHƏ

Microsoft NT və Novell Netware iki ən populyar şəbəkə əməliyyat sistemidir. Yoldaşınızla birlikdə işləyərək Veb-dən, hərəniz birini götürməklə, hər iki əməliyyat sistemi haqqında informasiya toplayın. Topladığınız məlumatlar əsasında hesabat hazırlayın və əməliyyat sistemlərini müqayisə edərək, onların xüsusiyyətlərini diaqram şəklində göstərin.

T Ə N Q İ D İ B A X I Ş

Getdikcə daha çox insan kompyuter və şəbəkələrdən istifadə edərək evdə işləyir. İngiliscə belə insanlara “*telecommuter*” deyilir. Sizin fikrinizcə, hansı işləri insanlar evdə yerinə yetirə bilər? Elə işlərdən bir neçəsi haqqında məlumat hazırlayın. Sonra ora daha iki abzas da əlavə edin: birində evdə işləməyin üstünlüklərini, o birində isə çatışmazlıqlarını qeyd edin.



3

MODEL VƏ MODELƏŞDİRMƏ

M Ə Q S Ə D L Ə R

Bu bölümün sonunda siz:

- Obyektin modelinin nə olduğunu və onun nə üçün yaradıldığını öyrənəcək;
- Modelin yaradılmasında informasiyanın hansı rol oynadığını biləcək;
- İnformasiya modelinin nə olduğunu izah edəcək;
- Modelləşdirmənin əsas mərhələləri ilə tanış olacaq;
- Kompüter modelinin nə olduğunu biləcək;
- Müxtəlif sahələrə aid informasiya modelləri ilə tanış olacaqsınız.

3.1.	MODEL ANLAYIŞI	34
3.3.	MODELƏRİN NÖVLƏRİ. FORMALLAŞDIRMA	37
3.4.	İNFORMASİYA MODELİNİN HAZIRLANMASI	40
3.5.	KOMPYUTER MODELİ	44

3.1. MODEL ANLAYIŞI

Bizi əhatə edən aləmdə ilk baxışda sadə görünən obyektlər, əslində çox mürəkkəbdir. Hər hansı obyekt, hadisəni, yaxud prosesi başa düşmək üçün bəzən onun sadələşdirilmiş variantından – modelindən istifadə etmək lazım gəlir.

Model obyektin, hadisənin və ya prosesin müəyyən xüsusiyyətlərini əks etdirən təqdimolunma formasıdır. Modelin yaradılması prosesi **modelləşdirmə** [**modeling**] adlanır. Modeli yaradılan obyektin özünə isə *orijinal*, yaxud *prototip* deyilir.

Bəs nə üçün insanlar orijinalın özü ilə deyil, onun modeli ilə işləyirlər? Bunun bir neçə səbəbi var:

Birincisi, obyekt öyrənilən zaman orijinal özü mövcud olmaya bilər. Başqa sözlə, o ya keçmişdə qalmış, ya da gələcəkdə düzəldiləcək obyekt ola bilər. Dinozavrların nəslinin kəsilməsi, Yerdə həyatın əmələ gəlməsi nəzəriyyələri belə yaranıb. Modellərin köməyi ilə gələcəyə də “baxmaq” olar. Fiziklər planetimizdə nüvə müharibəsi baş verəcəyi təqdirdə Yer üzünü bürüyəcək “nüvə qışı”nın modelini nəzəri olaraq yaratmışlar.

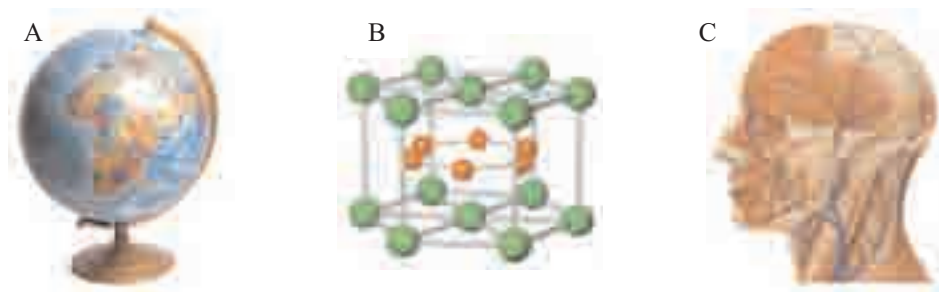
İkincisi, orijinal çoxsaylı mürəkkəb xassələrə və digər obyektlərlə qarşılıqlı əlaqələrə malik ola bilər. Obyektin sadələşdirilmiş təsviri olan modeldə isə yalnız tədqiqatçıni maraqlandıran xassələri saxlamaqla, qalanlarını “atmaq” olar. Məsələn, biologiya dərslərində çox mürəkkəb insan orqanizmini öyrənmək məqsədi ilə onun müxtəlif modellərindən istifadə olunur.

Üçüncüsü, model obyektlərin ümumiləşməsi ola bilər. Yeni geyim biçimi nümayiş etdirən maneken (model) hər hansı real insanı deyil, ümumiləşdirilmiş obrazı, standartı təmsil edir.

Dördüncüsü, müəyyən səbəblərdən orijinal obyekt tədqiqatçı üçün əlçatan olmaya bilər: molekullar müşahidə üçün çox kiçikdir; Yer səthində dağ silsiləsinin formalaşması həddindən artıq yavaş gedir; atom partlayışının mərkəzindəki şərait insanın orada iştirakına imkan vermir.

Bütün bu hallarda obyektləri, hadisələri və prosesləri onların *modelləri* ilə əvəz etmək zərurəti yaranır.

Modellərdən tədris prosesində də geniş istifadə olunur. Coğrafiya fənnində Yer kürəsi haqqında ilkin təsəvvürləri onun modeli olan qlobusdan alırıq. Fizikada daxiliyanma mühərrikinin işini onun modeli əsasında öyrənirik, kimyada maddələrin quruluşunu öyrənmək üçün molekulların və kristal qəfəslərin modellərindən istifadə edirik, biologiyada anatomik mulyaj əsasında insanın quruluşunu öyrənirik və s.



Şəkil 3.1. Müxtəlif modellər: Qlobus (A), Kristallik qəfəs (B), Anatmik mulyaj (C)

Müxtəlif texniki qurğuların, maşın və mexanizmlərin, binaların, elektrik dövrlərinin və s. layihələndirilməsi və yaradılmasında modellər çox mühüm rol oynayır. Qabaqcadan sxemini yaratmadan nəinki təyyarəni, hətta onun sadə bir detalını da hazırlamaq mümkün deyil. Bina və tikililərin layihələndirilməsi zamanı çertyojlarla yanaşı, çox zaman onların maketini də hazırlayırlar. Uçuş aparatlarının hava axınında hərəkətlərini öyrənmək üçün onların modelləri aerodinamik boruda tədqiq olunur.



Şəkil 3.2. Airbus A-321 təyyarəsinin sxemi

Real obyektlərin quruluşunu, xassələrini və hərəkətlərini əks etdirən nəzəri modellər (nəzəriyyələr, qanunlar, fərziyyələr və s.) yaradılmadan elmin inkişafı mümkün deyil. Yeni nəzəri modellərin yaradılması bəzən bəşəriyyətin ətraf aləm haqqında təsəvvürlərini kökündən dəyişir (Kopernikin dünyanın heliosentrik sistemi, Rezerford-Borun atom modelləri, genişlənən kainat modeli və s.).

Nəzəri modellərin doğruluğu, yəni onların gerçək dünyanın qanunlarına uyğunluğu təcrübə və eksperimentlərlə yoxlanılır.

Modelin adekvatlığı. Modelin başlıca xassəsi onun *adekvatlığıdır*, yəni modelin orijinalın modelləşdirilən xüsusiyyətlərinə uyğunluğudur. Modelin orijinala tamamilə uyğun olması vacib deyil. Uyğunluq dərəcəsi modelləşdirmənin məqsədlərindən asılıdır.

Məsələn, uşaq oyuncaqları real obyektlərin modelləridir. Onların uyğunluq səviyyəsi uşağın yaşından asılı olur. Kiçikyaşlı uşaqlar üçün oyuncaqlar, adətən, yalnız obyektin formasını modelləşdirir. Məsələn, 3-4 yaşlı uşaqlar üçün avtomobilin modelində gövdənin, kabinənin, dörd fırlanan təkərin olması və real avtomobilə uyğun nisbətlərin saxlanması kifayətdir. Nisbətən böyük uşaqlar üçün isə orijinal avtomobilin hissələri arasında qarşılıqlı əlaqə də modelləşdirilir: qapılar və kapot açılır, sükənətlər idarəetmə elementləri işləyir.



Şəkil 3.3. Real yük avtomobili və onun iki modeli

Avtomobillərin yarışı ilə bağlı kompyuter oyunları da bir modeldir. Orada əsas diqqət idarəetmə üsuluna, avtomobilin yol və yol hərəkətinin digər iştirakçıları ilə qarşılıqlı əlaqəsinə yönəlir. Eyni bir obyekt üçün müxtəlif modellər yaratmaq olar. Bu, qoyulan məsələnin şərtlərində hansı xüsusiyyətlərin vacib olmasından asılıdır.

Modellərin qurulması. Hər bir obyektin çoxsaylı müxtəlif xassələri olur. Model qurularkən obyektin tədqiqat üçün ən mühüm xassələri seçilir. Məsələn, təyyarənin aerodinamik keyfiyyətlərini araşdırmaq üçün onun modelinin forma-cə orijinala oxşarlığı vacibdir, onun rənginin isə heç bir əhəmiyyəti yoxdur. Elektrik dövrələrinin modellərini – elektrik sxemlərini qurarkən daha vacib olan dövrə elementlərinin bir-birinə qoşulma ardıcılığıdır, onların bir-birinə nəzərən yerləşməsi isə önəmli deyil.

Obyekt və prosesləri müxtəlif elmlər müxtəlif baxış bucaqlarından tədqiq edir və cürbəcür modellər qururlar. Fizikada obyektlərin qarşılıqlı təsiri və dəyişilməsi prosesi, kimyada onların kimyəvi tərkibi, biologiyada canlı orqanizmlərin quruluşu və davranışı öyrənilir. Məsələn, insanı öyrənmək üçün müxtəlif elmlər onun fərqli modellərini qurur. Mexanikada insana bir maddi nöqtə, kimyada müxtəlif kimyəvi maddələrdən ibarət obyekt, biologiyada özünü saxlamağa çalışan bioloji sistem kimi baxmaq olar.

Bədii yaradıcılığın özü də faktiki olaraq modelləşdirmə prosesidir. Məsələn, ədəbiyyatda təmsil janrı insanlar arasındakı gerçək münasibətləri heyvanlar arasındakı münasibətlərə çevirir və əslində insan münasibətlərinin modelini qurur. Demək olar ki, istənilən ədəbi əsərə real insan həyatının modeli kimi də baxmaq olar. Rəsm, heykəltəraşlıq əsərləri, teatr tamaşaları və s. gerçəkliyin bədii modelləridir.

••• Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ *Model öyrənilən obyektin, hadisənin, yaxud prosesin mühüm xassələrini əks etdirən obyektidir.*
- ✓ *Modelin yaradılması prosesi modelləşdirmə adlanır.*
- ✓ *Modelin başlıca xassəsi onun adekvatlığıdır; yəni modelin orijinalın öyrənilən xüsusiyyətlərinə uyğunluğudur.*

- ✓ *Modelin orijinala uyğunluq dərəcəsi modelləşdirmənin məqsədlərindən asılıdır.*
- ✓ *Obyekt və prosesləri müxtəlif elmlər fərqli cəhətlərdən tədqiq edərək uyğun modellər qururlar.*
- ✓ *Modelin başlıca funksiyaları bunlardır: obyektin xassələri haqqında informasiyanın alınmasını sadələşdirmək; informasiya və biliklərin ötürülməsi; obyekt və proseslərin idarə olunması və optimallaşdırılması; proqnozlaşdırma; diaqnostika.*



1. Obyektin modeli nə deməkdir?
2. Nə üçün insanlar bəzən orijinalın özü ilə deyil, modellə işləyirlər?
3. Modelin adekvatlığı nədir və o nədən asılıdır?
4. Obyektin bir neçə modeli ola bilərmi? Nümunə göstərin.
5. Müxtəlif obyektləri eyni modelə təsvir etmək olarmı?

3.2. MODELLEŞDİRİN NÖVLƏRİ. FORMALLAŞDIRMA

Modellər müxtəlif cür təsnif edilir və bu təsnifat hansı xassələrin daha vacib olmasından asılıdır. Məsələn, modelləri istifadə sahələri üzrə təsnif etmək olar: qlobus Yer *tədris modelidir*; aerodinamik boruda sınaq üçün hazırlanmış təyyarə modeli *təcrübi modeldir*; proses və hadisələri tədqiq etmək üçün *elmi-texniki modellərdən* istifadə olunur; *oyun və imitasiya modelləri* də mövcuddur (xüsusən, hərbi).

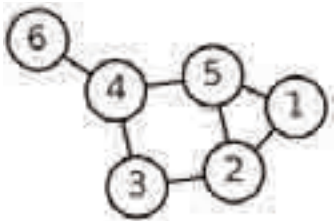
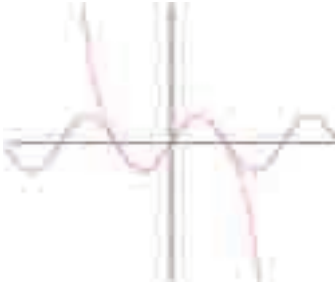
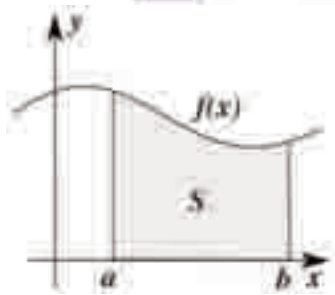
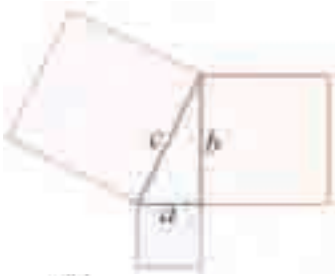
Zaman amilini nəzərə almaqla, modelləri *statik* və *dinamik modellərə* ayırmaq olar. *Statik model* baxılan zaman anında dəyişmir. *Dinamik model* isə obyektin zamandan asılı olaraq dəyişməsinə nəzərə alır.

Təqdimolunma formasından asılı olaraq modelləri iki böyük sinfə ayırmaq olar: **maddi modellər** və **informasiya modelləri**. *Maddi modellər* obyektlərin həndəsi, fiziki və başqa xassələrini maddi olaraq əks etdirir (qlobus, anatomik mulyajlar, kristal qəfəs modelləri, binaların maketləri və s.).

İnformasiya modelləri obyekt və prosesləri yalnız informasiya əsasında təsvir edir. Başqa sözlə, informasiya modelinə əl ilə toxunmaq və ya gözlə görmək olmur. İnformasiya modellərinin özlərini də bir neçə növə ayırmaq olar.

Adətən, *təsviri informasiya modellərinin* yaradılmasında təbii dillərdən və şəkillərdən istifadə olunur. Elm tarixində çoxsaylı təsviri informasiya modelləri məlumdur.

$$36 \div 9 = 4$$



Şəkil 3.4. Riyazi modellər

Məsələn, vaxtilə Kopernikin irəli sürdüyü dünyanın heliosentrik modeli aşağıdakı kimi ifadə olunurdu:

- Yer öz oxu ətrafında fırlanır;
- Yer və bütün digər planetlər Günəşin ətrafında fırlanır.

Formal dillərin köməyi ilə *formal informasiya modelləri* (riyazi, məntiqi və s.) qurulur. Geniş istifadə olunan formal dillərdən biri *riyazi dildir*. Riyazi işarələr və düsturlar vasitəsilə qurulan modellər *riyazi modellər* adlanır. Riyazi dil formal dillərin toplusudur; onlardan bəziləri (cəbr, həndəsə, triqonometriya) ilə siz orta məktəbdə tanış olursunuz, digərləri (çoxluqlar nəzəriyyəsi, kompleks dəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsi və s.) ilə isə ali riyaziyyat kursunda tanış ola bilərsiniz (şəkil 3.4).

Cəbri dil kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları formallaşdırmağa imkan verir. Belə ki, Nyuton mexanika qanunlarını, ümumdünya cazibə qanununu kəşf etməklə, onları funksional asılılıq şəklində yazmaqla dünyanın heliosentrik sistemini formallaşdırdı. Fizika kursunda cəbri dildə ifadə olunmuş müxtəlif funksional asılılıqlar verilir ki, onlar öyrənilən hadisə, yaxud proseslərin riyazi modelidir.

Məntiq cəbri *formal məntiqi modelləri* qurmağa imkan verir. Mühakimələr cəbrinin köməyi ilə dildə verilmiş sadə və mürəkkəb mühakimələri formallaşdırmaq, yəni onları məntiqi ifadələr şəklində yazmaq olar. Məntiqi modellərin qurulması məntiqi məsələləri həll etməyə, kompüter qurğularının məntiqi modellərini qurmağa imkan verir.

Formal dillər vasitəsilə informasiya modellərinin qurulması prosesinə *formallaşdırma* deyilir.

Ətraf aləmin dərk edilməsi prosesində insanlar daim modelləşdirmədən və formallaşdırmadan istifadə

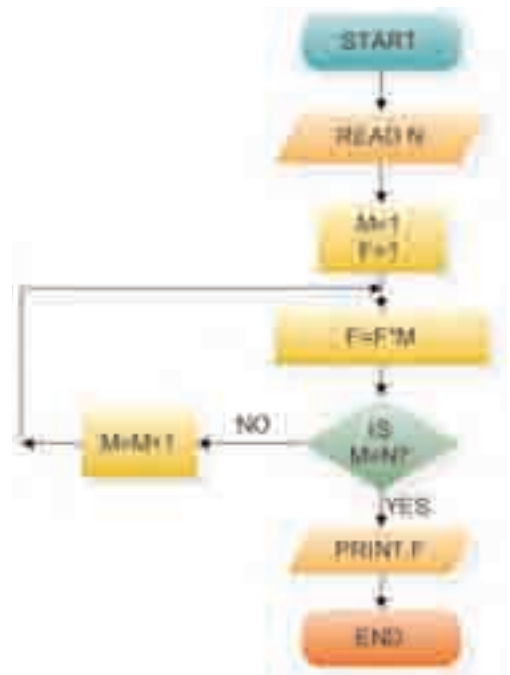
edir. Yeni obyekt öyrənərkən, adətən, əvvəlcə təbii dildə onun təsviri informasiya modeli qurulur, sonra isə o, formallaşdırılır, yəni formal dillərlə (riyazi, məntiqi və s.) ifadə olunur.

Formal modellərin vizuallaşdırılması. Formal modelləri tədqiq edərkən çox zaman onları vizuallaşdırırlar. Məsələn, obyektlərin fəzada bir-birinə nəzərən yerləşməsini vizuallaşdırmaq üçün sxemlərdən, qurğuların məntiqi modellərini

vizuallaşdırmaq üçün məntiqi sxemlərdən və s. istifadə olunur. Formal fiziki modellər animasiya vasitəsilə vizuallaşdırıla bilər. Vizual modellər, adətən, interaktiv olur, yəni tədqiqatçı proseslərin ilkin şərtlərini və parametrlərini dəyişə və bundan asılı olaraq nəticənin də dəyişməsinə müşahidə edə bilər.

Alqoritmlər müasir informasiya texnologiyalarının əsasını təşkil edir. Əslində alqoritm məsələnin həllinin informasiya modelidir. Alqoritmın icraçısı qoyulan məsələnin mahiyyətinə varmadan alqoritmi formal olaraq yerinə yetirir.

Alqoritmlərin hazırlanması və icra olunması zamanı insan blok-sxemlərdən istifadə edir. Blok-sxem alqoritmi daha əyani təsvir etməyə və onda əsas alqoritmik strukturları (xətti, budaqlanma, dövr və s.) müəyyən etməyə imkan verir. İnsan blok-sxem əsasında alqoritmın yerinə yetirilməsini izləyə bilər, çünki blok-sxemin elementlərini birləşdirən oxlar əməllər ardıcılığını göstərir (şəkil 3.5).



Şəkil 3.5. Faktorialın (N!) hesablanması blok-sxemi

••• Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ Təqdimolunma formasından asılı olaraq modelləri iki böyük sinfə ayırmaq olar: maddi modellər və informasiya modelləri.
- ✓ Maddi modellər obyektlərin həndəsi, fiziki və başqa xassələrini maddi formada əks etdirir.
- ✓ Informasiya modelləri obyekt və prosesləri qeyri-maddi formada obrazlar, yaxud simvollar formasında təqdim edir.
- ✓ Formal dillər vasitəsilə informasiya modellərinin qurulmasına formallaşdırma deyilir.
- ✓ Alqoritm, məsələnin (problemin) həlli prosesinin informasiya modelidir.



1. Hansı növ modelləri tanıyırsınız? Maddi və informasiya modellərinə nümunələr göstərin.
2. Formallaşdırma nədir? Formal modellərə nümunələr göstərin.
3. S = vt düsturunu hansı növ modelə aid etmək olar?

3.3. İNFORMASIYA MODELİNİN HAZIRLANMASI

Orijinal obyektin hər hansı bir xassəsini öyrənmək üçün, adətən, onun digər xassələrini əks etdirməyə ehtiyac qalmır. Ona görə də istənilən informasiya modeli real obyektə yalnız qismən əvəz edir. Bu isə o deməkdir ki, tədqiq olunan obyektin müəyyən cəhətlərinə diqqəti yönəltmək üçün onun bir neçə informasiya modeli qurula bilər. Məsələn olaraq mənzil tikintisi sahəsini seçək və hər hansı yaşayış evinin tikintisini nəzərdən keçirək. Bu evin informasiya modeli necə olmalıdır?



Əslində, belə informasiya modelləri məqsəddən asılı olaraq müxtəlif ola bilər. Aydın ki, mənzilin alıcısı, memarı, tikintini maliyyələşdirən təşkilat (investor) və tikintini həyata keçirən təşkilatın hər biri informasiya modelini onları maraqlandıran cəhətlərə görə quracaqdır. Deməli, nəzərdən keçirilən ev üçün maraqlardan asılı olaraq bir neçə informasiya modeli yaratmaq olar. Onlardan bir neçəsinə baxaq.

Təbii ki, alıcının məqsədi daha rahat mənzil əldə etməkdir. Onun üçün informasiya modelini qurarkən bu cəhətə üstünlük vermək lazımdır. Rahatlığı müəyyən edən əsas göstəriciləri sadalayaq. Ev yaşıllıqlar içərisində sakit bir məkanda yerləşməli, müasir texniki qurğularla təchiz olunmalı və yeraltı qarajı olmalıdır,

giriş qapısında isə gözətçi oturmalıdır. İnformasiya modelini qurmaq üçün bu sadalanan tələbləri əks etdirən informasiyanı cədvəl və ya siyahı şəklində təqdim etmək lazımdır. Alıcının vəzifəsi belə evlərin tikintisi ilə məşğul olan şirkətləri axtarib tapmaq, hər bir şirkət üçün uyğun informasiya modelini qurmaq və təhlil nəticəsində ən yaxşı variantı seçməkdən ibarətdir.

Parametrlər	Parametrlərin qiymətləri			
Şirkətin adı	“A”	“B”	“C”	“D”
Mərkəzləşdirilmiş istilik sistemi	+	—	—	+
Video-müşahidəli mühafizə sistemi	+	—	—	+
Peyk televiziyası	+	+	+	+
İnternet üçün ayrılmış kanal	—	—	—	+
Daxili rabitə sistemi	+	+	+	+
Sutəmizləyici süzgəclər	+	—	+	+
Rayonun infrastrukturu	+	+	—	—
Fitness-mərkəz	+	—	—	+
Yeraltı parkinq	—	—	—	+
Yaşıl zona	—	—	+	+
Gözətçi	+	+	+	+

Cədvəl 3.1. Alıcı nöqteyi-nəzərindən evin informasiya modeli

Tikintidə maraqlı olan başqa şəxslər, məsələn, investor və memar üçün də analogi üsulla informasiya modellərini qurmaq olar. Aydındır ki, hər iki halda məqsədlər alıcı ilə müqayisədə tamamilə fərqli olduğundan modellər də fərqlənəcəkdir.

İnvestorun məqsədi mənzillərin keyfiyyətini göstərməklə daha çox gəlir əldə etməkdir. Deməli, onu maraqlandıran göstəricilər əsasən maliyyə xarakterli olacaqdır (cədvəl 3.2).

Parametrlər	Parametrlərin qiymətləri			
Şirkətin adı	“A”	“B”	“C”	“D”
Evin planlaşdırılan dəyəri, manat	5 mln	10 mln	3.5 mln	13 mln
Yatırılmış vəsaitin çıxarılma müddəti, il	3	1.5	2	3.5
Bütün mənzillərin satışından sonra xalis gəlir, manat	3 mln	5 mln	2 mln	5 mln
Tikintinin başlama müddəti	2009	2010	2009	2010
Tikintinin bitmə (başacaatma) müddəti	2011	2012	2010	2012
1 otaqlı / 2 otaqlı / 3 otaqlı mənzillərin miqdarı, %	25/40/35	15/30/55	10/30/60	5/20/75

Cədvəl 3.2. İnvestor nöqteyi-nəzərindən evin informasiya modeli

Arxitekturun başlıca məqsədi ətraf mühit nəzərə alınmaqla, müasir memarlıq layihəsi işləyib hazırlamaqdır. Bu zaman ətrafdakı evlərin üslubu, mövcud infrastruktur, ekologiya və s. nəzərə alınmalıdır. Bu məqsədə uyğun informasiya modelinin bir neçə variantı cədvəldə göstərilib (cədvəl 3.3).

Parametrlər	Parametrlərin qiymətləri			
Şirkətin adı	“A”	“B”	“C”	“D”
Tikinti rayonu	Yeni Yasamal	“Elmlər Akademiyası”	Günəşli	Mərkəz
Ətraf evlərin üslubu (tikilmə ili)	müasir	müasir	1970-1990	klassik memarlıq
Ətraf evlərin mərtəbəliliyi	15–20	5–6	9–10	2–7
Yaşılığın mövcudluğu	–	+	–	–
Ərazinin xarakteri	Çökəklik	Düzənlik	Təpə	Şəhər içi
Su hövzəsinin olması	–	–	–	+
Mövcud evlərə yaxınlıq	+	+	+	–
Tikinti rayonunun infrastrukturunu	Yaradılır	Var	Var	Var

Cədvəl 3.3. Arxitektor nöqteyi-nəzərindən evin informasiya modeli

Artıq qeyd olunduğu kimi, istənilən model məqsəddən asılı olaraq tədqiqat obyektinin (orijinalın, yaxud prototipin) ən vacib xassələrini əks etdirməlidir. Modelin orijinala uyğunluğu *xarici görünüşə, quruluşa və əməllərinə (hərəkətinə)* görə ola bilər. Qoyulmuş məqsəddən asılı olaraq, bu əlamətlər istər ayrılıqda, istərsə də bir yerdə götürülə bilər. Xarici görünüş baxımından uyğunluğa əsasən konstruktiv, ergonomik və estetik tələblərin ödənilməsi yolu ilə nail olunur. Struktur ba-

xımından uyğunluğa nail olmaq üçün tədqiqat obyektini sistemli analiz olunur. Nəticədə orijinal obyektin tərkib hissələri və onların arasındakı əlaqələr müəyyən edilir. Bu da tədqiqat obyektinin modelində öz əksini tapmalı olan ən vacib cəhətləri nəzərə almaqla, onun strukturunu müəyyənləşdirməyə imkan verir. Əməllər baxımından uyğunluğa nail olmaq üçün orijinal obyektin hərəkəti (əməlləri) təhlil olunur. Başqa sözlə, onun dinamik xassələri öyrənilir və model yaradılarkən bu xassələrin ən vacib olanları nəzərə alınır.

Bildiyiniz kimi, modelin ən mühüm xassəsi onun *adekvatlığı* hesab olunur.

Adekvatlıq dərəcəsini müəyyən etmək üçün informasiya modeli xüsusi rol oynayır, çünki informasiya modeli təkcə tədqiqat obyektini olmayıb, həm də maddi modelin yaradılması üçün əsasdır. Qeyd olunduğu kimi, informasiya modelinə yalnız tədqiqat baxımından əhəmiyyəti olan informasiyalar daxil edilir. Deməli, obyektin hansısa parametri informasiya modelində əks olunmaya da bilər. Bəs “qızıl orta”-nı necə tapmalı? İnformasiya modelinə nəyi daxil etmək lazımdır, nəyi isə yox? İnformasiya modelinin orijinala adekvatlığını yoxlamaqla bu suala cavab vermək olar.



Ev tikintisi ilə bağlı misalda cədvəllər vasitəsi ilə verilmiş (cədvəl 3.1, 3.2, 3.3) modellərin real obyektə adekvatlığı necədir? Əlbəttə, real obyekt hələ müəyyən edilmədiyindən modelin adekvatlığından danışmaq hələ tezdir. Ancaq modellər də məhz ona görə qurulur ki, gerçək obyektlər haqqında qabaqcadan mümkün qədər dolğun təsəvvür formalaşsın. Alıcı nöqteyi-nəzərindən o zaman yüksək adekvatlıq dərəcəsinə nail olmaq olar ki, seçilmiş variantda maksimal ra-

hatlığa (komfortluğa) daha çox göstərici uyğun gəlsin. Əgər 3.1 cədvəlindəki parametrlər dörd şirkət üzrə təhlil olunarsa, bu zaman “D” şirkətinə üstünlük vermək lazımdır. Göründüyü kimi, bu halda mənzilin satış qiyməti də ən yüksək olacaqdır. Əgər alıcı üçün mənzilin qiyməti böyük əhəmiyyət daşıyırsa, onda başqa şirkətlər arasında seçim etmək lazım gələcək.

Bu halda alıcının yeni tələblərinə uyğun olaraq mövcud informasiya modellərini təkmilləşdirmək, sonra isə qalan üç variantın adekvatlığını bir daha qiymətləndirmək lazımdır. İnvestor və arxitektör üçün olan digər informasiya modelləri də eyni qayda ilə təhlil edilməlidir.

●●● Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ *İstənilən informasiya modeli mövcud obyektə yalnız məhdud mənada əvəz edir. Ona görə də tədqiq olunan obyektin müxtəlif cəhətlərinə diqqəti yönəltmək üçün onun bir neçə informasiya modeli qurula bilər.*
- ✓ *Modelin orijinal obyektin tədqiqat baxımından vacib hesab edilən xassələrinə uyğunluğuna modelin adekvatlığı deyilir.*
- ✓ *Modelin orijinala uyğunluğu xarici görünüşə, quruluşa (struktura) və əmələ (hərəkətə) görə ola bilər. Qoyulmuş məqsəddən asılı olaraq, bu əlamətlər istər ayrılıqda, istərsə də bir yerdə götürülə bilər.*



1. Nə üçün bəzən bir tədqiqat obyektinin bir neçə informasiya modeli qurulur?
2. İnformasiya modelinin orijinala adekvatlığına necə əmin olmaq olar?
3. Cədvəllərdə (3.2 və 3.3) verilmiş informasiya modellərinin adekvatlığını qiymətləndirin.

3.4. KOMPYUTER MODELİ

Ötən dərstdə qeyd olunduğu kimi, modellər maddi və informasiya modelləri kimi iki sinfə ayrılır. İnformatikanın öyrənmə predmeti məhz informasiya modelləridir. İnformasiya modelləşdirməsinin obyektləri istənilən şey ola bilər: ayrıca əşyalar (ağac, top); fiziki, kimyəvi, bioloji proseslər (boruda suyun axması, sulfat turşusunun alınması, bitkilərin yarpaqlarında fotosintez); meteoroloji hadisələr (yağış, qasırğa); iqtisadi və sosial proseslər (hərəcda səhmlərin qiymətlərinin dinamikası, əhalinin miqrasiyası).

Müasir informatikanın əsas aləti kompyuterdir. Ona görə də informasiya modelləşdirməsi dedikdə informatikada müxtəlif sahələrdə tətbiq olunan **kompyuter modelləşdirməsi** nəzərdə tutulur. Kompyuterlər alimlərə infor-

masiya modelləri ilə işləmək üçün daha geniş imkanlar açdı. Məsələn, meteoroloqlar 100 il bundan öncə də sabahkı günün hava proqnozunu hesablamaq üçün uyğun tənliklər yazı bilirdilər. Lakin həmin tənliklərin “əl ilə” həllinə illər lazım gəlirdi. Yalnız kompyuterlərin köməyi ilə hava proqnozunu vaxtında hesablamaq imkanı yarandı.

Kompyuterdə informasiya modellərinin hazırlanması və tədqiq olunması prosesini bir neçə mərhələyə bölmək olar:

1. Tədqiqatın birinci mərhələsində, adətən, obyektin, yaxud prosesin *təsviri informasiya modeli* qurulur. Belə model aparılan araşdırmanın (modelləşdirmənin) məqsədi baxımından obyektin mühüm olan xassələrini seçdirir, əhəmiyyətsiz xassələri isə nəzərə almır.
2. İkinci mərhələdə *formallaşdırılmış model* qurulur, yəni təsviri informasiya modeli hər hansı formal dildə yazılır. Formallaşdırılmış modeldə düsturların, tənliklərin, bərabərsizliklərin və s. köməyi ilə obyektlərin parametrləri arasında formal münasibətlər təsvir olunur. Lakin axtarılan kəmiyyətləri ilkin verilənlər vasitəsilə ifadə edən düsturları tapmaq həmişə mümkün olmur. Belə hallarda nəticələri verilmiş dəqiqliklə almağa imkan verən təqribi üsullardan istifadə olunur.
3. Üçüncü mərhələdə formallaşdırılmış informasiya modeli *kompyuter modelinə* çevrilir. Kompyuter modellərini, adətən, proqramçılar hazırlayır, istifadəçilər isə həmin modellərin köməyi ilə eksperimentlər aparırlar.
4. Dördüncü mərhələ *kompyuter eksperimentinin* aparılmasından ibarətdir. Əgər kompyuter modeli hər hansı proqramlaşdırma dilində hazırlanmış proqramdan ibarətdirsə, onu başlatmaq və müəyyən nəticələr almaq lazımdır. Əgər kompyuter modeli elektron cədvəl kimi tətbiqi proqramlarda tədqiq olunursa, bu zaman verilənlərin çeşidlənməsini və ya axtarışını aparmaq, diaqram və ya qrafik qurmaq və digər əməliyyatlar da aparmaq olar.
5. Beşinci mərhələdə *alınmış nəticələr təhlil olunur və tədqiqat modeli təkmilləşdirilir*. Əgər informasiya modelinin təhlili zamanı alınmış nəticələr real obyektin dəqiq ölçülən uyğun parametrlərindən fərqlənsə, deməli, modelin qurulmasının əvvəlki mərhələlərində yanlışlığa, yaxud qeyri-dəqiqliyə yol verilib.

Hazırda interaktiv kompyuter modelləri geniş yayılıb. Belə modellərdə tədqiqatçı (istifadəçi) prosesin ilkin şərtlərini, gedişinin parametrlərini dəyişə və modelin hərəkətindəki dəyişiklikləri müşahidə edə bilər.

“Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəblərinin informasiya və kommunikasiya texnologiyaları ilə təminatı (2005-2007-ci illər)” Dövlət Proqramı çərçivəsində hazırlanmış və məktəblərə paylanmış “Fizika”, “Kimya”, “Biologiya” və “Azərbaycan tarixi” multimedia dərslərində interaktiv kompyuter modellərinə aid xeyli nümunələr var. İnternetdən istər bu fənlər, istərsə də digər fənlər üzrə çoxsaylı belə modellər tapmaq mümkündür.

İndi Günəş sisteminin heliosentrik modelini nəzərdən keçirək. Bu sistemin təsviri modeli ilə artıq tanışsınız.

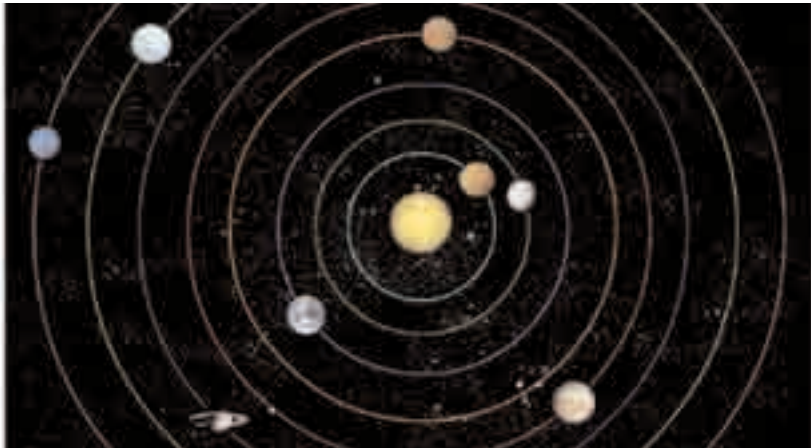
Formal model. Nyuton ümumdünya cazibə qanununu və mexanika qanunlarını kəşf edərək, dünyanın heliosentrik sistemini formal dilə çevirdi:

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$F = ma$$

İnteraktiv kompyuter modeli. Üçölçülü dinamik model Günəş sistemi planetlərinin fırlanmasını göstərir. Modelin mərkəzində Günəş, onun ətrafında isə Günəş sisteminin planetləri təsvir olunub (şəkil 3.6). Modeldə planetlərin orbitlərinin gerçək nisbətləri saxlanılıb. O qədər də böyük olmayan ekranda bütün planetlərin eyni zamanda göstərilməsi yetərinə çətinidir, ona görə də *Merkuri... Mars və Yupiter... Pluton* rejimləri, eləcə də *Bütün planetlər* rejimi nəzərdə tutulub.

Hərəkət zamanı baxış bucağının qiymətini dəyişmək olar. Bundan başqa, planetlərin adlarını, onların orbitlərini, yaxud koordinat sistemini gizlətməklə modelin xarici görünüşünü də dəyişmək olar.



Şəkil 3.6. Heliosentrik sistemin interaktiv modeli

••• Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *İnformatika, informasiya modellərinin yaradılması və istifadəsinin ümumi metod və vasitələri ilə məşğul olur.*
- ✓ *Müasir informatikanın başlıca aləti kompyuter olduğundan, informasiya modelləşdirməsi dedikdə informatikada kompyuter modelləşdirməsi nəzərdə tutulur.*
- ✓ *Kompyuterdə informasiya modellərinin hazırlanması və tədqiq olunması prosesini bir neçə mərhələyə bölmək olar: 1 – obyektin, yaxud prosesin təsviri informasiya modelinin qurulması; 2 – formallaşdırılmış modelin qurulması, yəni təsviri informasiya modelinin hər hansı formal dildə yazılması; 3 – formallaşdırılmış informasiya modelinin kompyuter modelinə çevrilməsi; 4 – kompyuter eksperimentinin aparılması; 5 – alınmış nəticələrin təhlil olunması və tədqiqat modelinin təkmilləşdirilməsi.*
- ✓ *İnteraktiv kompyuter modellərində tədqiqatçı (istifadəçi) prosesin parametrlərini dəyişə və modelin hərəkətindəki dəyişiklikləri müşahidə edə bilər.*



- 1. Kompyuter modeli nədir?**
- 2. Kompyuterdə informasiya modellərinin hazırlanması mərhələlərini sadalayın.**
- 3. İnteraktiv kompyuter modeli nədir?**

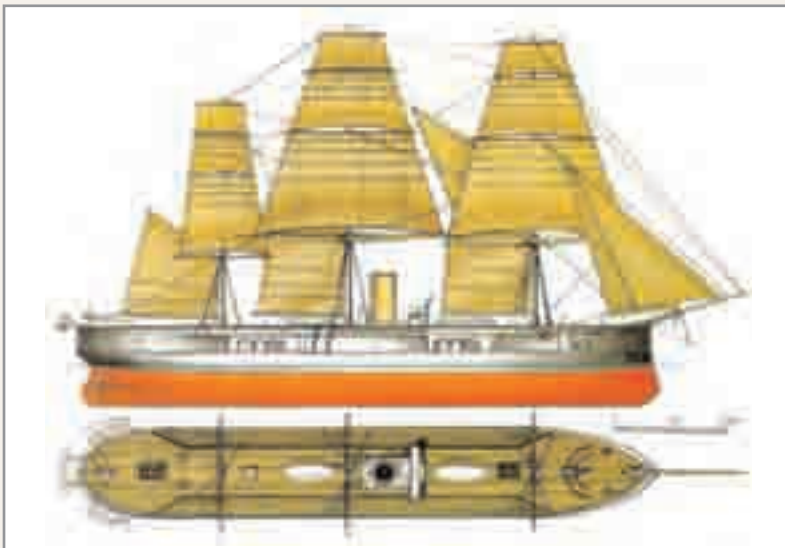
T A R İ X

Zaman-zaman fiziki modellərdən (maketlərdən) istifadə olunması çoxsaylı insan həyatını xilas etmiş, külli miqdarda xərclərdən və vaxt itkisindən azad etmişdir. Əksinə, fiziki modellərdə alınmış nəticələrin nəzərə alınmaması fəlakətlərə səbəb olmuşdur. Bu baxımdan 1870-ci ildə İngiltərədə hazırlanmış “Captain” zirehli gəmisi ilə bağlı aşağıdakı hadisə çox ibrətamizdir.

XIX əsrin ortalarında metallurgiyanın inkişafı və buxar maşınlarının yaradılması nəticəsində ağacdən hazırlanmış yelkənli gəmilərdən metal gəmilərə keçid başlandı. Yavaş sürətli yelkənli gəmilər üçün korpusun forması o qədər də böyük önəm daşıyırdı. Lakin sürətli gəmilərdə yanacaq sərfi və üzmə uzaqlığı korpusun formasından çox asılı idi. Korpusun formasının seçilməsi məsələsini birbaşa təcrübə yolu ilə həll etmək, əlbəttə ki, mümkün deyildi. Müxtəlif formalı korpusları olan gəmilər düzəldib, onları sınaqdan keçirmək çox böyük məsrəflər tələb edirdi. Bu vəziyyətdən yeganə çıxış yolu gəmilərin maketlərindən – fiziki modellərindən istifadə etmək idi.

Britaniya donanmasının baş konstruktoru **E.Rid [Edward James Reed]** “Captain” zirehli gəmisinin fiziki modelini hazırlayır və onun son dərəcə dayanıqsız olmasını aşkarlayır. Modelləşmə göstərir ki, açıq dənizdə hətta kiçik dalğa belə zirehli gəmini aşırı bilər. Baş konstruktorun nəticələri haqqında Böyük Britaniyanın Dəniz Nazirliyinə məlumat verilir. Lakin admirallar “oyuncuq model” vasitəsilə alınmış nəticələri ciddi qəbul etmirlər.

Açıq dənizə buraxılan “Captain” gəmisinin çevrilməsi nəticəsində 523 dənizçi həlak olmuşdur.



Ö Z Ü N Ü S İ N A

İş vərəqəsində sərbəst yerinə yetirilir

Düzgün cavabları göstərin.

1. _____ **informasiya modelidir.**
 - A. Anatmik mulyaj
 - B. Binanın maketi
 - C. Gəminin modeli
 - D. Kimyəvi düstur
2. _____ **maddi modeldir.**
 - A. Anatmik mulyaj
 - B. Kompyuterin texniki təsviri
 - C. Kompyuterin funksional sxemi
 - D. Proqramlaşdırma dilində proqram
3. _____ **maddi model deyil.**
 - A. Kukla
 - B. Kompyuter
 - C. Rəsm
 - D. Mükəvva
4. **İstənilən modelin qurulmasına _____ başlanılır.**
 - A. orijinal obyektin xassə və əlamətlərinin seçdirilməsindən
 - B. modelləşdirmənin məqsədinin müəyyən-
ləşdirilməsindən
 - C. informasiya modelinin yaradılmasından
 - D. formallaşdırmadan
5. **Modelləşdirilən obyektə müqayisədə model _____ informa-
siyaya malikdir.**
 - A. daha az
 - B. daha çox
 - C. eyni miqdarda

L A Y İ H Ə L Ə R

LAYİHƏ 3-1

Tədqiqat obyektini olaraq “məktəb” obyektini götürün. Bu obyekt üçün şagirdin, valideynin və məktəb direktorunun baxışını əks etdirən informasiya modelləri hazırlayın. Hər bir modelin adekvatlıq dərəcəsini qiymətləndirin.

LAYİHƏ 3-2

Tədqiqat obyektini olaraq “mağaza” obyektini seçin. Bu obyekt üçün alıcının, satıcının və mağaza sahibinin baxışını əks etdirən informasiya modelləri hazırlayın. Hər bir modelin adekvatlıq dərəcəsini qiymətləndirin.

BİRGƏ LAYİHƏ

“Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəblərinin informasiya və kommunikasiya texnologiyaları ilə təminatı” Proqramı (2005–2007-ci illər)” çərçivəsində hazırlanmış “Azərbaycan tarixi”, “Fizika”, “Kimya”, yaxud “Biologiya” multimedia dərsliyindən iki kompyuter modeli seçin. Həmin kompyuter modellərinin təsviri və formal modelləri haqqında hesabat hazırlayın.

T Ə N Q İ D İ B A X I Ş

Üfüqə müəyyən bucaq altında atılmış cismin hərəkət trayektoriyasının zamandan asılılıq qrafikini onun uçuş modeli hesab etmək olar. Bu qrafiki aşağıdakı üsullarla qurmaq olar:

- a) kağız vərəqində nöqtələrlə;
- b) qrafik redaktorda nöqtələrlə;
- c) elektron cədvəl prosessorunda qrafiklə;
- d) proqramlaşdırma dilində tərtib olunmuş proqram vasitəsilə.

Nəyə görə a) və b) variantlarını “kompyuter modeli” adlandırmaq düzgün deyil, c) və d) variantları isə həmin ada tam uyğun gəlir?



KOMPYUTER QRAFİKASI

M Ə Q S Ə D L Ə R

Bu bölümün sonunda siz:

- Rastr qrafikası anlayışını və onun xüsusiyyətlərini biləcək;
- Qrafik obyektlərin yaradılması və redaktə olunması texnologiyasını biləcək;
- Rəsmlərin yaradılmasında istifadə olunan başlıca qrafik obyektləri-primitivləri tanıyacaq;
- Vektor qrafikası, fraktal qrafika anlayışlarını və onların xüsusiyyətlərini biləcək;
- Üçölçülü qrafika və onun yaradılması mərhələlərini biləcəksiniz.

4.1.	KOMPYUTER QRAFİKASI ANLAYIŞI	52
4.2.	RASTR QRAFİKASI	56
4.3.	RASTR GÖRÜNTÜLƏRLƏ İŞ	60
4.4.	VEKTOR QRAFİKASI.....	63
4.5.	VEKTOR GÖRÜNTÜLƏRLƏ İŞ	66
4.6.	FRAKTAL QRAFİKA	70
4.7.	ÜÇÖLÇÜLÜ QRAFİKA	74

4.1. KOMPYUTER QRAFİKASI ANLAYIŞI

İlk kompyuterlərdə qrafik obyektlər yaratmaq üçün, demək olar ki, heç bir vasitə yox idi. O zamanlar ekrana yalnız simvollar – hərflər, rəqəmlər və xüsusi işarələr çıxarmaq olurdu. Lakin elə onda da proqramçılar kompyuterdən “rəsm aləti” kimi istifadə etməyə cəhd edirdilər. Məsələn, həmin dövrün insanları, kompyuter proqramının köməyi ilə simvollarla tərtib olunmuş məşhur “Mona Liza” rəsmini, yəqin ki, xatırlayırlar.

Sonrakı kompyuterlər artıq sadə görüntüləri: nöqtəni, düz xətti, çevrəni çəkə bilirdi. O zamankı monitorlar ağ-qara olduqlarından, kompyuterdə yaradılan görüntülərin hamısı rəssam-qrafiklərin işlərini xatırladırdı. Rəssamlığın başqa janrlarından fərqli olaraq rəssam-qrafiklərin əsərləri, hər şeydən öncə, cizgilərin aydın çəkilişi ilə səciyyəlidir. Məhz buna görə də, o dövrün kompyuterlərinin təsvir imkanlarını *kompyuter qrafikası* [*computer graphics*] adlandırmğa başladılar. Lakin indi kompyuterin köməyi ilə rəssamlar müxtəlif janrlarda əsərlər yarada bilərlər, “kompyuter qrafikası” anlayışı yenə də istifadə olunur.

Ötən əsrin 50-ci illərinin ortalarında ilk dəfə olaraq verilənlər kompyuterin monitorunda qrafik şəkildə göstərilməyə başladı. Bu imkana malik hesablama maşınları hərbi təyinatlı elmi hesablamalarda istifadə olunurdu.



Kompyuter qrafikasının növləri. Kompyuter qrafikası ilə işləmək üçün müxtəlif proqramlar olsa da, yalnız üç növ kompyuter qrafikasını fərqləndirirlər:

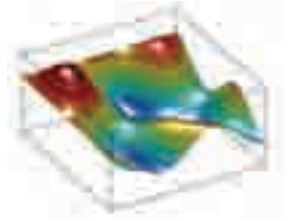
- rastr qrafikası;
- vektor qrafikası;
- fraktal qrafika.

Onlar bir-birindən monitorun ekranında, yaxud kağızda əks olunan görüntülərin formalaşma prinsiplərinə görə fərqlənir. Kompyuter qrafikasını başqa cür də təsnif etmək olar:

- ikiölçülü qrafika (2D-qrafika);
- üçölçülü qrafika (3D-qrafika).

Kompyuter qrafikasının tətbiq sahələri. Bu gün kompyuter qrafikasından bir çox sahələrdə istifadə olunur. Onlardan bəziləri ilə qısaca tanış olaq.

- **Elmi qrafika.** Bu, kompyuter qrafikasının tətbiq olunduğu ilk sahədir. Burada başlıca məqsəd elmi tədqiqat obyektlərini vizuallaşdırmaq (əyani göstərmək), hesablamaların nəticələrini əyani göstərməklə hesablama eksperimentləri aparmaq olmuşdur. Müasir riyazi proqram paketlərinin əksəriyyəti (məsələn, Maple, MatLab, MathCAD) müəyyən hesablamalar əsasında qrafiklər, səthlər və üçölçülü cisimlər qurmaq imkanına malikdir.
- **İşgüzar qrafika.** Kompyuter qrafikasının bu sahəsi müxtəlif müəssisələrin işində tez-tez istifadə olunan illüstrasiyaların yaradılması üçün nəzərdə tutulub. Plan göstəricilərinin, hesabat sənədləşmələrinin, statistik məlumatların hazırlanmasında işgüzar qrafikadan geniş istifadə olunur. Çox zaman bunlar qrafiklər, dairəvi və zolaqlı diaqramlar olur.



- **Konstruktor qrafikasından** mühəndis-konstruktorların işlərində istifadə olunur. Kompyuter qrafikasının bu növü *avtomatlaşdırılmış layihələndirmə (computer-aided design, CAD)* sistemlərinin başlıca elementidir. CAD sistemlərində qrafi-

kadan layihələndirilən qurğuların texniki sxemlərinin hazırlanmasında istifadə olunur. Hesablamalarla əlaqəli qrafika əyani formada optimal konstruksiyanın, detalların ən münasib tərtibatının axtarışını aparmağa, konstruksiyadakı dəyişikliklərin nəticələrini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Konstruktor qrafikası vasitəsilə istər ikiölçülü (proyeksiyalar, kəsiklər), istərsə də üçölçülü fəza görüntüləri almaq mümkündür.



- **Obrazların tanınması.** Qrafik informasiyanın tanınması və təsnif olunması məsələsinin həlli süni intellektin yaradılmasında əsas problemlərdən biridir. Bu gün kompyuterlər vasitəsilə obrazların tanınmasına çox yerdə rast gəlmək olar: axtarışda olan cinayətkarın tanınması sistemləri; aero- və kosmik fotosəkillərin analizi; çeşidləmə sistemləri və s. Mətnlərin skanerdən keçirilməsi və onların “şəklinin” ayrı-ayrı simvollar yığınınə çevrilməsi obrazların tanınmasına ən gözəl nümunə ola bilər.



- **Təsviri incəsənət.** Bu sahəyə qrafik reklamları, kompyuter videofilmlərini, fotoqrafiyaların emalını, rəsmlərin, multiplikasiyanın yaradılmasını və s. aid etmək olar. Kompyuter qrafikasının bu sahəsində Adobe Photoshop (rastr görüntülərin emalı), CorelDRAW (vektor qrafikasının yaradılması), 3ds max (üçölçülü modelləşdirmə) kimi proqramlar daha populyardır.



- **Virtual reallıq.** Texniki vasitələrin köməyi ilə yaradılan və ətraf aləmi imitasiya edən sistemlər hələ ötən əsrdə mövcud idi. Hazırda virtual reallıq sistemlərindən müxtəlif trenajorlarda (avtomobil, təyyarə və kosmik trenajorlarda, mürəkkəb qurğularla işləməyi öyrənmək üçün trenajorlarda, döyüş trenajorlarında), mürəkkəb situasiyalı kompyuter oyunlarında, eləcə də mürəkkəb, tez dəyişilən şəraitdə qərar qəbulətmənin strategiya və taktikasını mənimsəmək üçün nəzərdə tutulmuş öyrədici sistemlərdə istifadə olunur.



- **Rəqəmsal video.** Rəqəmli formatda canlandırılan görüntülər (animasiyalar) getdikcə daha geniş yayılır. Buraya ilk növbədə kompyuter şəbəkələri vasitəsilə ötürülən filmlər, eləcə də videodisklər (DVD), rəqəmsal kabel və peyk televiziya aiddir.

●●● Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ *Kompyuter qrafikası kompyuterin ekranında hərflər və rəqəm simvollarının deyil, qrafik görüntülərin təsvir olunmasıdır.*
- ✓ *Kompyuter qrafikası ilə işləmək üçün müxtəlif proqramlar olsa da, yalnız üç növ kompyuter qrafikasını fərqləndirirlər: rastr qrafikası, vektor qrafikası və fraktal qrafika.*
- ✓ *Kompyuter qrafikasını başqa cür də təsnif etmək olar: ikiölçülü qrafika (2D-qrafika) və üçölçülü qrafika (3D-qrafika).*
- ✓ *Kompyuter qrafikasıdan bir çox sahələrdə istifadə olunur: elmi qrafika, işgüzar qrafika, konstruktor qrafikası, obrazların tanınması, təsviri incəsənət, virtual reallıq, rəqəmsal video.*



1. Kompyuter qrafikası nə deməkdir?
2. Kompyuter qrafikasının hansı növləri var?
3. Kompyuter qrafikasının əsas tətbiq sahələrini sadalayın.

4.2. RASTR QRAFİKASI

Rastr görüntülər eyniölçülü çox kiçik nöqtələrdən ibarət olur. Bu nöqtələrin hər birinin öz rəngi ola bilər. Ekranı nöqtələr birləşərək, bütöv bir şəkil əmələ gətirir, ancaq rastr görüntünü çox böyütdükdə o, kiçik xanalardan təşkil olunmuş mozaikaya (tora) bənzəyir (şəkil 4.1).



Şəkil 4.1. Rastr görüntü və onun böyüdülmüş fraqmenti

Kompyuterin ekranında görüntünü formalaşdıran nöqtələrin düzbucaqlı şəbəkəsinə **rastr** deyilir. Rastrın hər bir nöqtəsi iki parametrlə xarakterizə olunur: ekrandakı mövqeyi ilə və rəngi ilə. Beləliklə, rastr qrafikasında görüntülər nöqtələr massivi şəklində göstərilir. Ona görə də belə massivin özünə *rastr xəritəsi* [bitmap], onu təşkil edən elementlərə isə *piksel* [pixel] deyilir.

Kompyuterin emal etdiyi ən kiçik verilən elementi *bit* olduğu kimi, displeyin, yaxud printerin əks etdirə bildiyi ən kiçik element *pikseldir*. Məsələn, şəkildə göstərilmiş **A** hərfi əslində düzbucaqlı piksellər yığımından ibarətdir.



Rastr görüntülər üçün *çözümlülük* [*resolution*] anlayışının xüsusi önəmi var. Görüntü monitora, yaxud printerə çıxarıldıqda onun *çözümlülüğü* bir *düymdəki nöqtələrin sayı* [*dots per inch – dpi*] ilə, başqa sözlə, sıxlığı ilə müəyyən olunur. Bu say görüntünün dəqiqliyini və keyfiyyətini göstərir. Məsələn, bəzi lazer printerlərinin *çözümlülüğü* bir düymdə 300 nöqtə, yüksək *çözümlülük*lü printerlərdə isə bir düymdə 600–2000 nöqtə olur.

Bəzi hallarda üfüqi və şaquli istiqamətlərdə *çözümlülük* üst-üstə düşür. *Çözümlülüğü*n 320×200 olması görüntünü əmələ gətirən nöqtələrin iri, görüntünün keyfiyyətinin isə aşağı olmasını göstərir.

*Çözümlülüğü*n 1240×800 olması görüntünün ibarət olduğu nöqtələrin yetərinə kiçik, görüntünün keyfiyyətinin isə yüksək olması deməkdir. Adi gözlə baxdıqda nöqtələri yalnız o halda sezmək olur ki, printerin *çözümlülüğü* bir düymdə 600 nöqtədən az olsun. Ancaq bir çox məsələlər üçün *çözümlülüğü* bir düymdə 300 nöqtə olan printerlər tam yetərli olur. Rəngli monitorlarda *çözümlülük* eyni zamanda əks olunan rənglərin sayından asılı olur.

Müasir monitorlar, adətən, 800×600 , 1024×768 , 1280×1024 , 1600×1200 piksel və başqa rejimlərdə işləyir. Beləliklə, monitorun *çözümlülüğü* nə qədər yüksək olarsa, görüntünün keyfiyyəti də o qədər yaxşı olar (şəkil 4.2).



Şəkil 4.2. Eyni görüntünün müxtəlif *çözümlülük*lərdə görünüşü

Nəzərə almaq lazımdır ki, *çözümlülüğü*n artırılması görüntü fayllarının ölçüsünün də artmasına səbəb olur. 300 dpi *çözümlülük*lə rəqəmli formaya salınmış adi fotosəkin (10×15 sm) ölçüsü 1200×1800 nöqtə olur. Şəkil ağ-qara olduqda, bu, yaddaşda 2 Mbaytdan, rəngli olduqda isə 6 Mbaytdan artıq yer tutur.

Rastr görüntülərlə iş vasitələri. Rastr görüntüləri almaq üçün çox zaman aparat vasitələrindən istifadə olunur.

Skaner [scanner] görüntüləri kompyutərə daxil etmək üçün onları kompyuter koduna çevirən qurğudur. Skanerlərin müxtəlif növləri var və onlar ölçülərinə görə də fərqlənir. *Görüntü skanerləri [image scanners]* görüntüləri kompyuterin yaddaşında saxlamaq üçün elektron formaya çevirir.



Skanerin iş prinsipi üz çıxaran qurğunun (kseroksun) iş prinsipi ilə çox oxşardır. Ancaq ondan fərqli olaraq skaner görüntünün üzünü çıxarmır, onu qrafik fayla çevirir. Fayl kompyuterdə olduqdan sonra isə onu başqa yerə köçürmək, dəyişdirmək, yazıb saxlamaq, elektron poçtla göndərmək və onunla başqa əməliyyatlar icra etmək olar. Skaner üçün də başlıca keyfiyyət göstəricisi bir düymdəki nöqtələrin sayı ilə ölçülən həssaslıqdır. Skanerin həssaslığını nə qədər böyük olarsa, alınan görüntü də bir o qədər yaxşı olacaq.

Qrafik planşet [graphics tablet], yaxud *digitayzer* rəsmlərin, yaxud fotoqrafiyaların yaradılması və ya üzünün çıxarılması üçün istifadə olunur. Rəsmlərin yaradılması real şəraitdə şəklin çəkilməsi kimidir. Xüsusi qələmlə, yaxud barmaq ilə xüsusi səth üzərində rəsm çəkilir.



İşin nəticəsi monitorun ekranında əks olunur və lazım gələrsə, printerdə də çap oluna bilər. Adətən, digitayzerlərdən arxitektör və dizaynerlər istifadə edir.

Yüksək texnologiyalar sahəsində ən son uğurlardan biri **rəqəmsal kameralardır [digital camera]**. Rəqəmsal kamera vasitəsilə çəkilmiş şəkillər kamerasının yaddaşında saxlanılır və istənilən vaxt kompyuterin yaddaşına köçürülə bilər. Çəkilmiş şəkillərə dərhal baxmaq, oradakı istənilən çatışmazlığı aradan qaldırmaq və xüsusi effektlər əlavə etmək olur. *Kamkorder* (videomaqnitofonu olan videokamera), yaxud adi videokamera vasitəsilə çəkilmiş görüntüləri də kompyutərə köçürmək imkanları var. Kompyuterdə həmin görüntüləri redaktə etmək və ekranda baxmaq olur.



Rastr görüntülərlə işləmək üçün proqram vasitələrini – *qrafik redaktorları* iki qrupa bölmək olur. Birinci qrup ikiölçülü rəsmlərin yaradılması üçün nəzərdə tutulub. Bu qrupa aid proqramlar tipik rəssam alətlərini (fırça, qələm, karandaş və s.), boyaq materiallarını (akvarel, yağlı boya və s.) və əriş materialları (kağız, kətan və s.) imitasiya edir. İkinci qrup proqram vasitələrinə rastr görüntülərin emalı proqramları aiddir. Bu proqramlarda rəsm çəkmək üçün məhdud sayda alətlər olur, əvəzində onlar görüntülərin redaktə və montaj olunması üçün geniş imkanlara malikdir.

●●● Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ *Rastr, kompyuterin ekranında görüntünü formalaşdıran nöqtələrin düzbucaqlı şəbəkəsidir.*
- ✓ *Rastr qrafikasında görüntülər nöqtələr massivi şəklində təsvir edilir. Ona görə də belə massivin özünə rastr xəritəsi, onu təşkil edən elementlərə isə piksel deyilir.*
- ✓ *Kompyuterin emal etdiyi ən kiçik verilən elementi bit olduğu kimi, displayin, yaxud printerin əks etdirə bildiyi ən kiçik element pikseldir.*
- ✓ *Rastr görüntülərin əsas keyfiyyət göstəricisi onların həllediciliyidir. Görüntünün həllediciliyü bir düymədəki nöqtələrin sayı (dpi) ilə müəyyən olunur.*
- ✓ *Rastr görüntüləri almaq üçün çox zaman aparat vasitələrindən istifadə olunur.*
- ✓ *Skaner kağızda olan görüntüləri elektron formaya çevirir.*
- ✓ *Qrafik planşet, yaxud digitayzer rəsmlərin, yaxud fotoqrafiyaların yaradılması və ya üzünün çıxarılması üçün istifadə olunur.*
- ✓ *Rəqəmsal kameralar fotosəkilləri rəqəmli formada almağa imkan verir.*

1. Rastr nədir və o hansı parametrlərlə xarakterizə olunur?
2. Piksel nədir? Həlledicilik anlayışının mahiyyətini izah edin.
3. Rastr görüntüləri almaq üçün hansı aparat vasitələrindən istifadə olunur?
4. Hansı qrafik redaktorları tanıyırsınız?



4.3. RASTR GÖRÜNTÜLƏRLƏ İŞ

Windows əməliyyat sistemində rastr görüntüləri saxlamaq üçün əsas format Windows Bitmap formatıdır. Bu formatlı faylların uzantısı BMP olur. GIF və JPEG formatlarından başlıca olaraq İnternetdə istifadə olunur. Onlar görüntüləri sıxlaşdırmağa imkan verir. Başqa sözlə, GIF və JPEG formatlarında faylın ölçüsü hiss olunacaq qədər azalır, ancaq görüntünün keyfiyyəti azalmır, yaxud əhəmiyyətsiz dərəcədə azalır. Rastr görüntüləri yüksək keyfiyyətdə saxlamaq üçün TIFF formatından istifadə olunur. Bütün bu formatlarda olan görüntülərə baxmaq və onlarla işləmək üçün çoxsaylı proqramlar mövcuddur.



Rastr görüntülər yaratmaq və onlar üzərində sadə əməliyyatlar aparmaq üçün ən sadə proqramlardan biri **Microsoft Paint** proqramıdır. Windows əməliyyat sisteminin tərkibinə daxil olan bu proqramla, yəqin ki, işləmişiniz.

İkiölçülü rəsmlər yaratmaq üçün **Corel Painter** proqramından istifadə edə bilərsiniz. Skaner vasitəsilə alınmış görüntülərlə işləmək üçün, məsələn, **Adobe PhotoShop**, yaxud **Corel PHOTO-PAINT** proqramından istifadə etmək olar.

Qrafik redaktorlarda rəsm əməliyyatları, adətən, standart həndəsi fiqurlardan – *qrafik primitivlərdən* [*graphics primitives*] istifadəyə əsaslanır. Onlara aşağıdakı həndəsi fiqurlar aiddir:

- düz xətt;
- əyri;
- düzbucaqlı;
- oval (ellips);
- çoxbucaqlı.

Sərbəst rəsm üçün redaktorun alətlər dəstinə karandaşlar və fırçalar da daxildir. Bu alətlərdən istifadə etməklə çəkilən xətt siçanın hərəkətinin trayektoriyası olur. Bəzi əməliyyatlar üçün sərbəst rəsm alətləri əvəzsiz olur. Məsələn, ekranda görüntünün miqyasını böyütmək və karandaşdan istifadə etməklə hər hansı pikselin rəngini dəyişdirmək olar.

Qrafik redaktorda yazı yazmaq üçün də xüsusi alət nəzərdə tutulub. Burada hər bir hərf, yaxud başqa simvol rastr şəklə çevrilərək görüntüyə əlavə olunur.

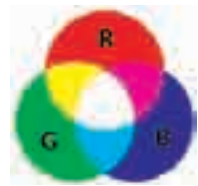
Rastr qrafik redaktorda əməliyyatların özəlliyi ondadır ki, həndəsi fiqurlar yalnız çəkildikləri anda mövcud olur; sonra onlar, sadəcə, rəngli nöqtələr yığına çevrilir. Bu fikir mətnlərə də aiddir.



Şəkil 4.3. Paint proqramında çəkilmiş bir rəsm

Rəngli görüntülərlə işləyən zaman qrafik redaktorlarda, adətən, iki müxtəlif rəngə *cari rəng* kimi baxılır. Bunlardan biri *əsas rəng* (yaxud *ön plan rəngi*), ikinci isə *fon rəngidir*. Adətən, rəsm çəkmək üçün əsas rəngdən istifadə olunur, fon rəngi isə, məsələn, qapalı sahəni doldurmaq, yaxud pozmaq üçün lazım olur.

Rəngləri seçmək üçün çox zaman hazır *palitradan* istifadə olunur. Bundan başqa, qrafik redaktorlarda istənilən rəngi almaq imkanı var. Hər hansı rəngi müəyyən etmək üçün onun tərkibindəki qırmızı, yaşıl və göy rənglərin qiymətini vermək lazımdır.



Görüntü üzərində hər hansı dəyişiklik, adətən, onun bir hissəsində (fragmentində) aparılır. *Görüntünün fragmentini seçdirmək* qrafik redaktorlarda ən mühüm əməliyyatlardan biridir. İstər düzbucaqlı, istərsə də ixtiyari formalı sahəni seçmək olar.

Bəzi qrafik redaktorlarda rənglərin oxşarlığına görə də görüntünün fragmentini seçdirmək imkanı var.

Fragment seçdirildikdən sonra onun üzərində cürbəcür əməliyyatlar aparmaq mümkündür. Seçdirilmiş fragmenti silmək, üzünü köçürmək, yaxud yerini dəyiş-

dirmək olar. Çevirmə əməliyyatlarına böyüdüb-kiçiltmək, döndərmək, güzgü əksi kimi əməliyyatlar aiddir. Rəngin korrektə olunması, adətən, xüsusi proqram süzgəcləri vasitəsilə yerinə yetirilir.

Rastr görüntülərin texniki redaktəsində məqsəd görüntünün keyfiyyətini yüksəltməkdir. Görüntünün parlaqlığını və kontrastlığını idarə etməklə onun dəqiqliyinə nail olmaq olar.

Rastr görüntülərlə işləmək üçün sərbəst yayılan proqramlar mövcuddur. Belə proqramlardan biri StarOffice paketinə daxil olan **StarOffice Image** proqramıdır.

●●● Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *Windows əməliyyat sistemində rastr görüntüləri saxlamaq üçün əsas format Windows Bitmap formatıdır.*
- ✓ *İnternetdə əsasən GIF və JPEG formatlarından istifadə olunur.*
- ✓ *Rastr görüntülərlə işləmək üçün Microsoft Paint, Corel Painter kimi sadə proqramlarla yanaşı, Adobe PhotoShop, Corel PHOTO-PAINT kimi professional proqramlar da vardır.*
- ✓ *Qrafik redaktorlarda şəkil çəkmək üçün düz xətt, düzbucaqlı, oval (ellips) kimi qrafik primitivlərdən istifadə olunur.*
- ✓ *Rastr qrafik redaktorda əməliyyatların özəlliyi ondadır ki, həndəsi fiqurlar yalnız çəkildikləri anda mövcud olur; sonra onlar, sadəcə, rəngli nöqtələr yığımına çevrilir.*
- ✓ *Görüntünün parlaqlığını və kontrastlığını idarə etməklə onun dəqiqliyinə nail olmaq olar.*



1. Rastr görüntüləri saxlamaq üçün əsas fayl formatları haqqında danışın.
2. Rastr görüntülərlə işləmək üçün hansı proqramlar mövcuddur?
3. Qrafik primitivlər dedikdə, nələr nəzərdə tutulur?
4. Şəkil 4.3-də verilmiş rəsmi çəkmək üçün rəssam hansı alətlərdən istifadə edib?

4.4. VEKTOR QRAFİKASI

Rastr görüntülərin özünəməxsus çatışmazlıqları var. Bu nöqsanlar rəsmdə yüksək dəqiqlik və xətlərin aydınlığı tələb olunduqda meydana çıxır. Birincisi, yüksək həllediciliyə malik rastr görüntülərin həcmi çox böyük olur. İkincisi, rastr görüntülərini böyüdü-biçildən zaman çətinliklər yaranır. Belə ki, miqyası böyüdəndə rastr elementləri görünür və nəticədə görüntü təhrif olunur (şəkil 4.4).

Bu problemləri həll etmək üçün **vektor qrafikası**ndan [*vector graphics*] istifadə olunur. Vektor qrafikasında görüntü obyektlər yığınınan ibarət olur. Obyektin forması riyazi qanunauyğunluqlar vasitəsilə təsvir olunur. Vektor qrafikasının elementar obyektləri öz əmsallarının qiymətləri vasitəsilə təsvir olunan üçüncü tərtib əyri xətlərdir. Hər bir nöqtənin yerini və rəngini göstərmək tələb olunmur. Nəticədə verilənlərin həcmi azalır və görüntünü heç bir təhrif olmadan böyüdü-biçiltmək imkanı yaranır.

Bununla belə, vektor qrafikasında rənglərin arasında müntəzəm keçidi, səlis sərhədləri və xətləri təsvir etmək çətin olur. Bu elementlər fotoqrafiya və rəsm əsərləri üçün xasdır. Buna görə də vektor qrafikasıdan çox zaman sxemlərin, planların yaradılmasında istifadə olunur.

Rastr qrafikasında əsas görüntü elementi nöqtə olduğu kimi, vektor qrafikasında görüntünün ilkin elementi *cizgi*, yaxud *xətdir* [*line*]. Ən sadə xətt *dayaq nöqtələri* [*snap points*] adlandırılan iki nöqtə ilə məhdudlaşır. Daha mürəkkəb obyektlər belə xətlərdən ibarət olur.

Vektor qrafikasının əsasında həndəsi fiqurların xassələri haqqında riyazi təsəvvürlər dayanır. Qeyd olunduğu kimi, vektor qrafikasının ən sadə obyekti xətt olduğundan, vektor qrafikasının əsasında da, ilk növbədə, xəttin riyazi təsviri durur. Bir neçə növ xətti nəzərdən keçirək.

Nöqtə. Müstəvidə nöqtə iki ədədlə verilir: (x, y). Bu ədədlər nöqtənin koordinat başlanğıcına nəzərən yerini müəyyən edir.



Şəkil 4.4. Vektor və rastr görüntülərin müqayisəsi

Düz xətt. Bildiyiniz kimi, düz xətti göstərmək üçün iki parametr kifayətdir. Müstəvi üzərində düz xəttin tənliyi $y = kx + b$ düsturu ilə verilir. Koordinat sistemində k və b parametrlərini bilməklə, düz xətti çəkmək mümkündür.

İkinci tərtib əyri. İkinci tərtib əyrilərə parabola, hiperbola, ellips, çevrə və ikinci tərtib tənliyi olan digər əyrilər aiddir. Bu əyrilərin özəlliyi ondadır ki, onların *dönmə nöqtəsi* olmur. Ümumi şəkildə ikinci tərtib əyrinin düsturu aşağıdakı şəkildə olacaq:

$$x^2 + a_1y^2 + a_2xy + a_3x + a_4y + a_5 = 0$$

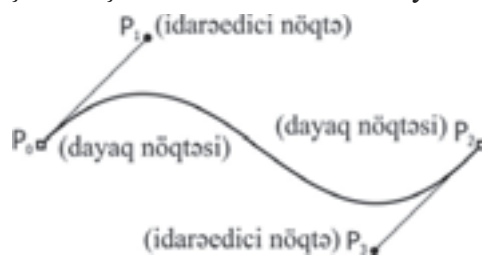
Gördüyünüz kimi, istənilən ikinci tərtib əyrini göstərmək üçün beş parametr (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5) kifayət edir.

Üçüncü tərtib əyri. Daha mürəkkəb olan bu əyrilərin fərqləndirici xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar dönmə nöqtəsinə malik ola bilər. Üçüncü tərtib əyrilər canlı təbiətdə müşahidə etdiyimiz cizgilərə, məsələn, insan bədəninin cizgilərinə daha yaxşı uyğun gəlir. Ona görə də vektor qrafikasında əsas obyekt kimi məhz bu əyrilərdən istifadə olunur. İkinci tərtib əyrilər (məsələn, çevrələr və ya ellipslər) üçüncü tərtib əyrilərin xüsusi halıdır. Ümumi şəkildə üçüncü tərtib əyrinin düsturu aşağıdakı şəkildə olacaq:

$$x^3 + a_1y^3 + a_2x^2y + a_3xy^2 + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6xy + a_7x + a_8y + a_9 = 0$$

Göründüyü kimi, üçüncü tərtib əyrini göstərmək üçün doqquz parametr kifayət edir. Üçüncü tərtib əyrinin ixtiyari parçası isə on bir parametrlə ($9 + 2$ dayaq nöqtəsi) xarakterizə olunur.

Bezye əyriləri. Lazım olan üçüncü növ əyrini, onun verilmiş əmsallarına görə çəkmək o qədər də asan iş deyil. Bu üzücü işi sadələşdirmək üçün vektor qrafik redaktorlarında *Bezye əyrilərindən* istifadə olunur. Bezye əyrisinin parçaları üçüncü tərtib əyrinin parçalarının xüsusi halıdır. Bu parçaları ümumi qaydada on bir deyil, səkkiz parametrlə göstərmək mümkündür. Ona görə də bu əyrilərlə işləmək çox rahatdır. Bezye əyrisinin qurulması üsulu xəttin uc nöqtələrindən ona çəkilmiş toxunanlardan istifadəyə əsaslanır (şəkil 4.5).



Şəkil 4.5. Bezye əyrisi

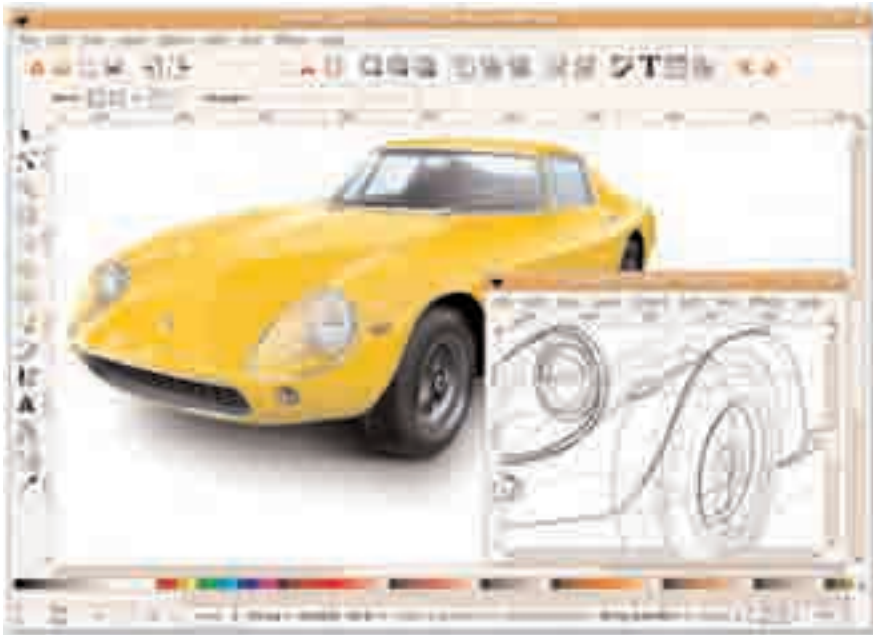
“gözdən itməməsi” üçün vektor qrafikası proqramlarında idarəedici nöqtələr dayaq nöqtələri ilə birləşdirilir.

Əyrini qurmaq üçün 4 nəzarət nöqtəsi lazımdır. Lakin əyri fiziki olaraq onlardan yalnız ikisindən keçir. Həmin nöqtələrə *dayaq nöqtələri* deyilir. Onlardan biri *başlangıç nöqtə* [start point], digəri isə *son nöqtə* [end point]. Kənarda qalan iki nöqtəyə isə *idarəedici nöqtələr* [control point] deyilir. Həmin nöqtələrin

Vektor qrafikası proqramlarında istər dayaq, istərsə də idarəedici nöqtələrin yerini dəyişdirmək mümkündür. Başlanğıc, yaxud son nöqtənin yerini dəyişdirdikdə əyri rezin kimi dartılır və ya sıxılır. İdarəedici nöqtələrin hərəkəti isə Bezye əyrisinin uyğun hissəsinin ayrılıyını dəyişir. Beləliklə, bu dörd nöqtəni hərəkət etdirməklə sonsuz sayda Bezye əyrləri almaq olar.

Vektor qrafikasında əsas obyekt kimi bir-biri ilə düyün nöqtələrdə birləşmiş xətlərdən ibarət *kontur* [outline] götürülür. Bir kontura aid olan xətlərin eyni xassələri (qalınlığı, rəngi) olur. Kontur açıq və ya qapalı ola bilər. Qapalı konturda sonuncu və birinci düyün nöqtələri üst-üstə düşür.

Vektor görüntülərlə işləmək üçün çoxlu proqramlar işlənilib hazırlanıb. Onlardan **CorelDRAW**, **Adobe Illustrator**, **Micromedia Freehand** kimi proqramlar daha geniş yayılıb. Animasiyalar hazırlamaq üçün nəzərdə tutulmuş **Micromedia Flash** proqramı da vektor qrafikası prinsiplərinə əsaslanır. Göstərilən proqramların hamısı kommersiya məhsullarıdır, ancaq sərbəst yayılan proqramlar da vardır. Belə proqramlara misal olaraq **Inkscape**, **OpenOffice.org Draw**, **Skencil** kimi proqramları göstərmək olar.



Şəkil 4.6. Inkscape vektor qrafik redaktorunun ekran görüntüsü

Vektor redaktorlarında rəsm və redaktə üçün əsas alətlər dəsti bir-birinə bənzərdir. Bunların içərisində *seçdirmə alətləri* çox önəmlidir. Müxtəlif alətlərdən istifadə etməklə obyekti bütövlüklə, konturların (xətlərin) ayrı-ayrı seqmentlərini və hətta ayrıca düyün nöqtələrini seçmək olar.

Bir neçə qrup rəsm alətləri vardır. “Karandaş” tipli alət sərbəst çəkməyə imkan verir. Qrafik redaktor, zərurət olduqda, avtomatik olaraq özü düyün nöqtələri əlavə edir. “Qələm” aləti konturları seqmentlərlə çəkmək üçün nəzərdə tutulub.

●●● Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *Rəsmdə yüksək dəqiqlik və xətlərin aydınlığı tələb olunduqda rastr görüntüləri o qədər də əlverişli olmur.*
- ✓ *Vektor qrafikasında görüntü obyektlər yığınınından ibarət olur. Obyektin forması riyazi asılılıqlarla təsvir olunur.*
- ✓ *Vektor qrafikasında görüntünün ilkin elementi cizgidir.*
- ✓ *Vektor qrafikasında əsas obyekt kimi bir-biri ilə düyün nöqtələrində birləşmiş xətlərdən ibarət kontur götürülür.*
- ✓ *Vektor görüntülərlə işləmək üçün məşhur CorelDRAW, Adobe Illustrator, Micromedia Freehand kimi kommersiya proqramları ilə yanaşı, Inkscape, OpenOffice.org Draw, Skencil kimi sərbəst yayılan proqramlar da vardır.*



1. Rastr görüntülərin hansı çatışmazlıqları var?
2. Vektor qrafikası nə deməkdir?
3. Vektor görüntülərin yaradılması prinsipini izah edin.
4. Vektor qrafikasının hansı çatışmazlıqları var?
5. Vektor görüntülərlə işləmək üçün hansı proqramları tanıyırsınız?

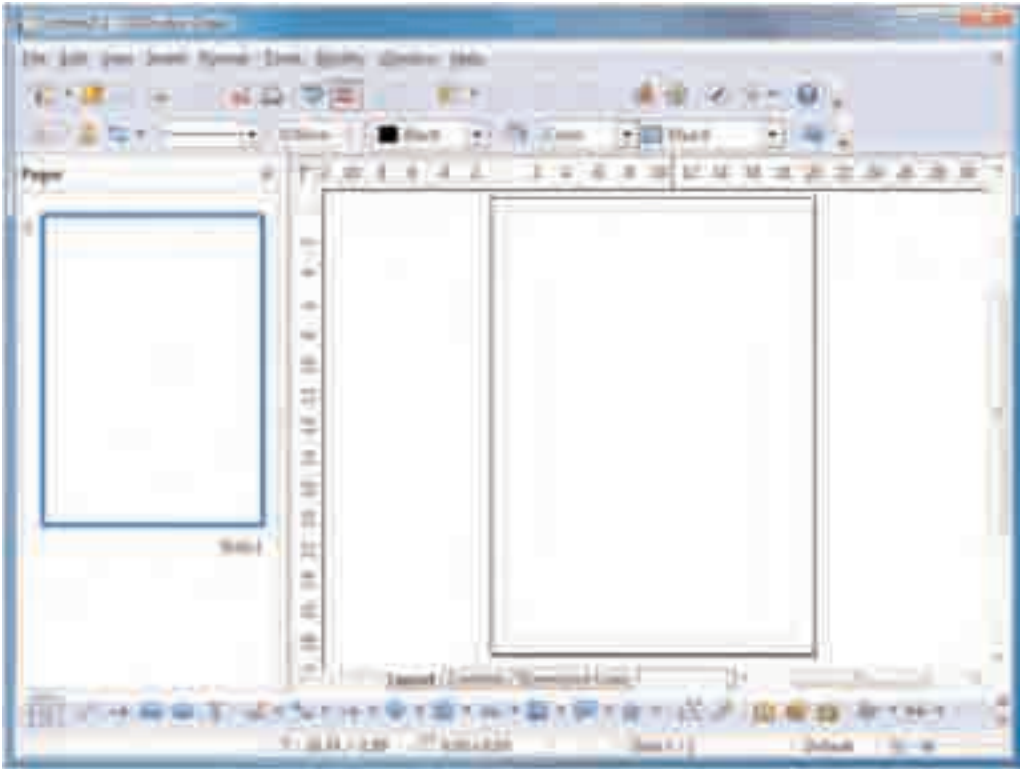
4.5. VEKTOR GÖRÜNTÜLƏRLƏ İŞ

Qeyd olunduğu kimi, vektor görüntülərlə işləmək üçün geniş imkanlara malik olan və sərbəst yayılan bir sıra proqramlar mövcuddur. Belə proqramlardan biri OpenOffice.org paketinə daxil olan **OpenOffice.org Draw** proqramıdır.



Əgər kompyuterinizdə OpenOffice.org Draw proqramı quraşdırılmayıbsa, həmin proqramı Internetdə www.openoffice.org ünvanından əldə edə bilərsiniz.

OpenOffice.org Draw proqramı düz xətlər, müxtəlif növ əyrilər, düzbucaqlılar, çevrələr və başqa fiqurlar çəkməyə imkan verir. 3D-qrafika alətləri paralelepiped, konus, silindr və s. kimi üçölçülü həndəsi fiqurlar çəkmək üçün nəzərdə tutulub. Bu proqramın köməyi ilə veb-səhifələr üçün müxtəlif idarəetmə elementləri (düymələr, mətn boksları, radio düymələri, yoxlama boksları və s.) də yaratmaq olar.



Şəkil 4.7. OpenOffice.org Draw proqramının pəncərəsi

Yaradılmış rəsmləri proqramın öz formatında – ODG formatında saxlamaq, eləcə də BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF və WMF də daxil olmaqla bütün tanınmış formatlardan eksport etmək olar.

●●● Ç A L I Ş M A 4.1

1. **OpenOffice.org Draw proqramını başladın.** Proqramın baş pəncərəsi açılacaq (şəkil 4.7).

-

Şəkil 4.8. Page Setup dialoq boksı

- 

Şəkil 4.9. Rəsm sahəsində torun aktivləşdirilməsi

7. Line Ends with Arrow düyməsini çıqıldadı və çəkdiyiniz fiqurları oxlarla birləşdirin (şəkil 4.10).



Şəkil 4.10. Xətti alqoritmin ümumi blok-sxemi

8. Müxtəlif obyektlərdən ibarət olan blok-sxemin yerini rahat dəyişmək, yaxud sürətini çıxarmaq üçün həmin obyektləri qruplaşdırmaq lazımdır. Bunun üçün bildiyiniz üsulların birindən istifadə etməklə obyektlərin hamısını birgə seçdirin. Sonra göstəricini seçdirilmiş obyektlərin üstünə aparıb (bu zaman göstərici xaç şəklini alacaq), siçanın sağ düyməsini çıqıldadı. Açılan menyudan **Group** komandasını seçin. İndi seçdirilmiş obyektlərin hamısı bir qrupda birləşəcək.
9. Yaradılmış vektor rəsmini saxlamaq üçün **File⇒Save As** menyu komandasını seçin. Açılan uyğun dialoq boksunda faylın tipini **ODF Drawing** göstərin və fayla **algorithm.odg** adını verin.
10. **File⇒Export** menyu komandasını seçin. Açılan uyğun dialoq boksunda **JPEG** formatını seçib, **Save** düyməsini çıqıldadı. Blok-sxem rastr görüntüsü kimi saxlanılacaq.
11. **OpenOffice.org Draw** proqramını qapadı.



1. “Tam budaqlanma” və “yarımçıq budaqlanma” alqoritmik konstruksiyalarının blok-sxeminə çəkin.
2. “Sayğaçlı dövr”, “ön şərtli dövr” və “son şərtli dövr” alqoritmik konstruksiyalarının blok-sxeminə çəkin.
3. Kompüterin quruluşunun struktur sxeminə çəkin.

4.6. FRAKTAL QRAFİKA

Ötən əsrin 70-ci illərində meydana çıxan “fraktal”, “fraktal həndəsə” və “fraktal qrafika” anlayışları bu gün riyaziyyatçı və proqramçıların gündəlik həyatına çox sıx daxil olmuşdur. “Fraktal” sözü “*fractus*” latın sözündən yaranıb və “bölünmüş”, “parçalanmış”, yaxud “qırılmış” anlamını verir. Bu termin 1975-ci ildə fransız riyaziyyatçısı **Benua Mandelbrot [Benoit Mandelbrot]** tərəfindən periodik olmayan, yalnız özünə bənzər strukturları bildirmək üçün təklif olunub.

Bu gün kompyuter qrafikasında fraktalların rolu çox böyükdür. Fraktal qrafikanın əsasında fraktal həndəsə dayanır. Burada görüntülərin yaradılması üsulu varis-obyektlər tərəfindən həndəsi xassələrin “valideynlərdən” irsən alınmasına əsaslanır. **Fraktal** elə strukturdur ki, hissələri müəyyən mənada onun özünə oxşayır.

Fraktalın başlıca xassələrindən biri özünəoxşarlıqdır. *Özünəoxşar obyektlər* elə obyektlərə deyilir ki, onların böyüdülmüş hissələri özünə və bir-birlərinə bənzəyir. Başqa sözlə, fraktalın kiçik bir hissəsi bütöv fraktal haqqında informasiyanı özündə saxlayır.

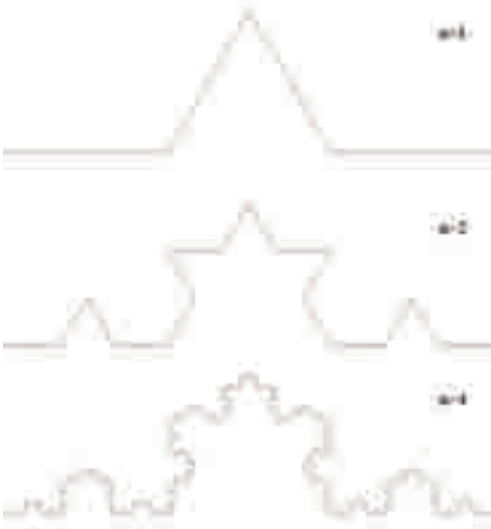
Təbiətdə olan bir çox obyektlər fraktal xüsusiyyətlərinə malikdir: qar dənəciyi böyüdüldükdə fraktal olur; ağac və bitkilər fraktal alqoritmlər üzrə böyüyür (şəkil 4.11); dənizin sahil xətlərinə böyüdülmüş miqyasda baxdıqda əvvəlkilərə bənzər yeni-yeni girinti-çıxıntılar üzə çıxır.



Şəkil 4.11. Fraktal xassəsinə malik gül kələm

Vektor və üçölçülü qrafika kimi, fraktal qrafika da hesablanı biləndir. Başqa sözlə, fraktal görüntü tamamilə tənliklər, yaxud tənliklər sistemi əsasında qurulur. Ona görə də hesablamaları aparmaq üçün kompyuterin yaddaşında düsturları saxlamaq kifayətdir. Yalnız tənliyin əmsallarını dəyişməklə tamamilə fərqli görüntülər almaq olar. Qurulma prinsipindən asılı olaraq fraktal görüntüləri üç sinfə ayırmaq olar.

Həndəsi fraktallar. Fraktalların tarixi həndəsi fraktallardan başlayır. XIX əsrdə riyaziyyatçılar tərəfindən tədqiq olunan fraktallar daha əyanidir. İkiölçülü halda onlar *generator* adlandırılan hər hansı sınıq xəttin köməyi ilə alınır.



Şəkil 4.12. Kox əyrisinin qurulması

parçadan ibarət sınıq xətt əmələ gəlir. Növbəti addımda göstərilən əməliyyat bu dörd parçanın hər biri üçün təkrarlanır. Prosedur sonsuz sayda davam etdirildikdə Kox əyrisi fraktal obyektə çevrilir.

Alqoritmın hər bir addımında sınıq xətti təşkil edən hər bir parça uyğun miqyasda generatorla (sınıq xətlə) əvəz olunur. Bu prosedurun sonsuz təkrarlanması nəticəsində həndəsi fraktal alınır. Belə fraktala misal olaraq *Kox əyrisi* və *Serpinski üçbucağı*ni göstərmək olar (şəkil 4.12, 4.13).

Əyrinin qurulmasına vahid uzunluqlu parçadan – Kox əyrisinin sıfırıncı nəsindən başlanılır. Bu parça üç bərabər hissəyə bölünür və ortadakı hissə bərabərtərəfli üçbucaqla əvəz olunur. Oturacaq atıldıqdan sonra nəticədə hər birinin uzunluğu əvvəlkinin $1/3$ -nə bərabər olan dörd

Helge fon Kox [Helge von Koch] – İsveç riyaziyyatçısı (1870–1924).

Vaslav Serpinski [Wacław Sierpinski] – Polşa riyaziyyatçısı (1882–1969).

Benua Mandelbrot [Benoit Mandelbrot] – Fransa riyaziyyatçısı (1924).

Kompyuter qrafikasında həndəsi fraktallardan ağacların, kolların, sahil xətlərinin təsvir olunmasında istifadə olunur.



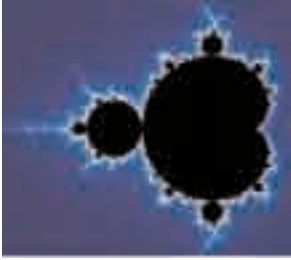
Şəkil 4.13. Serpinski üçbucağının qurulması

Cəbri fraktallar fraktalların ən böyük qrupudur. Belə adlandırılmalarının səbəbi isə onların cəbri düsturlar vasitəsilə qurulmasıdır. Cəbri fraktalları bir neçə üsulla almaq olar.

Bu üsullardan biri aşağıdakı Z dəyişənin qiymətini iterativ olaraq hesablamadan ibarətdir:

$$Z_{n+1} = f(Z_n),$$

burada Z – kompleks ədəd, f isə hər hansı funksiyadır.



Şəkil 4.14. Mandelbrot çoxluğu

Bu funksiyanın hesablanması müəyyən şərt ödənilənədək davam edir. Həmin şərt ödənildikdə isə ekrana nöqtə çıxarılır. Bu zaman kompleks müstəvinin müxtəlif nöqtələrində funksiyanın qiyməti müxtəlif ola bilər:

- zaman ötdükcə sonsuzluğa yaxınlaşa bilər;
- 0-a yaxınlaşır;
- bir neçə qeyd olunmuş qiymət alır və onlardan kənara çıxmır;
- heç bir qanunqayğılıq olmadan özünü xaosluq aparır.

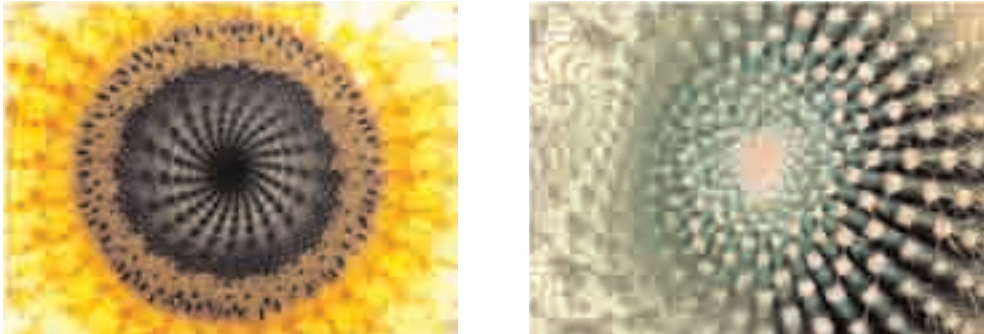
Mandelbrot çoxluğu bu növ fraktallara misal ola bilər (şəkil 4.14).

Stoxastik fraktallar. Kox əyrisi sahil xətlərinə nə qədər bənzərsə də, onun modeli kimi götürülə bilməz. Çünki onun hər yeri eynidir, bir-birinə bənzəyir, o, həddindən artıq “düzgündür”. Təbiətdə olan bütün obyektlər təbiətin şıltaqlıqlarına məruz qalıb, bu prosesdə həmişə müəyyən təsadüflik var. Fraktalın qurulma prosesində iterativ sistemdə hər hansı parametr təsadüfi dəyişərsə, alınan fraktallar *stoxastik fraktallar* adlanır. Stoxastik fraktallar təbii obyektlərə – simmetrik olmayan ağaclara, girintili-çıxıntılı sahil xətlərinə və s. çox bənzəyir (şəkil 4.15). Yer səthinin relyefini və dəniz səthini modelləşdirən zaman ikiölçülü stoxastik fraktallardan istifadə olunur.



Şəkil 4.15. Fraktal rəsmlər

Maşın qrafikası baxımından fraktal həndəsə süni buludların, dağların, dəniz səthinin generasiyası zamanı əvəzsizdir. Fraktal qrafika əsasında təbiətdəki obyektlərə çox bənzəyən mürəkkəb obyektlər qurmaq olur (şəkil 4.16). Fraktal rəsmlərlə yanaşı fraktal animasiya və fraktal musiqi yaradılmışdır.



Şəkil 4.16. Fraktal günəbaxan və fraktal kaktus

Fraktal qrafikanın yaradılması üçün müxtəlif proqramlar mövcuddur: **Art Dabbler**, **Ultra Fractal**, **Fractal Explorer**, **ChaosPro**, **Apophysis**, **Mystica**.

Fraktal qrafikanın yaradıcısı həm rəssam, həm heykəltəraş, həm fotoqraf, həm ixtiraçı, həm də alim olmalıdır. Onun özü riyazi düsturla rəsmi formasını verir, onun parametrlərini dəyişdirir, görüntünün növünü və rənglər palitrasını seçir, başqa sözlə, rəsmini “sıfırdan” yaradır. Fraktal qrafik redaktorların (məsələn, **Painter** proqramının) başqa qrafik proqramlardan bir fərqi də məhz bundadır. Məsələn, Adobe Photoshop proqramında görüntü, adətən, “sıfırdan” yaradılmır, yalnız emal olunur, redaktə edilir. Fraktal qrafik proqramların başqa bir özəlliyi də ondadır ki, hər hansı bir rəssam fırça və karandaş vasitəsi ilə heç zaman bu proqramlardakı dəqiqliyə nail ola bilməz.

●●● Bu dərstdə öyrəndiniz:

- ✓ *Fraktal elə strukturdur ki, hissələri müəyyən mənada onun özünə oxşayır.*
- ✓ *Qurulma prinsipindən asılı olaraq fraktal görüntüləri üç sinfə ayırmaq olar: həndəsi, cəbri və stoxastik fraktallar.*
- ✓ *Cəbri fraktallar cəbri düsturlar vasitəsilə qurulur.*
- ✓ *İterasiya prosesində onun hər hansı parametrini təsadüfi dəyişdikdə stoxastik fraktallar alınır.*
- ✓ *Fraktal rəsmlərlə yanaşı, fraktal animasiya və fraktal musiqi də vardır.*



1. Fraktal nədir?
2. Qurulma prinsipinə görə fraktallar necə təsnif olunur?
3. Mandelbrot çoxluğu fraktalların hansı sinfinə aiddir?

4.7. ÜÇÖLÇÜLÜ QRAFİKA

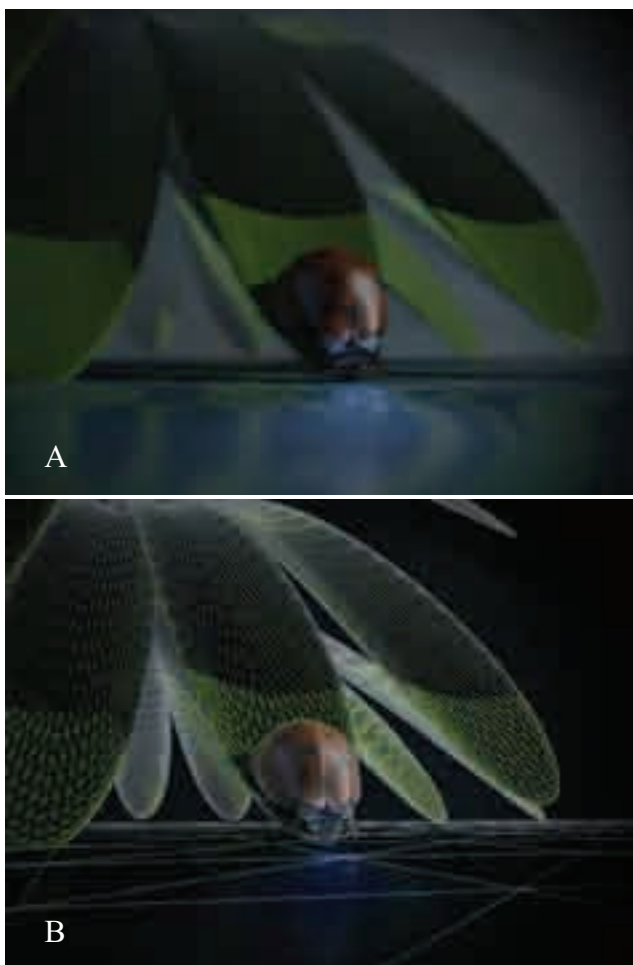
Kompyuter qrafikasında ən maraqlı və eyni zamanda mürəkkəb görüntü növlərindən biri *üçölçülü görüntü* və ya *üçölçülü qrafikadır (3D-qrafika)*. Qeyd etmək lazımdır ki, üçölçülü qrafikanın vektor qrafikası ilə bir çox oxşar cəhətləri var. Burada da istər üçölçülü səhnənin bütün elementlərini, istərsə də hər bir obyektı ayrı-ayrılıqda dəyişmək olar. Üçölçülü qrafikadan interyer dizaynında, memarlıq obyektlərinin, reklam-ların, öyrədici kompyuter proqramlarının, kompyuter oyunlarının, video-çarxların, maşınqayır-mada detalların və məmulatların əyani təsvirinin hazırlanmasında və s. sahələrdə istifadə olunur.

3D kompyuter qrafikasının yaradılması prosesini üç əsas mərhələyə ayırmaq olar:

- *3D-modelləşdirmə [3D modeling]* adlandırılan birinci mərhələdə obyektin modeli – forması yaradılır;
- *tərtibat və animasiya [layout and animation]* adlandırılan ikinci mərhələdə obyektlərin hərəkəti və bir-birinə nəzərən yerləşməsi təsvir olunur;
- və nəhayət, *renderinq [rendering]* adlandırılan üçüncü mərhələdə obyektin yekun obrazı yaradılır.

3D-modelləşdirmə. 3D-modelləşdirmə *obyektlərin üçölçülü formasının, yaxud karkasının [wire*

frame] yaradılmasını nəzərdə tutur. Bunu müxtəlif üsullarla etmək olar: üçölçülü modelləşdirmə proqramları vasitəsi ilə real obyektin formasını skanerdən keçirib kompyutera daxil etməklə; alqoritmlər toplusundan istifadə etməklə prosedur modelləşdirmə yolu ilə; yaxud fiziki və ya dinamik simulyasiya vasitəsi ilə.



Şəkil 4.17. Real obyekt (A) və onun 3D-modelləşdirməsi (B).

Tərtibat və animasiya. Bu mərhələ obyektlərin bir-birinə nəzərən yerləşdirilməsini nəzərdə tutur. Burada obyektlərin yeri və ölçüləri müəyyən olunur.

Rendering. Həndəsi modellərdən ibarət görüntüyə reallıq vermək üçün işıq və kölgədən istifadə olunur. Bu üsulla görüntünün yaradılmasına *renderinq* [*rendering*] deyilir. Qrafik proqramlarda işıq mənbəyinin yerini obyektə nəzərən təsvir etmək, görüntünün işıqlanmış və kölgələnmiş sahələrini hesablamaq üçün riyazi düsturlardan istifadə olunur.



Şəkil 4.18. Xanımböcəyinin üçölçülü modeli

Üçölçülü qrafika yaratmaq, yəni virtual reallıq obyektlərini modelləşdirmək və bu modellər əsasında görüntülər yaratmaq üçün cürbəcür proqramlar mövcuddur. Son illər bu sahədə **Autodesk 3ds Max**, **Maya**, **Newtek Lightwave**, **SoftImage XSI** kimi kommersiya məhsulları liderlik etsə də, bu sıraya **Rhinoceros 3D**, **Cinema 4D**, **ZBrush** kimi yeni proqramlar da qoşulmuşdur. Bundan başqa, sərbəst yayılan açıq proqram məhsulları da vardır: məsələn, **Blender**, **K-3D**, **Wings3D**.

Qrafik görüntülərlə işləmək üçün sərbəst yayılan OpenOffice.org paketinə daxil olan OpenOffice.org Draw proqramı ilə artıq tanışsınız. Ötən dərslərin birində bu proqramın köməyi ilə vektor görüntülərlə iş vərdişlərinə yiyələnmişiniz. s proqramı 3D-qrafika ilə işləmək üçün də geniş imkanlara malikdir.

●●● Ç A L I Ş M A 4.2.....

1. **OpenOffice.org Draw** proqramını **başladın**. Proqramın pəncərəsi açılacaq (*bax* şəkil 4.6).
2. **File⇒New⇒Drawing** menyu komandasını **seçin**. Boş rəsm sahəsi açılacaq.
3. **3D-Objects** alətlər panelini **aktivləşdirin**.
Bunun üçün **View⇒Toolbars⇒3D-Objects** menyu komandasını **seçin** (şəkil 4.19).



Şəkil 4.19. 3D-Objects alətlər paneli

4. Ardıcıl olaraq *Kub (Cube)*, *Kürə (Sphere)*, *Silindr (Cylinder)*, *Konus (Cone)*, *Piramida (Pyramid)*, *Tor (Torus)* çəkin.
5. Rəsm sahəsində kürəni seçin və siçanın sağ düyməsini çıqqıldadın. Açılan menyudan **3D Effects** bəndini seçin. Uyğun dialoq boksu açılacaq.
6. **İşıqlandırma (Illumination)** düyməsini çıqqıldadın. **İşıq mənbəyini (Light source)** və ətraf işığı (**Ambient light**) seçin (şəkil 4.20).

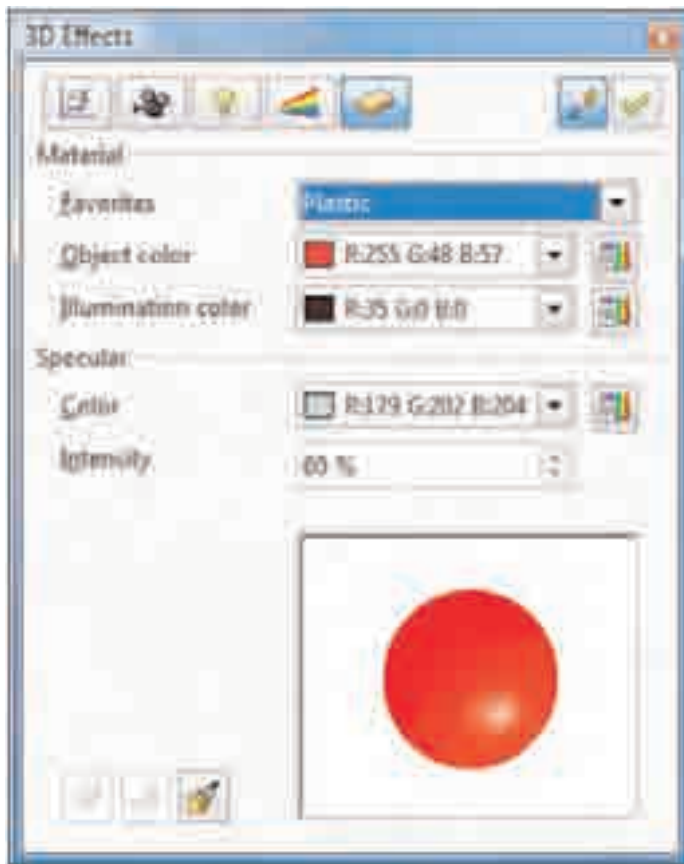


Şəkil 4.20. 3D-Effektlər – İşıqlandırma

Dialog boksunun aşağısındakı pəncərədə siçanın, yaxud fırlatma zolaqlarının köməyi ilə işıq mənbəyinin yerini dəyişməklə üçölçülü cismin işıqlanmasının necə dəyişməsinə izləyin.

Seçilmiş xassələrin mənimsədilməsi üçün Assign (Mənimsətmə)  düyməsini çıxqıldadın.

7. Material düyməsini çıxqıldadın. Materialın növünü (Favorites), obyektin rəngini və işıqlandırma rəngini seçin (şəkil 4.21). Parıltı nöqtəsi üçün rəngi və intensivliyi seçin. Göstərilən parametrlərin obyektə təsirinin nəticəsini izləyin. Assign düyməsini çıxqıldadın.



Şəkil 4.21. 3D-Effektlər – Material

8. Yaradılmış vektor rəsmini saxlamaq üçün File⇒Save As menyu komandasını seçin. Açılan uyğun dialog boksunda faylın tipini ODF Drawing göstərin və fayla 3D.odg adını verin.
9. OpenOffice.org Draw proqramını qapadın.

●●● Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ Üçölçülü qrafikadan interyer dizaynında, memarlıq obyektlərinin, reklamların, öyrədici kompyuter proqramlarının, kompyuter oyunlarının, videoçarxların, maşınqayırmada detalların və məmulatların əyani təsvirinin hazırlanmasında və s. sahələrdə istifadə olunur.
- ✓ Üçölçülü kompyuter qrafikasının yaradılması prosesini üç əsas mərhələyə ayırmaq olar: 3D-modelləşdirmə, tərtibat və animasiya, rendering.
- ✓ 3D-modelləşdirmə mərhələsində obyektin forması yaradılır.
- ✓ Tərtibat və animasiya mərhələsində obyektlərin hərəkəti və yerləşməsi təsvir olunur.
- ✓ Rendering mərhələsində obyektin yekun obrazı yaradılır.



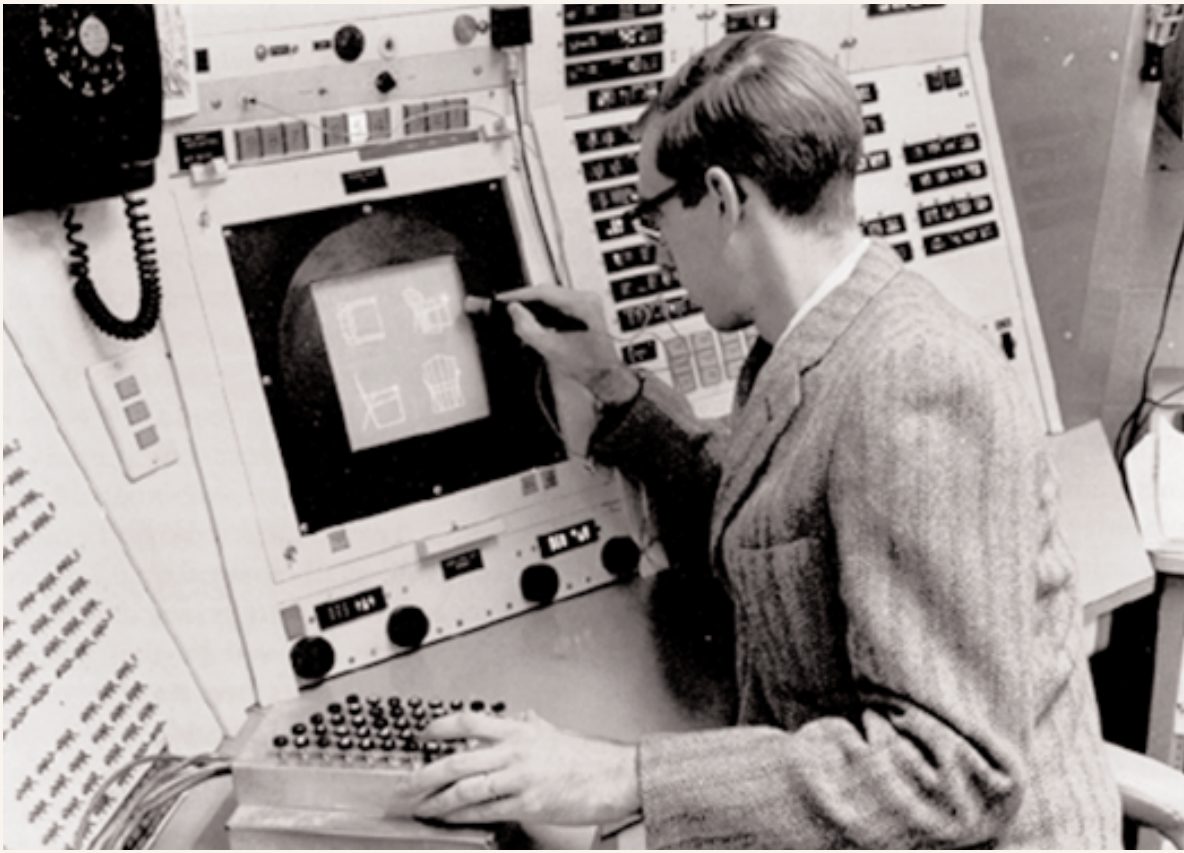
1. Üçölçülü kompyuter qrafikasının yaradılması prosesi hansı mərhələlərdən ibarətdir?
2. Hər bir mərhələnin mahiyyətini izah edin.
3. Rendering nədir?

T A R İ X

Sketchpad – ilk interaktiv qrafik proqram

1951-ci ildə Massaçusets Texnologiya İnstitutunun mühəndisi **Cey Forrester [Jay Wright Forrester]** “Whirlwind I” (“Qasırğa-1”) adlı yeni kompyuteri nümayiş etdirdi. Bu kompyuterin çıxış qurğusu görüntünü elektron-şüa borusunun ekranında yaradırdı. Görüntü ayrı-ayrı işıqlı nöqtələrdən formalaşırdı. Sonralar hava hücumundan müdafiə komplekslərinin idarə olunması zamanı kompyuteri operativ idarə etmək üçün ilk interaktiv giriş qurğusu – *ışığ tapançası* işlənib hazırlandı. Beləliklə, informasiya texnologiyaları sahəsində yeni istiqamətin – kompyuter qrafikasının əsası qoyuldu.

Bu istiqamətdə növbəti addım 1961-1962 ilində **Ayven Sazerlend [Ivan Sutherland]** tərəfindən cizgilər çəkmək üçün Sketchpad (“Qeyd kitabçası”) adlı ilk interaktiv proqramın yaradılması oldu. Bu proqramda ilk dəfə olaraq ayrı-ayrı nöqtələrdən ibarət qrafik primitivlərin (parçaların və qövslərin) interaktiv çəkilməsi gerçəkləşdirildi. Bunun üçün işıq qələm vasitəsilə ekranda lazım olan koordinatlar göstərilirdi.



Ö Z Ü N Ü S İ N A

İş vərəqəsində sərbəst yerinə yetirilir

Düzgün cavabları göstərin.

1. Qrafik redaktor alətləri vasitəsi ilə yaradılan sadə qrafik obyektlər (düzbucaqlı, oval və s.) _____ adlanır.

- A) alətlər
- B) piksellər
- C) həndəsi obyektlər
- D) primitivlər

2. Kompüterin yaddaşında nöqtələr çoxluğu şəklində olan qrafikaya _____ qrafikası deyilir.

- A) rastr
- B) vektor
- C) üçölçülü
- D) fraktal

3. Kompüterin yaddaşında obyektlərin riyazi təsviri şəklində verilən qrafikaya _____ qrafikası deyilir.

- A) fraktal
- B) üçölçülü
- C) rastr
- D) vektor

4. Rastr görüntüsünün keyfiyyəti _____ görə qiymətləndirilir.

- A) piksellərin sayına
- B) bir düymdəki piksellərin sayına
- C) görüntünün yaddaşda tutduğu yerin həcminə

5. Vektor qrafikasında elementar obyekt _____ .

- A) nöqtədir
- B) pikseldir
- C) simvoldur
- D) primitivdir

6. Rastr qrafikasında elementar obyekt _____ .

- A) bir alətlə çəkilən obyektidir
- B) pikseldir
- C) simvoldur
- D) primitivdir

7. Verilmiş siyahıda hansılar qrafik fayl uzantısıdır?

- 1) **.doc**
- 2) **.gif**
- 3) **.jpg**
- 4) **.exe**
- 5) **.bmp**
- 6) **.bak**

A) 1, 2, 5 B) 2, 3, 4 C) 2, 3, 5 D) 3, 5, 6

L A Y İ H Ə L Ə R

LAYİHƏ 4-1

BMP formatında olan bir faylı qrafik redaktorda açın. Həmin faylı müxtəlif fayl formatlarında – JPEG, TIFF, GIF formatlarında saxlayın. Alınmış faylların ölçülərini müqayisə edin. Hər bir format haqqında (onların üstünlüklərini və çatışmazlıqlarını göstərməklə) məlumat hazırlayın.

LAYİHƏ 4-2

Lazer qrafikası, kompyuter tomoqrafiyası kompyuter qrafikasının tətbiq sahələrindəndir. Bu mövzulardan birini seçib İnternetdən bu haqda məlumat toplayın. Sonra topladığınız məlumatlar əsasında bir təqdimat hazırlayın.

BİRGƏ LAYİHƏ

Qrupda olan yoldaşınızla fraktalların iki müxtəlif sahədə (məsələn, iqtisadiyyat, ədəbiyyat, radiotexnika, informatika) tətbiqi haqqında İnternetdən məlumat toplayın. Hər bir tətbiq barədə yarım səhifəlik hesabat yazın.

T Ə N Q İ D İ B A X I Ş

BMP formatı görüntünü heç bir itki olmadan saxlayır. Lakin veb-səhifələrdə bu formatdan çox az hallarda istifadə olunur. Bunun başlıca səbəbi və İnternetdə istifadə olunan qrafik fayl formatları, onların əsas xüsusiyyətləri haqqında məlumat hazırlayın.



LAYİHƏLƏRİN HAZIRLANMASININ İNFORMASIYA TEXNOLOGİYASI

M Ə Q S Ə D L Ə R

Bu bölümün sonunda siz:

- Layihə anlayışını və onların təsnifatını biləcək;
- Layihənin hazırlanmasının əsas mərhələləri ilə tanış olacaq;
- Layihələrə müxtəlif misallar gətirməyi və onları müəyyən sinfə aid etməyi bacaracaq;
- Layihələrin hazırlanmasının əsas mərhələlərinin mahiyyətini izah edə biləcəksiniz.

5.1.	LAYİHƏ VƏ ONUN MƏRHƏLƏLƏRİ	84
5.2.	LAYİHƏNİN İNFORMASIYA MODELLEƏRİ.....	89

5.1. LAYİHƏ VƏ ONUN MƏRHƏLƏLƏRİ

Bu gün “alqoritm”, “sistem”, “informasiya texnologiyaları” və s. sözlərlə yanaşı, “layihə” sözü də həyatımızın əlamətlərindən birinə çevrilmişdir. Bu sözə qəzet və jurnallarda, radio və televiziya efirlərində tez-tez rast gəlinir.

Məsələn,

- Bakı–Tbilisi–Ceyhan (BTC) boru kəməri layihəsi
- Təhlükəsiz şəhər layihəsi
- Təhsil Sektorunun İnkişafı Layihəsi (TSİL)
- Büdcə layihəsi

ifadələrini, yəqin ki, tez-tez eşidirsiniz.



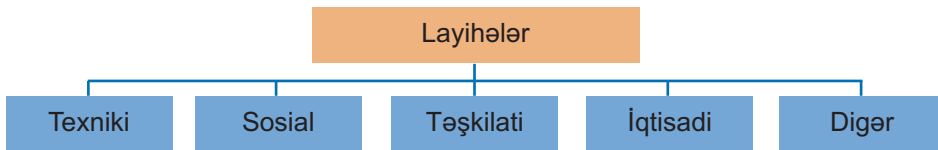
Bəs “layihə” nə deməkdir?

Ən ümumi mənada *layihə*, müəyyən fəaliyyət nəticəsində maddi, yaxud intellektual məhsul şəklində reallaşdırılan yeni ideyadır. Hər hansı məhsul yaratmaq üçün müəyyən işlər görmək lazımdır. Bunun üçün maddi, maliyyə və insan resursları ilə təminatə ehtiyac vardır. Onu da xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, layihənin uğurlu icrası üçün məqsədin aydın olması vacibdir.

Layihə [project], məhdud zaman çərçivəsində müxtəlif resurslardan istifadə etməklə, məhsul və ya xidmət növü yaratmaq istiqamətində aparılan məqsədyönlü fəaliyyətdir.

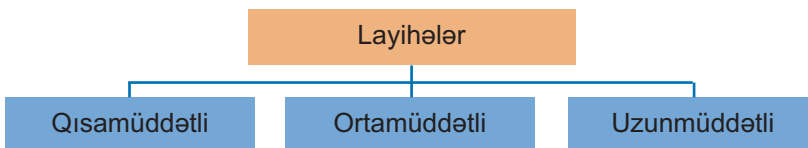
Yuxarıda sadalanan nümunələrdən də göründüyü kimi, müxtəlif növ layihələr vardır. Layihənin hansı növə aid edilməsi onların təsnifatından asılıdır. Belə təsnifat fəaliyyət sahəsi, layihənin müddəti, mürəkkəbliyi, miqyası və s. üzrə aparıla bilər.

Fəaliyyət sahəsinə görə layihələr *təşkilati*, *texniki*, *sosial*, *iqtisadi* və s. layihələrə ayrılır (şəkil 5.1). Çox zaman layihə qarışıq tipli olur. Məsələn, magistral yolların tikintisi təkcə texniki layihə deyil, həm də iqtisadi layihədir, çünki regionların iqtisadi inkişaf problemlərini həll edir. Veriliş hazırlamaq üçün yeni televiziya layihəsi məzmun baxımından sosial ola bilər, lakin o, həm də kanalın iqtisadi problemlərini həll etdiyindən, eyni zamanda onu iqtisadi layihə də hesab etmək olar.



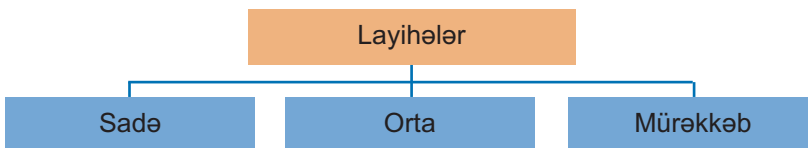
Şəkil 5.1. Fəaliyyət sahəsinə görə layihələrin növləri

Həyata keçmə müddətinə görə layihələr *qısamüddətli* (1 ilədək), *ortamüddətli* (1 ildən 2 ilədək) və *uzunmüddətli* (2 ildən artıq) ola bilər (şəkil 5.2). Məsələn, Marsın tədqiqi ilə bağlı beynəlxalq layihə uzunmüddətlidir, o, on illərlə davam edəcək.



Şəkil 5.2. Müddətinə görə layihələrin növləri

Layihələri mürəkkəbliyinə və miqyasına görə *sadə*, *orta* və *mürəkkəb* olmaqla bir-birindən fərqləndirirlər (şəkil 5.3). Məsələn, hər hansı yolun çəkilməsi layihəsi mürəkkəbliyinə və miqyasına görə Marsın tədqiqi ilə bağlı beynəlxalq layihə ilə müqayisə oluna bilməz.



Şəkil 5.3. Mürəkkəbliyinə və miqyasına görə layihələrin növləri

Layihənin hazırlanmasının əsas mərhələləri. Hər bir layihənin işlənib hazırlanması bir neçə mərhələdən keçir.

Layihənin ideyası. Yeni məhsulun hazırlanmasının ilkin mərhələsi uyğun ideyanın yaranması və dərk edilməsidir. Layihənin uğurla həyata keçirilməsi üçün onun ideyası hərtərəfli düşünülməlidir. Layihənin ideyası istər bir insan, istərsə də insanlar qrupu tərəfindən yaradıla bilər.

Layihəni hazırlayarkən siyasi, iqtisadi, hüquqi, ekoloji və digər amilləri nəzərə almaq lazımdır. Ona görə də layihənin hazırlanmasından əvvəl ilkin ideyanın konkret mühitə nə qədər uyğun gəldiyini araşdırmaq vacibdir. Nəticə müsbət olarsa, layihənin hazırlanmasına başlamaq olar. Bu yolda iki mühüm mərhələ var:

- fəaliyyətin planlaşdırılması;
- nəticələrə nəzarət və onların təhlili.

Planlaşdırma. Mürəkkəbliyindən asılı olmayaraq, istənilən işin icra planı qabaqcadan hazırlanarsa, həmin işi vaxtında və uğurla sona çatdırmaq olar. Bu mərhələdə bütün işləri dərinlən ölçüb-biçmək lazımdır: hansı işlər hansı ardıcılıqla yerinə yetiriləcək və bunun üçün hansı maliyyə, maddi və insan resursları tələb olunacaq?

Planlaşdırma mərhələsində *layihənin strukturunu* da müəyyənləşdirmək lazımdır: layihə hansı elementlərdən ibarətdir və onlar bir-biri ilə necə əlaqəlidir?

Layihənin strukturu onu təşkil edən və bir-biri ilə əlaqədə olan informasiya obyektlərinin toplusudur.

Deməli, *struktur* informasiya modelidir, çünki o, xüsusi seçilmiş və sistemləşdirilmiş informasiyanı əks etdirir. İnformasiyanın seçilməsi və təqdim olunması qoyulmuş məqsədə uyğun olaraq həyata keçirilir. Layihəyə müxtəlif cəhətlərdən baxmaqla müxtəlif informasiya modelləri (strukturlar) almaq olar. Layihənin strukturunda əks olunması vacib olan bəzi məqsədlərə baxaq.

1. Layihənin yerinə yetirilməsi nəticəsində onun başlıca məqsədinə – yeni məhsulun (məsələn, yeni kompyuter modelinin) yaradılmasına nail olunmalıdır. Bu məqsədi həyata keçirmək üçün hansı aralıq məqsədlərə nail olunması bilinməlidir. Layihənin uyğun strukturunda bütün aşkarlanmış aralıq məqsədlər, onların bir-biri ilə və həmçinin, başlıca məqsədlə əlaqələri əks olunmalıdır. Deməli, belə informasiya modelinin yaradılmasında məqsəd *layihənin məqsədlərinin strukturunu əks etdirməkdir*.

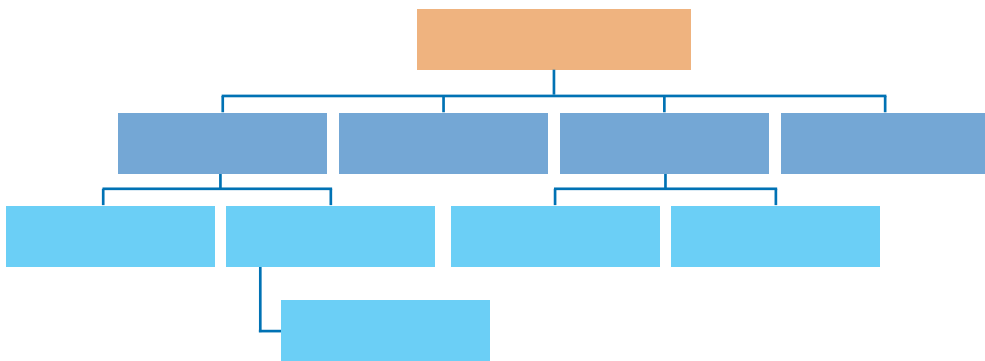
2. Layihənin yerinə yetirilməsi nəticəsində hər hansı məhsul, yaxud xidmət növü yaradılmalıdır. Məsələn, kompyuterin yeni modeli, yeni texnologiya, təmir olunmuş məktəb və s. uyğun layihələrin həyata keçirilməsi nəticəsində yaradılır. Layihədə iştirak edən insanların fəaliyyətini düzgün təşkil etmək üçün bu layi-

hənin yerinə yetirilməsi nəticəsində alınacaq məhsulun hansı hissələrdən ibarət olduğunu müəyyən etmək lazımdır. Bu baxımdan layihənin strukturu həmin məhsulu təşkil edən elementlər haqqında informasiyanı dəqiq əks etdirməlidir. Məsələn, kompüterin hansı bloklardan ibarət olduğunu, yeni texnologiyanın tərkibinə nələrin daxil olduğunu, məktəbdə nələrin təmirə ehtiyacı olduğunu və s. yaxşı təsəvvür etmək lazımdır.

Deməli, belə informasiya modelinin yaradılmasında məqsəd *məhsulun strukturunu əks etdirməkdir*.

Onu da qeyd etmək vacibdir ki, layihənin strukturları layihənin müxtəlif informasiya modelləridir. Strukturlar çox ola bilər və həmin strukturlarda layihənin hansı cəhətini əks etdirmək istəyindən asılıdır. Layihənin strukturunu əyani təqdim etmək üçün çox zaman qrafik görüntülərdən istifadə olunur. Əksər strukturları iyerarxik sxem, yaxud ağac şəklində göstərmək olar (şəkil 5.4).

Layihənin iyerarxik strukturlarının yaradılması yuxarıdan aşağıya doğru aparılır. Öncə hər hansı strukturun baş obyekti müəyyən olunur, sonra isə onu təşkil edən obyektlərin aşkara çıxarılmasına başlanılır. Baş obyektin bu üsulla tərkib hissələrinə bölünməsinə *struktur dekompozisiyası* deyilir. Aralıq məqsədlərin və məhsulun tərkibinin aşkarlanması, layihədəki işlərin tərkibinin müəyyən olunması, layihənin yerinə yetirilməsinə nəzarətin təşkili kimi layihə strukturları belə hazırlanır.



Şəkil 5.4. İyerarxik strukturun ümumi görünüşü

İnformasiya modellərinin struktur şəklində hazırlanmasında əsas məqsəd layihənin uğurla nəticələnməsi üçün aşağıdakı suallara cavab tapmaqdır:

- Niyə? – layihənin məqsədi müəyyən olunur;
- Nə? – layihədə hazırlanan obyekt, məhsul, yaxud xidmət növü müəyyən olunur;

- Kim? – layihənin iştirakçıları və onların vəzifələri müəyyən olunur;
- Necə və nə vaxt? – layihə üzrə işlər və icra müddəti müəyyən olunur;
- Necə nəzarət etməli? – işlərin yerinə yetirilməsinə nəzarət üsulları müəyyən olunur.

Nəzərə almaq lazımdır ki, layihənin strukturunun yaradılması iterasiyalı (latın dilindən tərcümədə “*iteratio*” – “təkrar” deməkdir) prosesdir. Öncə təqribi strukturlar hazırlanır. Sonra layihənin məqsədləri və vəzifələri dəqiqləşdikcə bu strukturlar tədricən korrektə olunur. Hətta layihənin başlanması haqqında qərar qəbul edildikdən sonra da yaranan vəziyyətdən asılı olaraq istənilən strukturun cari düzəlişləri mümkündür. Beləliklə, layihənin icrasının gedişində struktur sxemlər dəfələrlə dəyişdirilə və təkmilləşdirilə bilər.

Nəzarət və təhlil. Bu mərhələnin başlıca məqsədi layihənin fəaliyyət planının yerinə yetirilməsini təmin etməkdir. Layihənin icrasına nəzarət etmək üçün hər hansı mərhələdə alınmış nəticələr planda nəzərdə tutulmuş nəticələrlə müqayisə olunur. Əgər müqayisə nəticəsində fərqlər aşkarlansa, onların aradan qaldırılması üçün tədbirlər planı hazırlanır. Məsələn, belə tədbirlər kimi əlavə resursların cəlb olunması, yaxud bəzi işlərin yekunlaşma tarixlərində dəyişikliklər edilməsi təklif oluna bilər.

Layihəyə nəzarət mütəmadi olaraq vaxtaşırı həyata keçirilməlidir. Faktiki və plan göstəriciləri arasındakı fərqlərin vaxtında aradan qaldırılması çox vacibdir. İşin yerinə yetirilməsinə müntəzəm olaraq nəzarət edilməsi onun başa çatma müddətini daha dəqiq proqnozlaşdırmağa imkan verir.

●●● Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ Layihə, məhdud zaman və resurs çərçivəsində məhsul, yaxud xidmət növü yaratmaq üçün məqsədyönlü fəaliyyətdir.
- ✓ Fəaliyyət sahəsinə görə layihələr təşkilati, texniki, sosial, iqtisadi və s. növlərə ayrılır. Çox zaman layihə qarışıq tipli olur.
- ✓ Reallaşdırma müddətinə görə layihələr qısamüddətli (1 ilədək), ortamüddətli (1 ildən 2 ilədək) və uzunmüddətli (2 ildən artıq) ola bilər.
- ✓ Mürəkkəbliyinə və miqyasına görə sadə, orta və mürəkkəb layihələri bir-birindən fərqləndirirlər.
- ✓ Hər bir layihənin işlənilib hazırlanması bir neçə mərhələdən keçir: layihənin ideyası, fəaliyyətin planlaşdırılması, nəticələrə nəzarət və onların təhlili.
- ✓ Layihənin strukturu onu təşkil edən və bir-biri ilə əlaqədə olan informasiya obyektlərinin toplusudur.

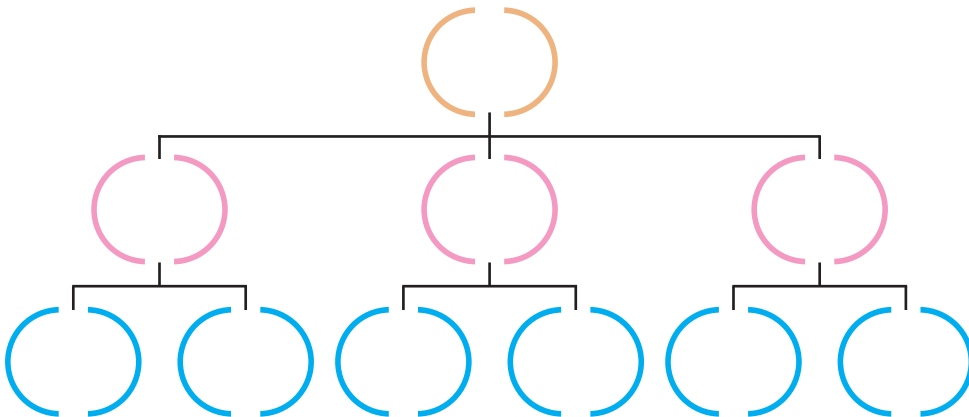


1. Layihə nə deməkdir?
2. Respublikamızda həyata keçirilmiş bir neçə məşhur layihənin adını çəkin.
3. Hansı növ layihələri bilirsiniz?
4. Layihənin hazırlanmasının əsas mərhələlərini sadalayın.

5.2. LAYİHƏNİN İNFORMASIYA MODELƏRİ

Layihə məqsədyönlü bir fəaliyyətdir. “Niyə?” sualı layihənin hazırlanmasında ən başlıca suallardan biridir. Məqsəd o qədər dəqiq ifadə olunmalıdır ki, onun icrasını yoxlamaq mümkün olsun. Adətən, məqsədə çatmaq üçün çoxsaylı lokal məqsədlərin (alt məqsədlərin) icrası tələb olunur. Bir baş məqsədə bir neçə lokal məqsədlər toplusu uyğun gələ bilər.

Layihənin məqsədlərinin strukturunu *məqsədlər ağacı* adlandırırlar (şəkil 5.5). *Məqsədlər ağacı* baş məqsədin alt məqsədlərə necə ayrıldığını göstərən sxemdir. Məqsədlər ağacı iyerarxik struktura malikdir. Ağacın hər blokunda lokal məqsədin adı yazılır.



Şəkil 5.5. Məqsədlər ağacı

Mürəkkəb olmayan layihələrdə birinci, az-az hallarda isə ikinci səviyyəli alt məqsədlərlə kifayətlənirlər. Nümunə olaraq yay tətili zamanı məktəbin təmiri layihəsinə baxaq. Məktəbin təmirinin sadə bir iş deyil, əsil layihə olduğunu hər bir məktəb direktoru bilir. Təmirin aparılması üçün dəyəri göstərilməklə görülməli işlərin tam siyahısı (smeta) tərtib olunmalıdır, təmir-tikinti təşkilatları ilə müqavilələr bağlanmalıdır, material və alətlər alınmalıdır.

Tutaq ki, yay tətili müddətində (iyulun 1-dən avqustun 15-dək) məktəbi kosmetik təmir etmək lazımdır və bunun üçün ayrılan maliyyə vəsaiti məhduddur. Baş məqsədin dəqiqləşdirilməsi 1-ci səviyyəli alt məqsədlərin ayrılması yolu ilə baş verəcək.

Bu halda 1-ci səviyyəli alt məqsədlər bunlar olacaq: hazırlıq işlərinin aparılması, kabinetlərin kosmetik təmiri, dəhlizlərdə rəngləmə işlərinin yerinə yetirilməsi, yeməxanadakı avadanlıqların (soyuducuların, qabyuyan texnikanın) qismən dəyişdirilməsi.

Məhsulun strukturu. Layihənin icrasının nəticəsi olaraq yeni obyekt – məhsul, yaxud xidmət növü yaranmalıdır. Bu məhsul mürəkkəb struktura malik ola bilər, yəni o, daha sadə məhsul və xidmət növlərindən ibarət ola bilər. Məqsədə çatmaq üçün görüləsi işləri müəyyənləşdirməyə başlamazdan öncə layihənin sonunda nə almaq istədiyimizi dəqiq təsəvvür etməliyik. Bunun üçün məhsulun iyerarxik strukturu qurulur (şəkil 5.6).

Məhsulun strukturu yaradılan obyektin strukturunu əks etdirən sxem şəklində olan informasiya modelidir.

Bir daha yuxarıda baxdığımız misala qayıdaq. Bu layihənin “məhsulu” təmir olunmuş məktəbdir və o, 0-cı səviyyədə əks olunub. Birinci səviyyədə “təmir olunmuş məktəb” dedikdə ona nələrin daxil olduğunu göstərmək lazımdır: təmir olunmuş otaqlar, rənglənmiş dəhlizlər, avadanlıqları təzələnmiş yeməxana. Məhz hansı fənn kabinetlərinin təmir olunacağı isə məhsulun strukturunda 2-ci səviyyədə göstərilir: riyaziyyat, biologiya, ingilis dili kabinetləri.

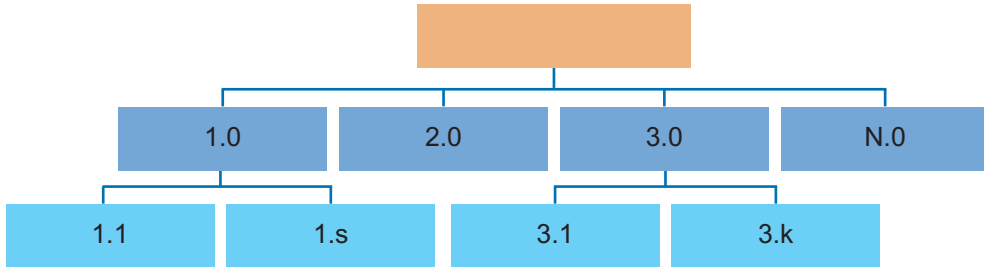


Şəkil 5.6. Məhsulun strukturunun ümumi görünüşü

İşlərin bölünməsinin strukturu. Layihənin məqsədini və strukturunu müəyyənləşdirdikdən sonra işlərin bölünməsi strukturunun yaradılmasına başlamaq lazımdır. Bu da iyerarxik strukturdur.

Ən yuxarı səviyyədə layihənin adı yazılır. Sonrakı səviyyələrdə isə işlərin adları göstərilir. Strukturun ən aşağı səviyyəsi yerlərdə işçilərin yerinə yetirdikləri konkret işlərin adlarından ibarət olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, iyerarxik strukturun hər bir budağındakı səviyyələrin sayı fərqli ola bilər. Ona görə də sadə işlərin özləri müxtəlif səviyyələrdə ola bilər. İşləri aşağıdakı şəkildə göstərilən kimi kodlaşdırmaq lazımdır (şəkil 5.7).



Şəkil 5.7. İşlərin bölünməsi strukturunun ümumi görünüşü

Nəzərə almaq lazımdır ki, mürəkkəb olmayan layihələrdə çox zaman məqsədlər ağacı işlərin bölünməsi strukturu ilə üst-üstə düşə bilər.

İşlərin bölünməsi strukturu layihənin səviyyələr üzrə xırdalanmış işləri əks etdirən informasiya modelidir. İşlərin bölünməsi strukturuna məktəbin təmiri layihəsi nümunəsində baxaq. Bu layihədə məqsədlərin və alt məqsədlərin adları işlərin adları ilə üst-üstə düşür. 0-cı səviyyədə layihənin adı, yəni “məktəbin təmiri” göstərilməlidir. 1-ci səviyyədə aşağıdakı dörd kompleks işlər (1-ci səviyyəli alt məqsədlərə uyğun olaraq) yerləşəcək:

1. Hazırlıq işləri (1.0);
2. Kabinetlərin kosmetik təmirinin aparılması (2.0);
3. Dəhlizlərdə rəngsaz işlərinin yerinə yetirilməsi (3.0);
4. Yeməcxana avadanlıqlarının qismən əvəzlənməsi (4.0).



1-ci səviyyədəki kompleks işləri detallaşdırmaqla 2-ci səviyyəli işləri müəyyənləşdirək:

1. Hazırlıq işlərinin aparılması:

- otaqlardan mebellərin çıxarılması (1.1);
- divarlardan əyani vəsaitlərin, şəkillərin, güllərin yığışdırılması (1.2);
- pərdə və karnizlərin çıxarılması (1.3).

2. Kabinetlərin kosmetik təmirinin aparılması:

- divarların işlənməsi (2.1);
- tavanların ağardılması (2.2);
- divar kağızlarının yapışdırılması (2.3);
- pəncərə çərçivələrinin rənglənməsi (2.4).

3. Dəhlizlərdə rəngsaz işlərinin yerinə yetirilməsi:

- köhnə boya qatının təmizlənməsi (3.1);
- suvaq vurulması (3.2);
- astar çəkilməsi (3.3);
- divarların rənglənməsi (3.4).

4. Yeməxana avadanlıqlarının qismən əvəzlənməsi:

- köhnə avadanlıqların sökülməsi (4.1);
- kabellərin çəkilməsi (4.2);
- yeni avadanlıqların quraşdırılması (4.3);
- yeni avadanlıqların işləməsinin yoxlanılması (4.4).



Cavabdehlik matrisi. Layihənin cavabdehlik matrisi layihənin məqsədinə nail olunmasında hər bir iştirakçının rolunu başa düşmək üçün zəruridir. Bu model işlərin bölünməsi strukturu əsasında cədvəl şəklində qurulur (şəkil 5.8).

Cədvəlin sol sütununda işlərin bölünməsi strukturundakı işlərin adları, yaxud kodları sadalanıb, yuxarı sətirdə isə icraçı və iştirakçıların adları göstərilib. Sətir və sütunların kəsişməsində iştirakçıların cavabdehlik dərəcəsi göstərilir. Bunun üçün layihəni hazırlayan qabaqcadan şərti işarələri müəyyən edir.

Cavabdehlik matrisi layihənin hər bir iştirakçısının müəyyən işlərə cavabdehlik dərəcəsini cədvəl şəklində əks etdirən informasiya modelidir.

İştirakçılar İşlər		A			B			
		A1	A2	A3	B1		B2	B3
					B11	B12		
1.0	1.1	+	–					+/-
	1.2			–	+/-		+	
2.0	2.1	–	+	+/-		+/-		
	2.2	+/-			–			+
3.0		+/-	+		–	–		

Şərti işarələr:

- +
işlərin yerinə yetirilməsinə tam cavabdehlik- +/-
işdə iştirak-
işin nəticələrinin müzakirəsində iştirak- boş dama
işdə iştirak etmir

Şəkil 5.8. Cavabdehlik matrisi

Mürəkkəb layihələrdə işin hər bir səviyyəsi üçün cavabdehlik matrisləri hazırlanır. Məktəbin təmiri kimi sadə layihələrdə detallaşdırma dərəcəsi ən yüksək olmalıdır, yəni hər bir konkret iş və onun icraçıları müəyyən olunmalıdır.

••• Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *Məqsədlər ağacı baş məqsədin alt məqsədlərə necə ayrıldığını göstərən sxemdir.*
- ✓ *Məhsulun strukturu yaradılan obyektin strukturunu əks etdirən sxem şəkilli informasiya modelidir.*
- ✓ *İşlərin bölünməsi strukturu layihənin səviyyələr üzrə detallaşdırılmış işlər kompleksini əks etdirən informasiya modelidir.*
- ✓ *Cavabdehlik matrisi layihənin hər bir iştirakçısının müəyyən işlərə cavabdehlik dərəcəsini cədvəl şəklində əks etdirən informasiya modelidir.*



1. İyerarxik struktur nədir və o necə göstərilir?
2. Məqsədlər ağacı nə üçün hazırlanır?
3. Məhsulun strukturu nə üçün hazırlanır?
4. İşlərin bölünməsi strukturu nəyi müəyyənləşdirir?
5. Cavabdehlik matrisi hansı məqsədlə hazırlanır?

T A R İ X

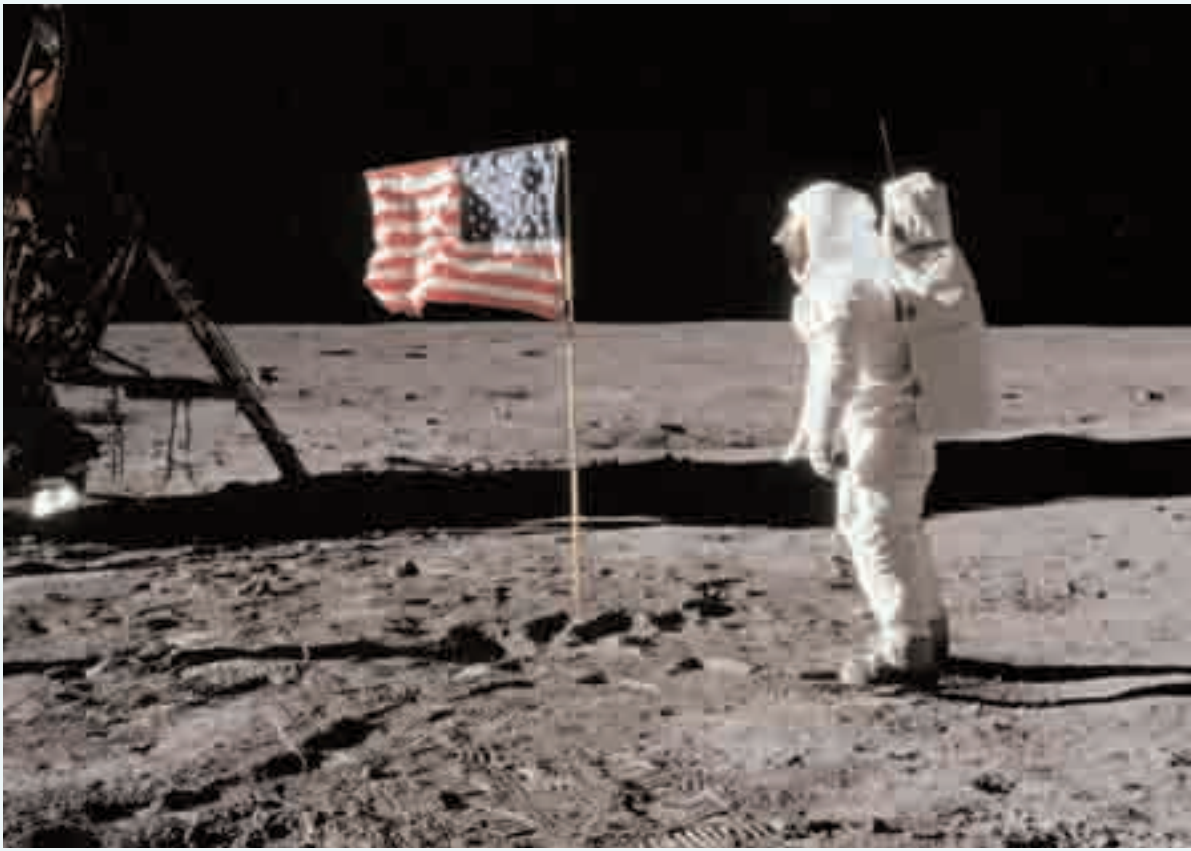
“Apollon” layihəsi

NASA-nın (National Aeronautics and Space Administration – Milli Aeronavtika və Kosmik İdarəetmə) bu proqramı insanın Aya uçuşu məqsədini daşıyırdı.

Prezident Con F. Kennedi tərəfindən 1961-ci ildə qarşıya qoyulmuş məsələ, 1969-cu il iyulun 20-də “Apollon-11” missiyasının gedişində **Neyl Armstronq** və **Bazz Oldrin** tərəfindən yerinə yetirildi.

Bu proqram çərçivəsində həyata keçirilmiş daha beş layihə uğurla nəticələnmişdir. İnsanın Aya sonuncu enişi 1972-ci ildə gerçəkləşdirilmişdir. “Apollon” proqramı üzrə həyata keçirilmiş bu altı uçuş bəşəriyyət tarixində insanların başqa astronomik obyektlərə yeganə enişi olmuşdur.

Proqramın gedişində iki böyük qəza baş vermişdir. İlk qəza yerüstü sınaqlar zamanı start kompleksində baş vermişdir (yanğından sonra yanıb gəmiyə “Apollon-1” adı verilmişdir). Nəticədə üç astronavt həlak olmuşdur. İkinci qəza “Apollon-13” gəmisinin uçuşu zamanı baş vermişdir. Oksigen balonu partlamış və yanacaq elementlərinin üç batareyasından ikisi sıradan çıxmışdır. Nəticədə Aya eniş baş tutmamış, astronavtlar isə möcüzə nəticəsində xilas olmuşlar.



L A Y İ H Ə L Ə R

LAYİHƏ 5-1

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin rəsmi saytında (www.edu.gov.az) Təhsil Sektorunun İnkişafı Layihəsi (TSİL) ilə tanış olun. Həmin layihənin mahiyyəti, mərhələləri, alt-komponentləri, büdcəsi haqqında birsəhifəlik hesabat hazırlayın.

LAYİHƏ 5-2

Müəyyən bir mövzu seçin, məsələn, “Yer kürəsində iqlim dəyişikliyi”. Həmin mövzuda hazırlayacağınız layihənin informasiya modelini qurun. Layihənin məqsədlər ağacını, layihənin son məhsulunu və onun strukturunu, görülməli işlərin strukturunu və cavabdehlik matrisini müəyyən-ləşdirin.

BİRGƏ LAYİHƏ

Qrupda olan yoldaşınızla İnternetdə axtarış aparmaqla “Manhetten layihəsi” [“Manhattan Engineering District Project”] və sovet atom bombasının yaradılması layihəsi haqqında məlumat toplayın. Bu layihələr haqqında ayrıca hesabatlar hazırlayın. Hesabatlara hər iki layihədə iştirak etmiş dünya şöhrətli fiziklər barədə də məlumat daxil edin.

T Ə N Q İ D İ B A X I Ş

Hər bir qeyri-adi hadisə kimi, insanın Aya ilk uçuşu da çoxsaylı əfsanələrə, şayiələrə, uydurmalara səbəb olmuşdu. Onların bəzisi o qədər də diqqət çəkməmişdir, məsələn, guya Armstronq Ayda yadplanetlilərin (başqa ver-siyaya görə rusların) kosmik gəmisini görmüşdür. Lakin bir hadisə o qədər müzakirə mövzusu olmuşdur ki, hətta ABŞ Dövlət Departamentinin məsə-ləyə müdaxilə etməsinə səbəb olmuşdur. Həmin hadisə haqqında İnter-netdən məlumat toplayın və birsəhifəlik hesabat hazırlayın.



İ N T E R N E T D Ə A X T A R I Ş

M Ə Q S Ə D L Ə R

Bu bölümün sonunda siz:

- Axtarış sisteminin məğzini açacaq və axtarış sisteminin necə işləməsini izah edəcək;
- Müxtəlif axtarış üsullarını izah edəcək;
- Axtarış üçün faydalı olan bəzi ipuclarını və “fəndləri” izah edəcək;
- Sonradan lazım olan səhifəyə tez qayıtmaq üçün veb-saytı “Seçilmiş” kimi qeyd edəcək;
- Faylı veb-saytdan endirə biləcək;
- Elektron informasiyanın qiymətləndirilməsi meyarlarını biləcək;
- Müəlliflik hüququ qaydalarını anlayacaqsınız.

6.1.	AXTARIŞ SİSTEMLƏRİ.....	98
6.2.	AXTARIŞ TEXNİKASI.....	102
6.3.	VEB-SAYTLARIN İŞARƏTLƏNMƏSİ VƏ ENDİRİLMƏSİ	107
6.4.	ELEKTRON RESURSLARIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	110

6.1. AXTARIŞ SİSTEMLƏRİ

İnternetdə istənilən mövzuda informasiya tapmaq mümkündür. Lakin informasiya həddindən artıq çox olduğundan, lazım olan materialları oradan tapmaq bəzən çox çətin olur.

Bununla belə, yaşadığımız dövrdə informasiya gündən-günə daha sürətlə artır. Hər hansı bir mövzu üzrə səmərəli axtarış aparmaq, həqiqətən də, çətin məsələyə çevrilir. Həddindən artıq “xam” (emal olunmamış) verilənlərin içərisində asanlıqla itib-batmaq olar. Ona görə də İnternetdə uğurlu axtarış aparmaq üçün əlverişli vasitələrin olması çox vacibdir.

İnternetdə axtarış üçün başlıca alət *axtarış sistemidir [search engine]*. Axtarış sistemləri avtomatlaşdırılmış indekslərdir, ona görə də bəzən axtarış nəticəsində mətləbə aid olmayan informasiyalar görə bilərsiniz.



Elə bir veb-alət yoxdur ki, bütün Veb-i indeksləsin, yaxud nizamlasın. Hər bir axtarış sisteminin öz verilənlər bazası var və o, axtarışı həmin baza əsasında aparır. Bu verilənlər bazası bütövlükdə Veb-in özü deyil, axtarış nəticəsində formalaşmış bazadır.

Məhz buna görə də eyni açarsözlərə görə müxtəlif axtarış sistemlərində axtarış aparıldıqda fərqli nəticələr alınır.

Bu bölümdə axtarışı necə təkmilləşdirməyi, gərəksiz informasiyadan təmizləməyi öyrənməkdəsiniz.

İnternetdə axtarış aparmaq nə üçün lazımdır? Bu axtarış sizə necə yardım edə bilər? Məsələn,

- sizə vətənimizin tarixi haqqında təqdimat hazırlamaq üçün müəyyən faktlar lazımdır.
- yaxın adamınızın eşitmə qabiliyyəti zəifləyib və ona yardım etmək üçün informasiya tapmaq lazımdır.
- yay təttilini Türkiyədə keçirməyi planlaşdırırsınız və oradakı ən yaxşı istirahət yerləri haqqında informasiya almaq istəyirsiniz.

Bu və digər misallardan da görə bilərsiniz ki, İnternetdə axtarış aparmanız üçün yüzlərlə səbəb ola bilər.

Axtarış sistemi müəyyən bir proqramdır. İnternetdə yüzlərlə axtarış sistemləri vardır. Bu axtarış sistemlərinin işində kiçik fərqlər olsa da, onların əksəriyyətini ümumi xüsusiyyətlər birləşdirir. Məsələn, bu sistemlərin hamısı axtarışı *açarsözlərə* görə həyata keçirir. *Açarsözlərə görə axtarış* üsulu həmişə ən səmərəli olmasa da, o, daha çox istifadə olunan axtarış üsuludur.

Bəzi sistemlərin *konsepsiyaya əsaslanan axtarış [concept-based searching]* adlanan əlavə imkanları vardır. Axtarış sistemi sizin nəyi nəzərdə tutduğunuzu

müəyyənləşdirməyə çalışır və daxil etdiyiniz açarsözlərlə əlaqəli olan saytları tapır. Məsələn, əgər siz “video games” sözlərinə görə axtarış aparırsınızsa, axtarış sistemi “Nintendo” və “Playstation” sözlərinin olduğu saytları da tapa bilər. Konsepsiyaya əsaslanan axtarışdan istifadə edən ən məşhur sistemlərdən biri **Excite** axtarış sistemidir.

Bəzi axtarış sistemlərinin dəstəklədiyi xüsusiyyətlərdən biri də **morfoloji axtarışdır [stemming]**. Siz hər hansı sözə görə axtarış aparırsınızsa, axtarış sistemi həmin sözlə eyniköklü digər sözləri də axtarışa qoşur. Məsələn, əgər axtarış üçün “play” sözünü daxil edirsinizsə, siz həmçinin “plays”, “playing” və “player” sözləri üçün də nəticələri əldə edə bilərsiniz.

Bəs, axtarış sistemi necə işləyir? Bu suala cavab vermək üçün axtarış sisteminin üç əsas hissəsi ilə tanış olaq:

1. Axtarış sisteminin **proqramı** onun əsas hissəsidir. Bu proqram sistemin verilənlər bazasında saxlanılan milyonlarla yazının arasında axtarış aparır.
2. İkinci hissə **hörümçək [spider]**, yaxud **soxulcandır [crawler]**. Axtarış sisteminin indeksləyici robotu olan hörümçək İnternetdə açarsözlərə görə axtarış aparır. O, tapdığı səhifələri axtarış sisteminə verir. Onun hörümçək, yaxud soxulcan adlandırılmasına səbəb, Veb-də aramsız “sürünməsi”, veb-saytları yoxlaması və istinadları tapması ilə bağlıdır. Yeni dəyişiklikləri nəzərə almaq üçün hörümçək, yaxud soxulcan tez-tez əvvəllər baxmış olduğu veb-saytlara yenidən “girə” bilər.
3. Axtarış sisteminin üçüncü hissəsi **indeks**, yaxud **indeksləyicidir**. Hörümçək veb-səhifəni tapan kimi onu indeksə təqdim edir. Veb-səhifə indeksləndikdən sonra o, bu axtarış sisteminin hər bir istifadəsi zamanı “göz qabağında” olacaq.

Bəzi axtarış sistemləri bütün sözləri, hətta “a”, “an” və “the” kimi artiklları da indeksləyir. Bəziləri indeksləmə üçün artikllar, “www”, “but”, “or”, “nor”, “for”, “so”, yaxud “yet” kimi **stop-sözləri [stop words]** nəzərə almır. Axtarış sistemlərinin elələri var ki, baş hərfləri nəzərə almadan bütün sözləri indeksləyir.

Bəzən siz minlərlə uyğun, yəni verdiyiniz sorğu ilə üst-üstə düşən cavablar ala bilərsiniz. Əlbəttə, belə

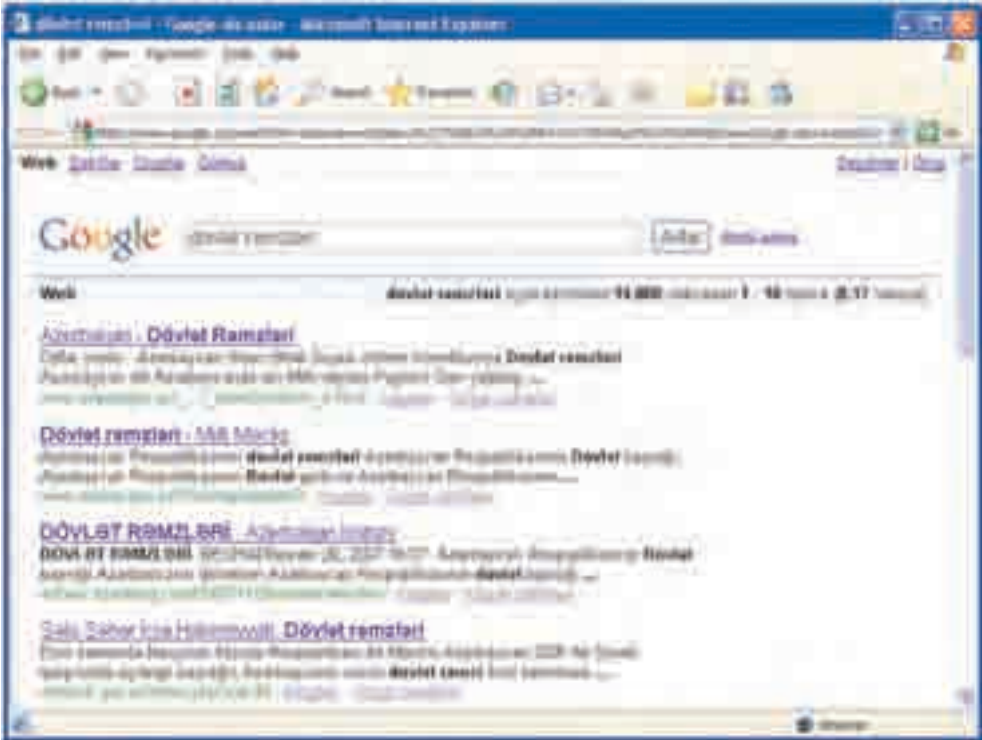
- Bəzi axtarış sistemləri, məsələn, **AltaVista** və **Google** axtarışın nəticələrini başqa dillərə də tərcümə edir.
- Müxtəlif axtarış sistemlərindən istifadə etmək çox zaman faydalı olur. Bir axtarış sisteminin Veb-dəki səhifələrin hamısını indeksləməsi mümkün deyil. Bundan əlavə, hər bir axtarış sisteminin veb-saytları indeksləməsi üçün tərtib edilmiş öz fərdi alqoritmi var. Ona görə də müxtəlif sistemlər müxtəlif alqoritmlərdən istifadə etdiklərindən axtarışın nəticələri də fərqli ola bilər.



böyük siyahıda faydalı informasiyanı tapmaq çox çətin olardı. Ona görə də bəzi axtarış sistemlərində *relevantlıqdan*, yəni tapılan informasiyanın axtarış meyarına uyğunluq dərəcəsindən istifadə olunur. Relevantlıq dərəcəsi, adətən, faizlə ifadə olunur: belə ki, 100% tamamilə üst-üstə düşməyə uyğun olur. Axtarış sistemlərinin əksəriyyəti tapılan cavabları relevantlıq dərəcəsinə uyğun olaraq düzür, ona görə də siyahının əvvəlindəki cavablar daha dəqiq olur.

Aşağıdakı şəkildə (şəkil 6.1) “dövlət rəmzləri” sözləri üzrə axtarışın nəticələri göstərilmişdir. Cavablar siyahısında aşağı düşdükcə cavabın sorğuya uyğunluq dərəcəsi azalır, belə ki, həmin saytlarda axtarılan açarsözlərin hamısı olmur. Bu zaman sizin bir neçə seçiminiz ola bilər:

- İstənilən istinadı çıxqıldadıb saytdakı informasiyaya baxa bilərsiniz.
- Açarsözləri dəyişib başqa cür təyin edə bilərsiniz.
- Başqa axtarış sistemindən istifadə edə bilərsiniz.



Şəkil 6.1. Google axtarış sistemində “dövlət rəmzləri” üzrə axtarışın nəticəsi

Çoxsaylı axtarış sistemi saytları vardır ki, axtardığınız informasiyanı tapanaqədər siz onların bir neçəsindən istifadə edə bilərsiniz. Cədvəl 6.1-də məşhur axtarış sistemlərindən bir neçəsinin adı və ünvanı verilmişdir.

AXTARIŞ SİSTEMİ	URL ÜNVANI
Google	<i>www.google.com</i>
AltaVista	<i>www.altavista.com</i>
Lycos	<i>www.lycos.com</i>
Yahoo!	<i>www.yahoo.com</i>
Excite	<i>www.excite.com</i>
Rambler	<i>www.rambler.ru</i>
Ara.com.tr	<i>www.ara.com.tr</i>

Cədvəl 6.1. Axtarış sistemləri

••• Ç A L I Ş M A 6.1

1. Brauzeri başladın və **www.lycos.com** ünvanına keçin.
2. Axtarış sahəsinə **cookie recipes** açarsözlərini daxil edin və Search düyməsini çıqqıldadın, yaxud <Enter> klavişini basın.
3. Açılan səhifədə axtarış sisteminin tapdığı saytların siyahısı görünəcək; onların sayı minlərlə, hətta yüz minlərlə ola bilər, ancaq axtarışın nəticələrinin birinci səhifəsində yalnız təxminən 10 hiperistinadın siyahısı olacaq. Səhifəni gözdən keçirin. Əgər peçenye bişirmək üçün reseptlər haqqında ətraflı məlumat almaq istəyirsinizsə, istinadları çıqqıldadın.
4. Brauzerin naviqasiya alətlərindən istifadə edərək, Lycos axtarış səhifəsinə qayıdın.
5. Brauzeri qapadın.

••• Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *İnternetdə müəyyən informasiya tapmaq üçün axtarış sistemlərindən istifadə olunur.*
- ✓ *Axtarış sistemi veb-saytların avtomatlaşdırılmış indeksini yaradan proqramdır.*
- ✓ *Konsepsiyaya əsaslanan axtarış o zaman baş verir ki, axtarış sistemi açarsözlərlə hər hansı əlaqəsi olan saytları tapır.*
- ✓ *Morfoloji axtarış sözün variantlarını tapmağa imkan verir.*
- ✓ *Axtarış sistemi üç əsas hissədən ibarətdir: axtarış sisteminin proqramı, açar-sözlərə görə axtarış aparən robot (hörümçək) və indeks.*

1. Axtarış sistemi nədir?

2. Axtarış sisteminin hissələrini sadalamaqla onun iş prinsipini izah edin.

3. Hansı axtarış sistemlərini tanıyırsınız?

4. Niyə müxtəlif axtarış sistemləri fərqli nəticələr verir?



6.2. AXTARIŞ TEXNİKASI

İnternet genişlənməkdə davam etdiyindən və ora getdikcə daha çox səhifə əlavə olunduğundan, səmərəli axtarış üçün yeni yanaşmalar və strategiyalar tələb olunur. Yadda saxlayın ki, axtarışınız nə qədər spesifik olsa, axtardığınızı tapmaq ehtimalı da bir o qədər böyük olacaq. Bunun üçün nəyi axtardığınızı axtarış sisteminə dəqiq bildirməli və müxtəlif üsullardan istifadə etməyi bacarmalısınız.

Frazaya görə axtarış. Əgər siz bir-birinin ardınca gələn sözləri tapmaq istəyirsinizsə, onda ən yaxşı yol fraza üzrə axtarışdır. Frazə dırnaq içərisində daxil edilir və axtarışda yalnız bu ardıcılıqla gələn sözlər nəzərə alınır.

Məsələn, əgər sizə nərə balığı ilə bağlı informasiya lazımdırsa, dırnaq işarəsi arasında *“nərə balığı”* ifadəsini daxil edin. Nəticədə bir-biri ilə yanaşı duran *“nərə balığı”* sözlərinin olduğu veb-saytlar seçiləcək. Əgər dırnaq işarələri qoyulmasa, axtarış sistemi həm *“nərə”*, həm də *“balığı”* sözlərinin olduğu bütün veb-səhifələri tapıb çıxaracaq.

Əgər bir neçə ifadə üzrə axtarış aparırsınızsa, onda mürəkkəb ifadələri, yaxud xüsusi isimləri bir-birindən vergüllə ayıra bilərsiniz. Xəzər dənizində yaşayan nərə balıqları haqqında məlumat tapmaq üçün *“nərə balığı”*, *“Xəzər dənizi”* daxil edəcəksiniz. Xüsusi isimləri böyük hərflə yazmaq daha məqsəduyğundur, çünki bəzi axtarış sistemləri aşağı və yuxarı registrlı hərfləri bir-birindən fərqləndirir. Digər tərəfdən, əgər siz xüsusi isim kimi, məsələn, *“Çiçək”* sözünü böyük hərflə yazsanız, onda axtarış nəticəsi *“çiçək”* sözünə görə axtarışla müqayisədə daha az olacaq.

Riyazi əməllər vasitəsilə axtarış. Qeyd olunduğu kimi, axtarış nəticəsində sizə lazım olmayan çoxlu sayda veb-səhifələr də nəticə siyahısına düşə bilər. Bunun qarşısını almaq üçün, yəni istəmədiyiniz siyahını süzgedəndən keçirmək üçün riyazi əməllərdən istifadə edə bilərsiniz. Məsələn:

- Görünməsinə istədiyiniz sözlərin qabağına plus işarəsi (+) qoyun (buna *daxiletmə operatoru* da deyilir).
- Görünməsinə istəmədiyiniz sözlərin qabağına minus işarəsi (–) qoyun (buna *çıxartma operatoru* da deyilir).
- Təyinedicisi (+ , yaxud – işarəsi) olmayan sözlər zərurət olmadıqda görünür, ancaq yenə də axtarışın çeşidlənməsində iştirak edir.

Tutaq ki, peçenye hazırlamaq üçün yeni bir resept axtarırsınız. Axtarış sözləri *+cookie+recipes* olacaq. Nəticədə, yalnız hər iki sözün olduğu səhifələr görünəcək. İndi fərz edək ki, şokoladlı peçenye üçün resept axtarırsınız. Bu halda axtarış sözləri *+cookie+recipes+chocolate* olacaq. Nəticədə, hər üç sözün olduğu səhifələr görünəcək.

Əgər siz kokos xoşlamırsınızsa, bu zaman sizə elə reseptlər lazımdır ki, orada *coconut* (kokos) sözü olmasın. Bunun üçün minus (–) simvolundan istifadə etsək, axtarış ifadəsi

+*cookie*+*recipes*+*chocolate*–*coconut*

şəklində olacaq. Başqa sözlə, bu yazılış axtarış sisteminə deyir ki, *cookie*, *recipes* və *chocolate* sözlərinin olduğu elə veb-saytları tapsın ki, onların içərisində *coconut* sözü olmasın.

Bu ideyanı davam etdirsək və kokosla bal olmayan şokoladlı peçenyələr üçün resept axtarmış olsaq, onda axtarış ifadəsi

+*cookie*+*recipes*+*chocolate*–*coconut*–*honey*

şəklində olmalıdır. Demək olar ki, böyük axtarış sistemlərinin hamısı riyazi əməllər vasitəsilə axtarış dəstəkləyir.

Məntiqi əməllər vasitəsilə axtarış. İnternetdə hər hansı mövzu üzrə axtarış aparan zaman sizə elə gələ bilər ki, serverləri gəzişib onlardakı sənədləri gözdən keçirirsiniz. Amma əslində axtarış verilənlər bazalarında aparılır. Verilənlər bazalarında axtarış aparmağın bir yolu da *Bul məntiqindən [Boolean logic]* istifadə etməkdir. O, riyazi əməllər vasitəsilə axtarışa oxşar prinsiplə işləyir, ancaq daha güclüdür. Bunun üçün üç məntiqi əməldən istifadə olunur:

- AND (VƏ)
- NOT (DEYİL)
- OR (VƏYA)

Peçenye ilə bağlı misalda siz axtarışı məntiqi əməllərdən istifadə etməklə, “*cookies AND recipes*” ifadəsi kimi də apara bilərsiniz. Nə qədər çox anlayışı AND ilə birləşdirsəniz, daha az nəticə almış olacaqsınız. Əgər sizə kokossuz şokoladlı peçenyenin resepti lazımdırsa, axtarışı “*cookies AND recipes AND chocolate NOT coconut*” üzrə aparmalı olacaqsınız.

OR əməlidən, adətən, oxşar anlayışların, yaxud terminlərin axtarışı zamanı istifadə olunur. Məsələn, “*cookies OR chocolate*” üzrə axtarış apardıqda nəticə siyahısında bu anlayışlardan biri, yaxud hər ikisi olacaq. OR əməli ilə nə qədər çox anlayışı birləşdirsəniz, axtarışda daha çox nəticə almış olacaqsınız.

Bəzi axtarış sistemləri məntiqi axtarış aparmaqda sizə kömək etmək üçün forma təklif edir. Məsələn, istifadə etdiyiniz axtarış sisteminin baş səhifəsində *Advanced Search* [Ətraflı axtarış] hiperistinadını çıqıldatsanız, uyğun forma açılacaq (şəkil 6.3). Bu formadan istifadə etməklə siz dili, sözləri, frazaları daxil edə və çıxara bilərsiniz.

Bəzi axtarış sistemləri *Bul* məntiqini dəstəkləmir, ancaq əksəriyyətində süzgəc, yaxud xüsusi meyarlar üzrə axtarış aparmaq üçün formalar nəzərdə tutulub.



Şəkil 6.3. Google-da ətraflı axtarış forması

● ● ● ● Ç A L I Ş M A 6.2

1. Axtarış sistemlərindən birinə, məsələn, Yahoo-ya keçin.
2. Axtarış sahəsində **cookies AND recipes AND chocolate** daxil edin və **Web Search** düyməsini çıqqıldadın, yaxud <Enter> klavişini basın.
3. Axtarış sisteminin tapdığı hiperistinadların sayına diqqət edin. Axtarış sisteminin başlanğıc sahifəsinə qayıdın.
4. Axtarış sahəsində **cookies AND recipes AND chocolate NOT coconut** daxil edin və <Enter> klavişini basın.
5. Bir daha tapılan hiperistinadların sayına diqqət edin; çox güman ki, indi onların sayı birinci axtarışa nisbətən az olacaq.
6. Bir, yaxud bir neçə hiperistinadı çıqqıldatmaqla veb-saytlardakı informasiyanı gözdən keçirin.
7. Brauzeri qapadın.

Əvəzləmə simvoluna görə axtarış. Ulduz simvolu (*) *əvəzləmə simvolu* [*wildcard character*] kimi nəzərdə tutulub. Əgər siz sözün dəqiq yazılışını bilmirsinizsə, yaxud sözün müxtəlif variantları üzrə axtarış aparmaq istəyirsinizsə, əvəzləmə simvolundan istifadə edə bilərsiniz. Məsələn, tutaq ki, siz “*Səbail*” üzrə axtarış aparmaq istəyirsiniz, ancaq bu sözün dəqiq yazılışını bilmirsiniz (Səbail, yoxsa Səbayel). Bu halda axtarışı belə aparmaq olar: “*Səba**”. Bəzi axtarış sistemləri * simvolundan yalnız sözün sonunda istifadə etməyə imkan verir; digər-

lərində isə * simvolunu istər sözün sonuna, istərsə də başlanğıcına qoya bilərsiniz. Əvəzləmə simvoluna görə axtarışı dəstəkləməyən axtarış sistemləri də vardır.

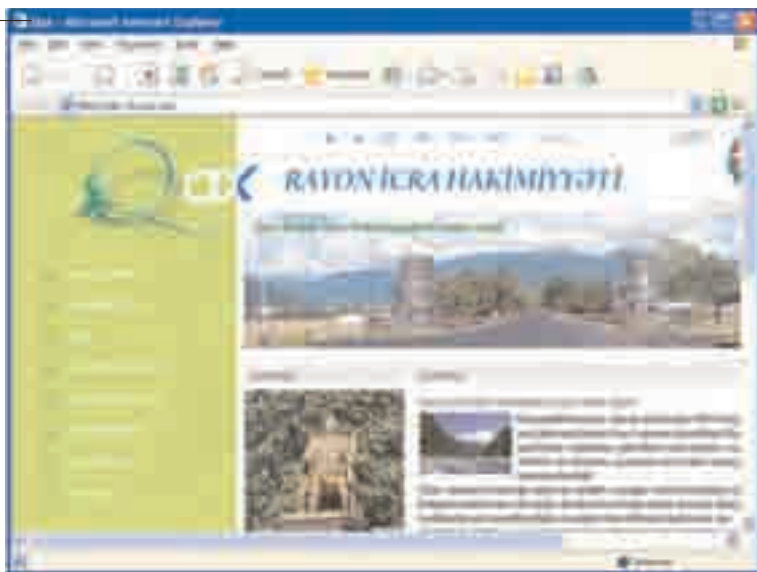
Başlığa görə axtarış. Veb-səhifənin müəllifi onu yaradarkən veb-səhifənin, adətən, HTML başlığını qoyur.

Başlıq, məsələn,

`<Title> Qax </Title>`

şəklində *başlıq teqləri* arasında yazılır. Veb-səhifə brauzerdə açıldıqda başlıq pəncərənin yuxarisında başlıq zolağında görünür (şəkil 6.4).

Səhifənin başlığı—

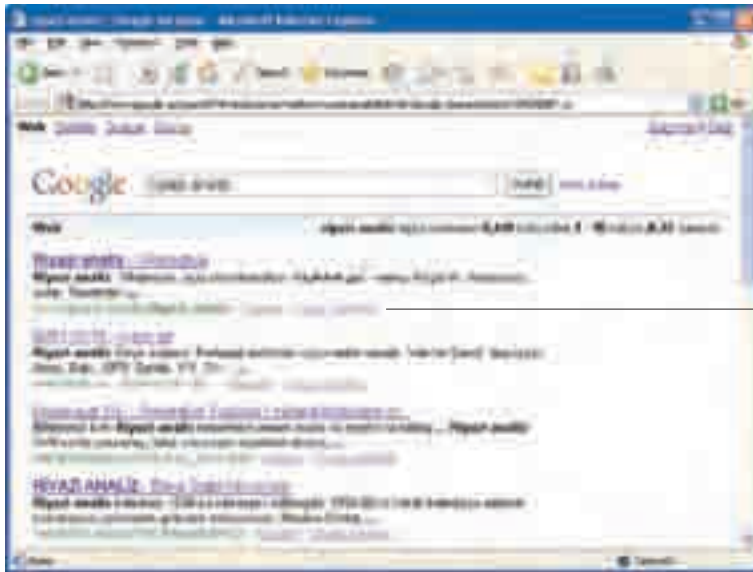


Şəkil 6.4. Başlıq zolağına nümunə

Axtarış sistemlərinin böyük əksəriyyəti HTML sənədində başlığa görə axtarış aparmağa imkan verir.

Digər axtarış imkanları. Bəzi axtarış sistemlərində olan imkanlardan biri də *əlaqəli axtarışdır* [*related search*]. Onlar axtarış sistemi tərəfindən qabaqcadan proqramlaşdırılmış elə sorğular, yaxud suallardır ki, tez-tez oxşar informasiyanın olduğu digər veb-saytlara aparıb çıxarır. Əlaqəli axtarış aradığınız informasiyanı tapmaqda şansınızı əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldə bilər.

Bu imkanı dəstəkləyən axtarış sistemləri fərqli terminlərdən istifadə edə bilərlər. Siz “similar pages” (“oxşar səhifələr”), “related pages” (“əlaqəli səhifələr”), yaxud “more pages like this” (“buna bənzər daha çox səhifələr”) terminlərinə rast gələ bilərsiniz. Google axtarış sistemində “Oxşar səhifələr” ifadəsindən istifadə olunur (şəkil 6.5).



Əlaqəli axtarış
üçün hiperistinad

Şəkil 6.5. Google-da “Oxşar səhifələr” hiperistinadları

●●● Bu dərisdə öyrəndiniz:

- ✓ Frazə üzrə axtarış aparmaq üçün sözləri dırnaq işarəsi arasına almaq lazımdır.
- ✓ Axtarışa sözlər əlavə etmək və çıxartmaq üçün plus və minus işarələrindən istifadə edilir.
- ✓ Məntiqi axtarışda üç Bul operatorundan istifadə olunur: OR, AND və NOT.
- ✓ Axtarış sistemlərinin bir çoxu ətraflı axtarış təklif edir ki, bu da axtarış nəticələrini xüsusi meyar üzrə süzgəcdən keçirməyə imkan verir.
- ✓ Əvəzləməklə axtarış zamanı ulduz (*) simvolundan istifadə olunur.
- ✓ Bəzi axtarış sistemləri başlıға görə axtarışı dəstəkləyir.
- ✓ Əlaqəli axtarış sistem tərəfindən qabaqcadan proqramlaşdırılmış sorğudur.



1. Axtarışın “Savalan dağı”, yaxud Savalan dağı üzrə aparılmasının fərqi varmı?
2. Riyazi əməllərdən (daxiletmə və çıxartma operatorlarından) istifadə etməklə fizik olmayan Nobel mükafatçıları haqqında informasiyanın olduğu veb-saytları axtarmaq üçün sorğu yazın.
3. Məntiqi axtarışda istifadə olunan Bul operatorları hansılardır?
4. Axtarış zamanı hansı halda əvəzləmə simvolundan istifadə olunur?

6.3. VEB-SAYTLARIN İŞARƏTLƏNMƏSİ VƏ ENDİRİLMƏSİ

Veb-in təklif etdiyi saysız-hesabsız resurslar içərisində elələri olacaq ki, siz həmin resurslara tez-tez qayıtmaq istəyəcəksiniz. Belə saytları bir çıxqıltı ilə *işarətləmək [bookmark]*, yaxud onları Favorites (Seçilmişlər) və ya Bookmark siyahısına əlavə etmək sadə bir işdir. Internet Explorer brauzerində saxlanmış veb-saytlara müraciət etmək üçün Favorites siyahısından istifadə olunur. Internet Explorer brauzerində saytı seçilmişlər siyahısına artırmaq üçün:

1. Siyahıya əlavə etmək istədiyiniz sayta keçin.
2. Favorites menyusunda Add to Favorites bəndini seçib, Ok düyməsini çıxqıldadın.
3. Seçdirilmiş səhifələrdən hər hansı birinə təzədən baş çəkmək üçün Favorites düyməsini çıxqıldadın və açılan siyahıdan istədiyiniz istinadı seçin.

Seçilmişlər siyahısı getdikcə arta bildiyindən qovluqlar yaratmaqla onları nizamlaya bilərsiniz. Məsələn, onları mövzular üzrə çeşidləyə bilərsiniz.

●●● Ç A L I Ş M A 6.3

1. Brauzerin naviqasiya alətləri vasitəsi ilə əvvəllər istifadə etdiyiniz axtarış sistemlərindən birini açın. Axtarış sisteminin başlanğıc səhifəsini Seçilmişlər siyahısına əlavə edin:
 - a. Əks olunan səhifənin axtarış sisteminin başlanğıc səhifəsi olmasına əmin olun.
 - b. Favorites menyusundan Add to Favorites bəndini seçin və sonra Add Favorites boksundakı OK düyməsini çıxqıldadın.
2. Yenidən Favorites menyusunu açın. Menyunun aşağısındakı siyahıda axtarış sisteminin adını görəcəksiniz.
3. Favorites siyahısında **Search Engines (Axtarış sistemləri)** adlı qovluq yaratmaq üçün siyahının yuxarısında **Organize Favorites** düyməsini çıxqıldadın və açılan **Organize Favorites** dialoq boksunda **Create Folder** düyməsini çıxqıldadın.
4. Yeni qovluğa **Search Engines** adını verin və sonra dialoq boksunun sağ hissəsindəki mətn boksunda seçilmişlər siyahısında axtarış sisteminin adını çıxqıldadın.
5. Dialoq boksunda **Move to Folder** düyməsini çıxqıldadın və sonra **Browse for Folder** dialoq boksunda **Search Engines** qovluğunu seçin. OK düyməsini çıxqıldatmaqla axtarış sisteminin işarəsini **Search Engines** qovluğuna keçirin.
6. **Organize Favorites** dialoq boksunu qapatmaq üçün **Close** düyməsini çıxqıldadın.

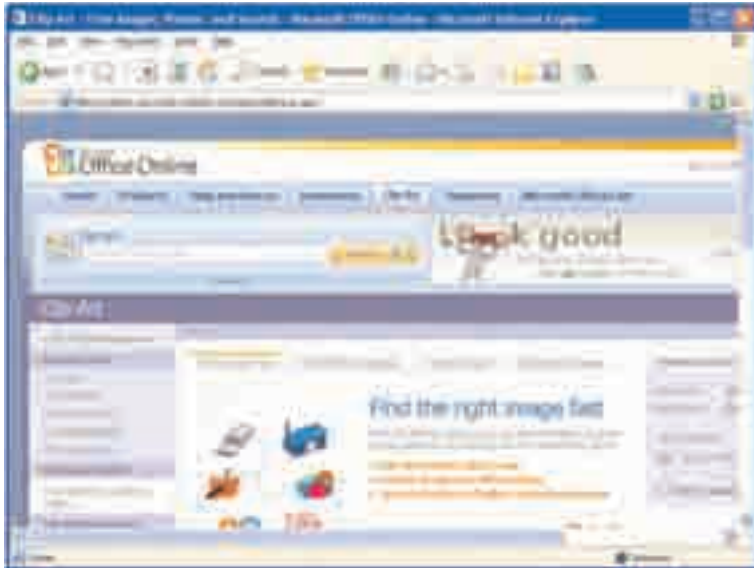
7. Başlanğıc səhifənizə qayıtmaq üçün brauzerin alətlər zolağındakı Home  düyməsini çıqqıldadın.
8. Favorites menyusunda **Search Engines** qovluğunu seçin və orada saxladığınız axtarış sisteminin veb-səhifəsi üçün istinadı çıqqıldadın. Növbəti çalışma üçün bu ekranda qalın.

Veb-səhifədən tez-tez faylı **endirmək [download]** lazım gəlir. Unutmaq olmaz ki, faylları yalnız etibarlı mənbələrdən endirmək lazımdır. Veb-də çoxlu sayda ödənişsiz, yaxud şərti-ödənişli kompyuter proqramları və oyunlar təklif edən saytlar da vardır.

Belə saytlardan cüzi məbləğə, yaxud ödənişsiz tam yararlı proqramlar endirmək olar. Saytların əksəriyyəti faylları endirmək üçün sadə interfeys təklif edir ki, bu da endirmə prosesini asanlaşdırır.

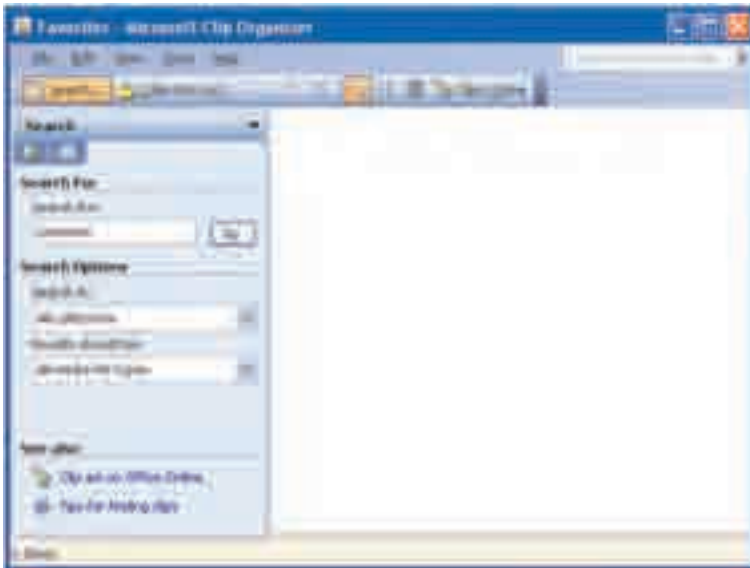
••• Ç A L I Ş M A 6.4

1. Brauzerinizdə əks olunan axtarış sisteminin axtarış sahəsinə **Microsoft Clip Art** daxil edin.
2. Axtarış nəticələri siyahısındakı istinadlardan biri Clip Art – Free Images, Photos, and Sounds – Microsoft Office Online olacaq. İstinadı çıqqıldatsanız, aşağıdakı şəkildəki kimi səhifə açılacaq (şəkil 6.6).



Şəkil 6.6. Microsoft Office Clip Art and Media başlanğıc səhifəsi

3. **Search** düyməsinin solundakı mətn boksuna **computer** sözünü daxil edin, sonra **Search** düyməsinin sağındakı aşağıya oxu çıxqıldadın və aşağı düşən menyudan **Clip art** variantını seçin.
4. Kompyuterlərlə bağlı çoxlu sayda şəkil çıxacaq. Bəyəndiyiniz bir şəklın altındakı yoxlama boksunu qeyd edin.
5. Veb-səhifənin solundakı paneldə **Selection Basket** bölümünün aşağısındakı **Download 1 item** istinadını çıxqıldadın. Endirilən fayllar **My Pictures\Microsoft Clip Organizer** qovluğunda toplanacaq.
6. Endirmə ilə bağlı təlimata uyğun hərəkət edin. **Download Now** düyməsini çıxqıldadın və əgər ehtiyac varsa, **Open** variantını seçin.
7. Faylın endirilməsi başa çatan kimi şəkil **Microsoft Clip Organizer** pəncərəsində görünəcək. Pəncərəni qapatmaq üçün **Close** düyməsini çıxqıldadın.
8. Word – mətn prosessorunda yeni sənəd yaradın.
9. **Insert** menyusunda **Picture** bəndini seçin və sonra altmenyudan **Clip Art** variantını seçməklə **Clip Art** panelini açın.
10. **Search for** mətn boksunda **computer** yazın və **Search in** mətn boksunda **All collections** variatının seçilməsinə əmin olun. Sonra **Go** düyməsini çıxqıldadın (şəkil 6.7).



Şəkil 6.7. Microsoft Clip Organizer pəncərəsi

11. Endirmiş olduğunuz kompyuter şəklini tapın və onu Word sənədinə daxil edin. Sonra fayla istədiyiniz adı verməklə sənədi lazım olan yerdə saxlayın.
12. Sənədi və Word programını qapadın.
13. Brauzeri qapadın.

●●● Bu dərsdə öyrəndiniz:

- ✓ *Tez-tez müraciət etdiyiniz saytları işarətləyə və onları Favorites (Seçilmişlər) qovluğuna əlavə edə bilərsiniz.*
- ✓ *Faylı veb-saytdan endirən zaman mənbənin etibarlı olmasına əmin olmaq lazımdır. Endirmək üçün faylların olduğu saytların əksəriyyətində endirmə prosesində istifadəçiyə yardım etmək üçün sadə forma, yaxud dialog boksı olur.*



1. Saytların işarətlənməsi nə deməkdir və ondan hansı məqsədlə istifadə olunur?
2. Favorites qovluğunda nələr toplanır?
3. Faylın veb-səhifədən endirilməsi və veb-səhifənin saxlanması arasındakı fərqi izah edin.

6.4. ELEKTRON RESURLARIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

İnternet tələbələrə, müəllimlərə, alimlərə və informasiyaya ehtiyacı olan hər kəsə, onu dünyanın istənilən yerində əldə etmək üçün geniş imkanlar verir. İnformasiyanın yerini müəyyənləşdirmək və onu elektron formada nəşr etmək çətin iş deyil. Lakin hər kəs İnternetə informasiya yerləşdirə bildiyindən, o, həmişə dəqiq və etibarlı olmur. İnternetdən əldə olunan informasiyadan istifadə edən hər kəsin bu informasiyanı qiymətləndirə bilmək bacarığı çox vacibdir.

Veb-də olan səhifələr müxtəlif görünüşlərə malikdir. Bəzi səhifələr şəkillər, səslər, animasiyalar, istinadlar və müxtəlif informasiyalarla dolu olur. Onlardan bəziləri çox cəlbedici, digərləri isə çox sadə ola bilər. Sayt çox cəlbedici ola bilər, ancaq məzmunca sizi qane etməyə bilər. Veb-səhifəni açanda ilk olaraq bəzi amillərə diqqət yetirilməlidir:

- Səhifənin yüklənməsi çox vaxt aparırmı?
- Səhifədə saytla bağlı qrafik vasitələr varmı?
- Səhifədə nişanlanmış bölümlər varmı?
- Bu səhifənin informasiyasını kim hazırlayıb?

- Müəlliflə necə əlaqə qurmaq olar?
- Səhifə sonuncu dəfə nə vaxt yenilənib?
- Başqa veb-səhifələrə müvafiq istinadlar varmı?
- İstinadları yerinə yetirmək asandır mı?
- Səhifənin başlığı onun məzmunu haqqında məlumat verirmi?
- Səhifədəki informasiya nə qədər faydalıdır?
- Informasiya nə dərəcədə yenidir?
- Buradakı informasiya digər mənbələrdəki informasiya ilə ziddiyyət təşkil edirmi?
- Müəllif *həmişə, heç vaxt, ən yaxşı, ən pis* kimi sözlərdən istifadə edirmi?
- Müəllif paylaşdığı informasiyanı nə dərəcədə bilir?

Bu suallar elektron informasiyanın qiymətləndirilməsi prosesinin başlanıldığını göstərir.

Müəllifliyin müəyyənəşdirilməsi. Yüksək səviyyəli resurs öz müəllifini və ya nəşirini tanıdır. Resursun yaradıcısının nə qədər etibarlı olub-olmadığını müəyyənəşdirmək üçün sizin kifayət qədər imkanınız olmalıdır. Müəllif hansı bilik və bacarıqlara, yaxud nüfuza malik olmalıdır ki, bu ona informasiyanı yaymaq səlahiyyəti versin? Şəkil 6.8-də veb-saytın aşağısında göstərilən banner saytla bağlı kiminləsə əlaqə saxlamaq, tez-tez soruşulan suallara (FAQ) cavablar tapmaq, müəlliflik hüququ və məxfilik siyasəti [privacy policy] haqqında məlumat almaq imkanı yaradır.



Şəkil 6.8. Veb-saytın yaradıcısı və siyasəti haqqında daha geniş məlumat almaq üçün istinadlar

Əgər siz müəllifin adını tapa bilərsinizə, ancaq onunla əlaqə məlumatı görünürsə, axtarış sistemindən istifadə etməklə müəllifin adına görə axtarış apardıqda müəllif haqqında ətraflı məlumat əldə etmək olar. Əgər veb-saytda müəllifin e-poçt ünvanı göstərilmişsə, məlumat üçün bilavasitə onun özünə müraciət edə bilərsiniz.

URL ünvanında domen uzantısı da saytın sizin tədqiqat sahənizə uyğunluğu haqqında informasiya verəcək. Məsələn:

.edu	təhsil, yaxud elmi-tədqiqat məlumatları
.gov	hökumət resursları
.com	kommersiya məhsulları, yaxud maliyyələşdirilən saytlar
.org	qeyri-kommersiya qurumları
.mil	hərbi sahələr

Önəmlik və etibarlılıq. Saytdakı məlumatlar tədqiqat məqsədinizə uyğun gəlirmi? Bu veb-saytın məqsədi bəyan olunubmu? Oradakı informasiya düzgündürmü? Məlumatlar yetərlidirmi? İnformasiya gözdən keçirilibmi? İnformasiyanın götürüldüyü mənbəyə etibar etmək olarmı?



Səhifənin xarici görünüşünün də önəmi var. Səhifədə orfoqrafik və qrammatik səhvlər olmamalıdır. Səhifədə həтта dəyərli məlumatlar olsa belə, orfoqrafik səhvlər və qüsurlu qrammatika həmin məlumatların düzgünlüyünə şübhə yaradır.

İnformasiya istər orijinal, istərsə də başqa mənbədən götürülmüş olsun, onun mənbəyi aydın göstərməlidir.

Həqiqilik və sapma. Sayt sahibinin məqsədlərini başa düşdüyünüzə əmin olun. O, mal və ya xidmət növləri təklif etmək istəyirmi? O, ictimai rəyə təsir göstərməyə cəhd edirmi?

İnformasiyanı oxuyan zaman, onun müəyyən mövzunun bir aspektini əhatə etməsinə, ya da daha geniş əhatə dairəsinə malik olmasına xüsusi diqqət yetirin. İnformasiyanın həqiqiliyini müəyyənləşdirmək üçün başqa resursları, məsələn, oxşar informasiyanın olduğu kitab və jurnalları da yoxlayın.

İstifadə olunmuş yazı üslubu və dili də saytın keyfiyyəti haqqında müəyyən məlumat verə bilər. Əgər üslub məqsədə uyğundursa, o zaman onun diqqəti cəlb etmə şansı daha böyükdür. Yox, əgər üslub özündənrazı və subyektivdirsə, siz ondan istifadəni ikinci dərəcəli hesab edə bilərsiniz.

Verilənlərin tarixinin müəyyənləşdirilməsi. Veb-saytdakı informasiyanı qiymətləndirərkən ən vacib məsələlərdən biri onun *istifadə dərəcəsidir* [currency], yəni informasiyanın nə vaxt saytda yerləşdirilməsi və onun yenilənmə tezliyidir. İnformasiyanın xarakterindən asılı olaraq o, vaxtaşırı yenilənir.

Tibbi, yaxud texnoloji məlumatlar tarixi məlumatlara nisbətən daha tez-tez yenilənməlidir. Vaxtı ötmüş informasiya sizin üçün gərəksiz ola bilər.

Saytda *ölü istinadlar* [dead links], yəni uzun müddət aktiv (işlək) olmayan istinadlar varmı? Ölü istinadların olması veb-saytdakı informasiyanın yenilənmədiyinə dəlalət edir.

Saytın naviqasiyası. *Naviqasiya* [navigating], saytın bir yerindən başqa yerinə hərəkət etmə imkanındır. İstinadlar vasitəsi ilə veb-saytda sürətlə gəzişmək imkanı effektiv saytın çox önəmli elementlərindəndir.

Veb-saytın birinci səhifəsi saytın necə təşkil olunmasını və mümkün seçim variantlarını göstərməlidir. Saytın tam strukturu haqqında yaxşı təsəvvürün formalaşması üçün *sayt xəritəsinə* [site map] istinad oluna bilər.

Saytda hərəkət etmək üçün səhifədəki istinadlardan istifadə olunur. Bəzi səhifələrdə çoxlu sayda, digərlərində isə bir neçə istinad ola bilər. Buna baxmayaraq, istinadlar:

- asan tanınmalı;
- məntiqi olaraq qruplaşdırılmalı;
- istinadın adı istinad etdiyi səhifənin mövzusunə uyğun gəlməlidir.

Saytın bütün səhifələrində başlanğıc səhifəyə qayıtmaq və saytın müəllifinə e-poçt göndərmək üçün istinadlar ola bilər. İnternetdə olan əksər saytlarda oxşar informasiyanın yerləşdiyi digər saytlara istinadlar olur.

Lakin saytda bəzən istifadə edə biləcəyiniz informasiya olmur. İstifadə etmək istədiyiniz saytda faydalı informasiya varmı, yoxsa həmin sayt, sadəcə, sizi başqa saytlara yönəldir? Bunların müəyyənləşdirilməsi saytda obyektiv informasiyaya müraciət etməyə kömək edəcək.

Veb-saytlar və müəlliflik hüququ normaları. Əksər hallarda İnternetdə yerləşdirilmiş saytlardakı informasiyanın surətini asanca köçürmək olur. Tez-tez siz özünü köçürmək istədiyiniz hər hansı mətn, yaxud qrafikanı seçdirə, brauzerin **Copy** komandasından istifadə edə və sonra onu başqa bir sənədə yapışdırma bilərsiniz.

Yaxud monitora çıxarılmış bütöv bir səhifəni çap edə bilərsiniz. İnformasiyanın asan köçürülə bilməsi hələ o demək deyil ki, istifadəçilərin bunu etməyə qanuni hüququ var. İnternet nəşrləri kitablar, qəzetlər, CD-lər, filmlər və digər məhsullar kimi müəlliflik hüquqi ilə qorunur.

Bir çox saytlarda məlumatlar da müəlliflik hüququ ilə qorunur. *Müəlliflik hüququ [copyright]* ədəbiyyat, musiqi, elm, yaxud incəsənət sahəsindəki əsərlərin müəyyən illər ərzində hazırlanması və istifadəsinə qanunla yolverilən müstəsna hüquqdur. Əgər müəlliflik hüququ haqqında qeyd səhifədə nəzərə çarpmırsa belə, səhifədəki hər bir şey kimsə tərəfindən yazılıb, yaxud kimsə ona məsuliyyət daşıyır.

Bu onu bildirir ki, həmin məlumatı siz özünüzlənkü kimi istifadə edə bilərsiniz. Siz həmin əsərin (işin) müəllifinin haqqını təsdiq etməlisiniz.

Əgər İnternet kontenti, məsələn, musiqi faylları müəlliflik hüququ ilə qorunursa, səlahiyyət sahibinin icazəsi olmadan onun üzə köçürülə bilməz. Bunu etmək “Müəlliflik hüquqi və əlaqəli hüquqlar” haqqında qanununu pozmaq deməkdir. Belə hərəkət məhkəmə qərarı ilə cinayət məsuliyyətinə, o cümlədən pul kompensasiyasının ödənilməsi barədə mülki iddiaya səbəb ola bilər.

Şirkətlərin loqotipi, yaxud başqa qrafik informasiya müəlliflik hüququna

bərabər tutulan *ticarət nişanı* [*trademark, Tm*] kimi qoruna bilər. Bundan başqa, proseslər və biznesin aparılması üsulları patentlə qoruna bilər, bu da müəyyən zaman müddətində ixtiraçıya proses, yaxud metod üzərində müstəsna hüquqlar verir.

Müəlliflik və patentlə bağlı qanunvericilikdə, ümumiyyətlə köçürmənin qadağan olunmasına müəyyən istisnalar nəzərdə tutulur. Əgər müəyyən materiallar üzərində müəlliflik, yaxud patent hüququnun qorunması müddəti bitmişsə, onlar *ictimai mülkiyyət* [*public domain*] hesab olunur və hər kəs onun üzünü köçürə, yaxud istifadə edə bilər. Həmçinin, qanun böyük tədqiqat layihəsinin kiçik bir hissəsindən sitat kimi istifadə etməyə imkan verir.

İnternet resurslarına istinad. Hesabatlarda istifadə olunan İnternet resurslarına istinad göstərməlidir. Akademik mühitdə bu məqsədlə *plagiat* [*plagiarism*] terminindən istifadə olunur. Hesabatınıza daxil etdiyiniz və sizin orijinal fikriniz olmayan istənilən informasiyaya xüsusi istinad verməlisiniz. Bu həm də oxucuya əlavə axtarışlar aparmağa imkan verir.

Elektron resurslara istinadlarla bağlı ümumi tövsiyələri *MLA Handbook for Writers of Research Papers* məlumat kitabında tapa bilərsiniz (MLA – Modern Language Association, veb-ünvanı: www.mla.org).

●●●● Bu dərisdə öyrəndiniz:

- ✓ *İnternet resurslarının qiymətləndirilməsi üçün meyarlara bunlar daxildir: müəlliflik, məzmun, xarici görünüş, istifadənin asanlığı, tarix, müəlliflik hüququ haqqında məlumat, obyektivlik və keyfiyyətə nəzarət.*
- ✓ *İnternet nəşrləri və veb-sayt kontenti kitablar, qəzetlər, CD-lər, filmlər və müəlliflik hüquqi ilə qorunan başqa məhsullar kimi, qanuni qorunma hüququna malikdir.*
- ✓ *İnternetdən istifadə etdiyiniz istənilən informasiyaya istinadı göstərmək zəruridir.*



1. Elektron resursların qiymətləndirilməsi meyarlarını sadalayın.
2. Veb-saytın istifadə dərəcəsi necə müəyyən olunur?
3. Müəlliflik hüququ ilə qorunan resurslardan necə istifadə etmək olar?
4. Plagiatlıq nədir?

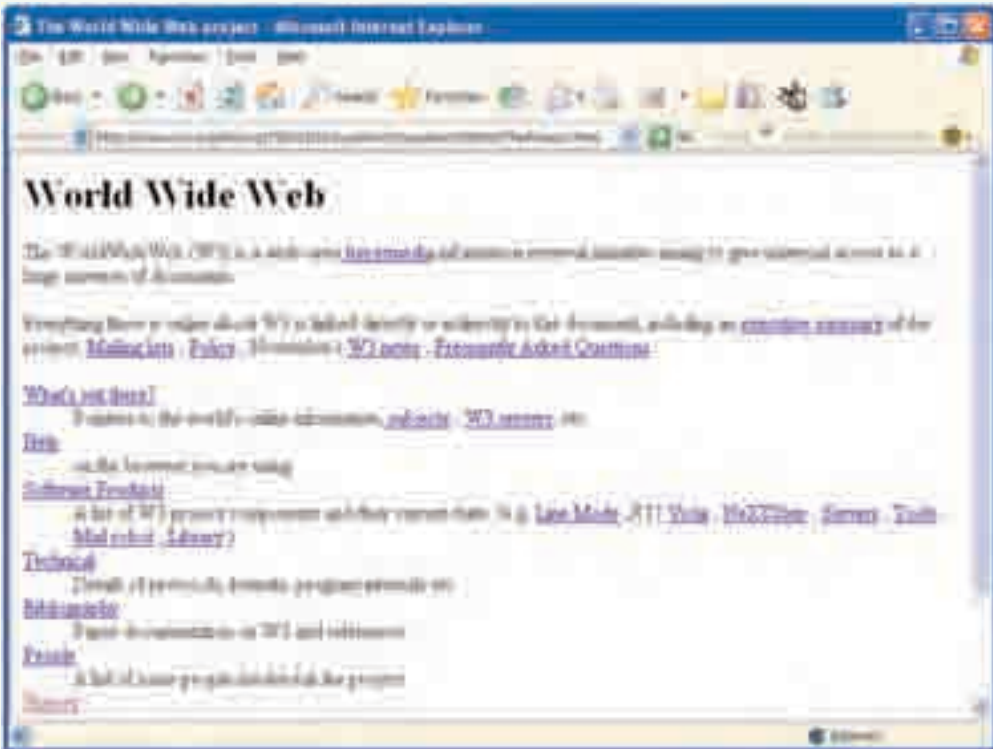
T A R İ X

İlk sayt

Dünyada ilk veb-sayt 1991-ci il avqustun 6-da tarixində meydana çıxdı. Saytın yaradıcısı **Tim Berners-Li** orada verilənlərin ötürülməsinin HTTP protokoluna, URI ünvanlama sisteminə və HTML dilinə əsaslanan yeni WWW texnologiyasının təsvirini elan (dərc) etdi. Saytda həmçinin veb-serverlərin və veb-brauzerlərin quraşdırılma və işləmə prinsipləri verilmişdi. Sonradan Tim Berners-Li bu saytda başqa saytlara çıxış üçün siyahı da yerləşdirdiyindən, o, həm də dünyada ilk internet-kataloq oldu.

Maraqlananlar dünyanın ilk veb-saytına aşağıdakı ünvanda baxa bilərlər:

<http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/TheProject.html>



İlk veb-saytın başlanğıc səhifəsi

Ö Z Ü N Ü S İ N A

İş vərəqəsində sərbəst yerinə yetirilir

Düzgün cavabları göstərin.

1. _____ zamanı açarsözün başqa variantları da nəzərə alınır.
 - A. Frazaya görə axtarış
 - B. Morfoloji axtarış
 - C. Əvəzləmə simvoluna görə axtarış
 - D. Konsepsiyaya görə axtarış
2. _____, açarsözləri tapmaq üçün İnternetdə dolaşan axtarış sisteminin robotudur.
 - A. İndeks
 - B. Brauzer
 - C. Hörümçək
 - D. “Ziyilli donuz” [Wart hog]
3. Ulduz (*) işarəsi axtarış zamanı _____ simvoludur.
 - A. əvəzləmə
 - B. Bul
 - C. riyazi
 - D. meta
4. Məntiqi axtarış zamanı axtarış nəticələrini daraltmaq üçün _____ məntiqi operatorundan istifadə olunur.
 - A. OR
 - B. AND
 - C. NOT
 - D. +
5. Saytın bir yerindən başqa yerinə hərəkət etmək üçün _____ istifadə etmək olar.
 - A. ölü istinadlardan
 - B. naviqasiya düymələrindən
 - C. açarsözlərdən
 - D. istinadlardan

L A Y İ H Ə L Ə R

LAYİHƏ 6-1

1. Axtarış sistemində riyazi əməllərdən istifadə etməklə aşağıdakı axtarışları aparın:
 - A. Azərbaycandan kənarda olan Bakı və Quba adlı yer adları.
 - B. Rusiyada olan Azərbaycan mədəniyyət mərkəzləri və cəmiyyətləri.
2. Bul məntiqindən istifadə etməklə eyni mövzular üzrə (1-A, 1-B) axtarış aparın.
3. Bu iki üsulla alınmış nəticələr arasındakı fərqi təsvir olunduğu qısa hesabat hazırlayın.

LAYİHƏ 6.2

1. Sevimli müğənniniz, yaxud musiqi qrupu haqqında məlumat axtarmaq üçün istədiyiniz axtarış sisteminin ətraflı axtarış imkanından istifadə edin.
2. Axtarış nəticələri siyahısındakı veb-səhifələrdən bir neçəsinin ölçüsünü yoxlayın və kiçik bir saytı (ölçüsü təxminən 50K) mətn faylı kimi yazıb saxlayın.
3. Axtarış nəticələrində olan bəzi başqa saytlara da keçin və tapdığınız informasiya əsasında bir səhifəlik hesabat hazırlayın. Həmin hesabatda veb-səhifədən götürülmüş ən azı bir şəkil, yaxud bir hissə mətn daxil edin.
4. Bundan başqa, hesabatda istifadə etdiyiniz axtarış sisteminin adını göstərin. Həmin axtarış sistemini niyə seçməyiniz səbəbini, tapdığınız saytların sayını və axtarış sahəsini necə daralda bilməyiniz haqqında fikirlərinizi də hesabatda daxil edin.

LAYİHƏ 6.3

İnternetdə Olimpiadanın qızıl medalçıları haqqında informasiyanın olduğu veb-saytları axtarın. Nəticələr siyahısından sizin fikrinizcə faydalı informasiyanın ola biləcəyi ən azı iki veb-sayt seçin. Hər bir saytı qiymətləndirin. Qiymətləndirmə nəticələriniz barədə bir səhifəlik hesabat yazın. Saytların URL ünvanını göstərməyi unutmayın.

BİRGƏ LAYİHƏ

Bu layihə qruplarla aparılır. Sınıf 3-4 nəfərdən ibarət qruplara bölünür. Layihənin məqsədi müəyyən növ həşərat, onun yaşayışı və davranışı haqqında informasiya toplamaqdan ibarətdir.

Hər bir qrup hər hansı bir həşərat seçir və İnternetdə axtarış aparmaq üçün strategiyani müəyyənləşdirir. Bir vərəqdə axtarış vasitələrinin və üsullarının siyahısından ibarət forma yaradır. Oraya istifadə etdiyiniz axtarış sistemlərinin, yaxud veb-saytların URL ünvanlarını əlavə edin.

Formanın üzünü çıxarib qrupdakı yoldaşlarınıza da verin və həşərat haqqında hər biriniz ayrılıqda məlumat toplayın. Sonra yenə də bir yerə yığılıb, tapdığınız məlumatları müqayisə edin. Hər bir qrup layihənin nəticəsini sinif qarşısında təqdim edir.

T Ə N Q İ D İ B A X I Ş

Veb-də araşdırma aparmaq üçün istədiyiniz mövzunu seçin. Mövzunun mümkün qədər spesifik olmasına çalışın; məsələn, “Olimpiadanın qızıl medalçıları”, yaxud “Azərbaycanın milli qoruqları”.

Üç müxtəlif axtarış sistemindən istifadə etməklə informasiya toplayın. Populyar axtarış sistemləri üçün cədvəl 6.1-ə müraciət edin.

Hər bir axtarış sistemi üçün eyni axtarış texnikalarından (açarsözlərdən, Bul operatorlarından, yaxud əlaqəli axtarışlardan) istifadə edin. Hər axtarış sistemi üçün ayrıca sütun ayırmaqla cədvəl yaradır.

Sütunların başlıqlarının altında axtarış sisteminin yerini müəyyənləşdirdiyi ilk 10 saytı sadalayın. Hansı axtarış sisteminin sizin üçün daha yaxşı nəticə verdiyini müəyyənləşdirin.

SÖZLÜK

Azərbaycan	İngilis	Rus	Türk
abak	abacus	абак	abakus
abzas, paraqraf	paragraph	абзац, параграф	paragraf
açar	switch	переключатель	anahtar
açarsöz	keyword	ключевое слово	anahtar sözcük
açıq, açmaq	open	открытый, открыть	açık, açmak
adlamaq	skip	пропуск, пропускать	atlamak
ağac	tree	дерево	ağaç
ağıllı	smart	интеллектуальный	akıllı
axtarış sistemi	search engine	поисковая система	arama motoru
alətlər zolağı	toolbar	панель инструментов	araç çubuğu
alqoritm	algorithm	алгоритм	algoritma
alqoritmik dil	algorithmic language	алгоритмический язык	algoritmik dil
alt indeks	subscript	нижний индекс	altsimge
animasiya	animation	анимация	canlandırma
antivirus proqramı	antivirus software	антивирусная программа	virüs-öner yazılım
aparat təminatı	hardware	аппаратное обеспечение	donanım
arama, axtarış	search	поиск	arama
ardıcılıq	sequence	последовательность	sıra
arxiv	archive	архив	arşiv
artırılmış yaddaş	extended memory	дополнительная память	uzatılmış bellek
aşağı səviyyəli dil	low-level language	язык низкого уровня	alt düzey dil
atqı	jumper	перемычка	atlatıcı
ayırıcı	delimiter	разделитель	sınırlayıcı
bağa	turtle	черепашка	kaplumbağa
bağlayıcı	connector	соединитель	bağlaç, bağlayıcı
baş menyü	main menu	главное меню	ana menü
başlıq	caption	заголовок	başlık
bayt	byte	байт	bayt
bənzərsiz	unique	уникальный	tekil, benzersiz
bərabərlik	equality	равенство	eşitlik
birləşdirmək	merge	объединять	birleştirmek
bit	bit	бит	bit, ikil

blok-sxem	flowchart	блок-схема	akış çizgesi
bölüm	partition	раздел	bölüm
budaqlanma	branching	ветвление	dallanma
bufer	buffer	буфер	arabellek
bulanıq məntiq, qeyri-səlis məntiq	fuzzy logic	нечеткая логика	bulanık mantık
Bul cəbri	Boolean algebra	Булева алгебра	Boole cebiri
cavab	reply	ответ	yanıt
cədvəl	table	таблица	tablo
cildləmə sahəsi	gutter	поле переплета	cilt payı
coystik	joystick	джойстик	oyun çubuğu
çalar	tone	оттенок	ton
çalışdırmaq	run	запуск, выполнение	çalıştırmak
çalışdırmaq	execute	выполнять	çalıştırmak
çarpaz yoxlama	cross-check	перекрестный контроль	çapraz kontrol
çevirici	converter	преобразователь, конвертер	dönüştürücü
çıxış	exit	выход	çıkış
çıxış	output	вывод	çıkış
çıqıltı, çıxılratmaq	click	щелчок, щелкнуть	tıklatma, tıklamak
çoxluq	set	набор	küme
çoxtapşırıqlılıq	multitasking	многозадачность	çok görevli
çör-çöp qabı	recycle bin	корзина	çöp kutusu
çözümlülük	resolution	разрешение	çözünürlük
darama	scan	сканирование	tarama
daşıyıcılar (daşıyıcı)	media (medium)	носители (носитель)	ortam (orta)
defis	hyphen	дефис	kısa çizgi
dəstək	support	поддержка	destek
dəyişən	variable	переменная	değişken
dialog boksı	dialog box	диалоговое окно	iletişim kutusu
disk	disk	диск	disk
disket	diskette	дискета	disket
disksürən	disk drive	дисковод	disk sürücüsü
dönmək, dönüş	return	возврат, возвращение	dönmek, dönüş
dövr	loop	цикл	döngü
drayver	driver	драйвер	sürücü
düstur	formula	формула	formül
düymə	button	кнопка	düğme
düyün	node	узел	düğüm
düzləndirmək	aling	выравнивать	hizalamak
ekran	screen	экран	ekran
ekspert sistemi	expert system	экспертная система	uzman sistem

elektron cədvəl	electronic spreadsheet	электронная таблица	elektronik çizelge
elektron poçt	electronic mail (e-mail)	электронная почта	elektronik posta
element	element	элемент	eleman
endirmək	download	загружать, скачивать	indirmek
əməliyyat sistemi	operating system, OS	операционная система, ОС	işletim sistemi
əsas	base	основание	taban
əvəzləmə	replace	замена	değiştirmek
əyik cizgi	slash	косая черта	eğik çizgi
faktorial	factorial	факториал	faktöryel
 fayl	file	файл	dosya
faylın adı	filename	имя файла	dosya adı
faylların yerləşmə cədvəli	file allocation table, FAT	таблица размещения файлов	dosya ayırma tablosu
fərdi kompyuter	personal computer, PC	персональный компьютер, ПК	kişisel bilgisayar
fırça	brush	кисть	fırça
fırlatma zolağı	scroll bar	полоса прокрутки	kaydırma çubuğu
fon	background	фон	artalan
forma	form	форма	form
formatlamaq	format	форматировать	biçimlemek
funksional klavişlər	function keys	функциональные клавиши	işlev tuşları
funksiya	function	функция	işlev
gap	chat	чат	söyleşi
geniş şəbəkə	wide area network, WAN	глобальная сеть	geniş alan ağı, GAA
genişləndirmə lövhəsi	expansion board	плата расширения	genişletme kartı
genişzolaqlı şəbəkə	broadband network	широкополосная сеть	geniş bant ağı
gigabayt	gigabyte, GB	гигабайт	gigabayt
giriş	input	ввод	giriş
giriş-çıxış	input/output, I/O	ввод-вывод	giriş-çıkış
gizli fayl	hidden file	скрытый файл	gizli dosya
görüntü	image	изображение	görüntü
göstərici	pointer	указатель	gösterge, imleç
gözdən keçirmək	browse	просматривать, пролистывать	gözden geçirmek
hadisə	event	событие	olay
haker	hacker	хакер	bilgisayar korsanı
haramlıq, pıratlıq	piracy	пиратство	korsanlık
hava fırçası	airbrush	аэрограф	hava fırçası
havayı proqram təminatı	free software	бесплатное программное обеспечение	ücretsiz yazılım
hesabat	report	отчет	rapor
hesablamaq	compute	вычислять	hesaplamak
hesab maşını	accounting machine	счетная машина	hesaplama makinası
həqiqi ədəd	real number	действительное, вещественное число	gerçek sayı

ifadə	expression	выражение	ifade
hiperistinad	hyperlink	гиперссылка	üstbağ
hipermətn	hypertext	гипертекст	üst metin
xana	cell	ячейка	hücre
xəta	error	ошибка	hata
xətt, sətir	line	линия, строка	çizgi, satır
ikilik, binar	binary	двоичный, бинарный	ikili
ikilik rəqəm	binary digit	двойная цифра	ikili sayı
imza	signature	подпись	imza
indeks	index	индекс	dizin
informasiya	information	информация	bilgi
insan-maşın interfeysi	human-machine interface	человеко-машинный	insan-makine arayüzü
integral sxem	integrated circuit, IC	интегральная схема	tümleşik devre
interfeys	interface	интерфейс	arayüz, arabirim
interpretator, yorumlayıcı	interpreter	интерпретатор	yorumlayıcı
istinad	reference	ссылка	ilgi, başvuru
iş masası	desktop	рабочий стол	masaüstü
işarə	sign	знак	im, işaret
işarət	bookmark	закладка	yer imi, işaret
iyne	pin	штырек	iğne
kabel	cable	кабель	kablo
kataloq	directory	каталог	dizin
kəsilmə	interrupt	прерывание	kesme
kəsmək	cut	вырезать	kesmek
kəsmək və yapışdırmaq	cut and paste	вырезать-вставить	kesmek ve yapıştırmak
kibernetika	cybernetics	кибернетика	sibernetik, güdümbilim
kitabxana	library	библиотека	kitaplık
klaviatura	keyboard	клавиатура	klavye
klaviş	key	клавиша	tuş
koaksial kabel	coaxial cable	коаксиальный кабель	eşeksenli kablo
kod	code	код	kod
kodlaşdırma	coding	кодирование	kodlama
komanda	command	команда	komut
kompilyator	compiler	компилятор	derleyici
kompyuter	computer	компьютер	bilgisayar
kompyuter cinayəti	computer crime	компьютерное преступление	bilgisayar suçu
kompyuter elmi	computer science	компьютерная наука	bilgisayar bilimi
konfigurasiya	configuration	конфигурация	konfigürasyon, yapılandırma
kontrastlıq	contrast	контрастность	karşıtlık, kontrast

kontur	outline	контур	çerçeve, dış çizgi
köçürmək	copy	копировать	kopyalamak
kök	root	корень	kök
köprü	bridge	мост	köprü
kursiv	italic	курсив	italik
kursor	cursor	курсор	imleç
künc mötərizələr	angle brackets	угловые скобки	açılı ayraçlar
qısayol	shortcut	ярлык	kısayol
qiymət	value	значение	değer
qiymətləndirmə	evaluation	оценка	değerlendirme
qlobal	global	глобальный	evrensel, genel
qoşa cıqqılı	double-click	двойной щелчок	çift tıklatma
qoşma	attachment	вложение	ek
qovluq	folder	папка	dizin, klasör
qovşaq	hub	концентратор, хаб	göbek
qraf	graph	граф	grafik
qrafik istifadəçi interfeysi	graphical user interface, GUI	графический пользовательский интерфейс	grafik kullanıcı arayüzü
qrup	group	группа	grub
quraşdırmaq	install	устанавливать, инсталлировать	kurmak
qurğu	device	устройство	aygıt
quyruqlu a	at sign	коммерческое at, “собачка”	kuyruklu a
qüvvətə yüksəltmə	exponentiation	возведение в степень	üst alma
layihə	project	проект	tasarı, proje
lazer printeri	laser printer	лазерный принтер	lazerli yazıcı
lövə	board	плата	kart
maqnit lenti	tape	магнитная лента	manyetik bant
maşın kodu	machine code	машинный код	makina kodu
massiv	array	массив	dizi
matris	matrix	матрица	dizey, matris
matrisli printer	dot-matrix printer	матричный принтер	iğneli yazıcı
maye kristal displey	liquid crystal display, LCD	жидкокристаллический дисплей	sıvı kristal görüntü (birimi)
menyu	menu	меню	menü
menyu bəndi	menu item	пункт меню	menü ögesi
menyu zolağı	menu bar	строка меню	menü çubuğu
mənimləmə deyimi	assignment statement	оператор присваивания	atama deyimi
məntiqi	logical	логический	mantıksal
mərkəzi prosessor	central processing unit, CPU	центральный процессор, ЦП	merkezi işlem birimi
mətn	text	текст	metin
mətn redaktoru	text editor	текстовый редактор	metin düzenleyicisi

miqyas	scale	масштаб	ölçek
müəlliflik hüququ	copyright	авторское право	tefif hakkı
mühit	environment	среда	çevre
müştəri	client	клиент	istemci
müştəri-qulluqçu şəbəkəsi	client/server network	сеть с архитектурой “клиент-сервер”	istemci/sunucu ağı
naviqasiya, dolaşma	navigation	навигация	dolaşma
nəsil	generation	поколение	kuşak
nişan	bullet	маркер	madde imi
nizamlamaq	arrange	упорядочить	düzenlemek
nöqtə	dot	точка	nokta
obyekt-yönlü programlaşdırma	object-oriented programming, OOP	объектно-ориентированное программирование, ООП	nesneye dayalı proqramlama
ox klavişləri	arrow keys	клавиши-стрелки	ok tuşları
onaltılıq say sistemi	hexadecimal number system	шестнадцатиричная система счисления	onaltılı sayı sistemi
onluq	decimal	десятичный	ondalık
operator	operator	оператор	işleç
optik lif kabeli	fiber-optic cable	волоконно-оптический кабель	optik lif kablosu
ovuciçi	palmtop	карманный компьютер	avuçiçi
ön plan	foreground	передний план	önanan
paket, bağlama	package	пакет	paket
palitra	palette	палитра	palet
parlaqlıq	brightness	яркость	parlaklık
parol	password	пароль	parola
periferiya	peripheral	периферийный	çevresel, yanbirim
pəncərə	window	окно	pencere
peyk	satellite	спутник	uydu
piksel	pixel	пиксел	piksel
planşet	tablet	планшет	tablet
plotter	plotter	плоттер	çizici
printer	printer	принтер	yazıcı
proqramlaşdırma dili	programming language	язык программирования	proqramlama dili
proqram təminatı	software	программное обеспечение, ПО	yazılım
prosessor	processor	процессор	işlemci
rabitə, kommunikasiya	communications	связь, передача данных	iletişim
radio düyməsi	radio button	кнопка-переключатель	radio düğmesi
redaktə	edit	редактировать	düzenlemek
rejim	mode	режим	kip
resurs	resource	ресурс	kaynak
rəng	color	цвет	renk

rəqəm	digit	цифра	rakam
rəqəmli	digital	цифровой	sayısal
sahə	field	поле	alan
saxlamaq	save	сохранять	saklamak
sayğacılı dövr	counting loop	цикл со счетчиком	döngü
sazlamaq	debug	отлаживать	hata ayıklamak
seçdirmək	select	выделение	seçmek
sehrbaz	wizard	мастер	sihirbaz
sensor	sensor	датчик	algılayıcı
sərt disk	hard disk	жёсткий диск	sabit disk
səhifə	schemapage	страница	sayfa
səhifə altlığı, aşağı kolontitul	footer	нижний колонтитул	sayfa altlığı
səhifə başlığı, yuxarı kolontitul	header	верхний колонтитул	başlık, üstlük
səkkizlik	octal	восьмеричный	sekizli
sənəd	document	документ	belge
sxem	schema	схема	şema
siçan	mouse	мышь	fare
siçanın göstəricisi	mouse pointer	указатель мыши	fare imleci
silmək	erase	стирать	silme
simgə	icon	значок	simge
simvol	character	символ	karakter
sistem bloku	system unit	системный блок	sistem birimi
skaner	scanner	сканер	tarayıcı
sorğu	query	запрос	sorgu
struktur	structure	структура	yapı
strukturlaşdırılmış sorğu dili	structured query language, SQL	язык структурированных запросов	yapılandırılmış sorgu dili
süni intellekt	artificial intelligence, AI	искусственный интеллект	yapay zeka
sürükləmək	drag	перетаскивать	sürüklemek
süzgəc	filter	фильтр	süzgeç
şəbəkə	network	(вычислительная) сеть	ağ
şəbəkə keçidi, şlüz	gateway	шлюз	ağ geçiti
şərt	condition	условие	koşul
şin	bus	шина	yol
şifrəaçma	encryption	дешифрация	şifre çözme
şifrələmə	decryption	шифрование	şifreleme
şrift	font	шрифт	yazı tipi
tanıdıcı, indentifikator	indentifier	инденфитикатор	tanıtıcı
təkmilləşdirmək	upgrade	усовершенствование	yükseltme
terminal	terminal	терминал	uçbirim

tərs əyik cizgi	backslash	обратная косая черта	ters eğik çizgi
tətbiqi proqram	application	приложение	uygulama
ticarət nişanı	trademark	торговый знак	ticari marka
Troya atı	Trojan horse	Троянский конь	Truva atı
tutum	capacity	емкость	sığa
uğultu, küy	noise	шум	uğultu
utilit	utility	утилита	yardımcı (program)
ulduz	asterisk	звездочка	yıldız imi
uzaq	remote	дистанционный, удаленный	uzak
uzaqlaşdırmaq	delete	удалять	silmek
uzantı	extension	расширение	uzantı
ünvan	address	адрес	adres
üst indeks	superscript	верхний индекс	üstsimge
verilənlər	data	данные	veriler
verilənlər bazası	database	база данных	veri tabanı
vuruq	factor	множитель	çarpan
yaddaş	memory	память	bellek
yaddasxlama qurğusu	storage device	запоминающее устройство, ЗУ	depolama aygıtı
yapışdırmaq	paste	вставить, вставка	yapıştırmak
yarlıq, etiket	label	ярлык, этикетка	etiket
yazı	record	запись	kayıt, tutanak
yazı lövhəsi	clipboard	буфер обмена	pano
yenidən adlandırmaq	rename	переименовать	yeniden adlandırmak
yenidən başlatmaq	restart	перезапуск	yeniden başlatmak
yenilmək	update	обновление	güncellemek
yardəyişmə	move	перемещение	taşım
yerlə birləşdirmə	grounding	заземление	topraklama
yerli şəbəkə	local area network, LAN	локальная сеть	yerel alan ağı, YAA
yoxlama boksı	check box	флажок	onay kutusu
yol	path	путь	yol
yönləndirici	router	маршрутизатор	yönlendirici
yumşaq disk	floppy disk	гибкий диск	disket
yükləmək	load	загрузить	yüklemek
yüksək səviyyəli dil	high-level language	язык высокого уровня	üst düzey dil
yuvarlaqlaşdırmaq, yuvarlaq	round	округление	yuvarlamak, yuvarlak

PROQRAM

İnformatika – XI sinif (həftədə 1 saat, cəmi 32 saat)

I. TEXNOLOGİYALAR VƏ CƏMİYYƏT (4 saat)

İnformasiya mədəniyyəti. Texnologiyalar və təhsil. Elmi və texnoloji innovasiyalar.

II. ŞƏBƏKƏ TEXNOLOGİYALARI (5 saat)

Kompyuter şəbəkələri. Kommunikasiya vasitələri.
Şəbəkə avadanlıqları. Şəbəkənin növləri.

III. MODEL VƏ MODELLEŞDİRMƏ (5 saat)

Model anlayışı. Modellərin növləri. Formallaşdırma.
İnformasiya modelinin hazırlanması. Kompyuter modeli.

IV. KOMPYUTER QRAFİKASI (9 saat)

Kompyuter qrafikasi anlayışı. Rastr qrafikasi. Rastr görüntülərlə iş. Vektor qrafikasi. Vektor görüntülərlə iş. Fraktal qrafika. Üçölçülü qrafika.

V. LAYİHƏLƏRİN HAZIRLANMASININ İNFORMASIYA TEXNOLOGİYASI (3 saat)

Layihə və onun mərhələləri. Layihənin informasiya modelləri.

VI. İNTERNETDƏ AXTARIŞ (5 saat)

Axtarış sistemləri. Axtarış texnikası. Veb-saytların işarətlənməsi və endirilməsi. Elektron resursların qiymətləndirilməsi.

YEKUN (1 saat)

İsmayıl Calal oğlu Sadıqov
Ramin Əlinazim oğlu Mahmudzadə
Naide Rizvan qızı İsayeva

İnformatika – 11-ci sinif. Ümumtəhsil məktəbləri üçün dərslik.
“Bakınəşr” – Bakı, 2010

Format $70 \times 100 \frac{1}{16}$.
Ofset kağızı №1. F.ç.v. 8.
Çapa imzalanmışdır 10.06.2010.
Tiraj 109 000. Pulsuz.