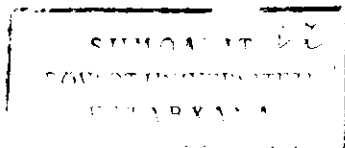


*N.M.KAZIMOV, S.A.XƏLİLOV,
A.M.NAMAZOV*

***İNFORMASIYA NƏZƏRİYYƏSİ
VƏ KODLAMA***

Dərs vəsəti

**Azərbaycan Respublikası Təhsil
Nazirliyinin Elmi Metodik Şurasının
«Elektrotexnika və rabitə»
bölməsinin 06.04.2010-cu il tarixli
380№-li protokolu ilə təsdiq
edilmişdir**



SUMQAYIT – 2010

28660

681.5(07)

R 32

UOT 681.5.011

Rəy verənlər: ADNA-nın «İnformasiya ölçmə və hesablama texnikası» kafedrasının müdiri, t.e.d. professor Məmmədov R.Q.
Az.Tu «Avtomatika və idarəetmə» kafedrası,
t.e.d., professor Rüstəmov Q.Ə.
SDU-nun «Texniki kibernetika» kafedrasının müdiri,
t.e.d., professor Ələkbərli F.H.
SDU-nun «Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri və proqramlaşdırma» kafedrasının müdiri,
t.e.d., professor Əhmədov M.A.

N.M.Kazımov, S.A.Xəlilov, A.M.Namazov

«İnformasiya nəzəriyyəsi və kodlama» dərs vəsaiti
prof. N.M.Kazımovun redaktorluğu ilə, 132 səh.

Dərs vəsaitində informasiya sistemləri haqqında anlayış, onların tətbiq sahələri, informasiya və siqnallar, siqnalların çevrilməsi, çoxkanallı üsullar, informasiya və onun xarakteristikası, informasiyanın maneəsiz və maneələrlə ötürülməsi, mühafizə üsulları, diskret siqnalların maneə dayanıqlığı kodlaşdırıcı və çevirici qurğular, modulyator və demodulyator və s. haqqında geniş məlumat verilmişdir. Dərs vəsaiti «Elektron texnikası» və «Kompüter mühəndisliyi» istiqamətləri üzrə təhsil alan bakalavr və magistrələr üçün nəzərdə tutulub və ondan uyğun istiqamətlər üzrə bakalavr və magistrələr də faydalana bilərlər.

SUMQAYIT – 2010

MÜNDƏRİCAT

səh.

I Fəsil. İnformasiya sistemləri	
1.1. Ümumi anlayış.....	5
1.2. İnformasiya sistemlərinin tətbiq sahələri.....	10
II Fəsil. Nəzəri əsaslar	
2.1. İnformasiya və siqnallar.....	17
2.2. Fasiləsiz siqnalların diskret xəbərlərə çevrilməsi.....	26
2.3. Siqnalların çevrilməsi.....	29
2.4. Çoxkanallı üsul.....	32
2.4.1. Siqnalların tezliyə görə ayrılması.....	33
2.4.2. Siqnalların müddətə görə ayrılması.....	35
III Fəsil. İnformasiya nəzəriyyəsinin tətbiqi	
3.1. İnformasiya və onun xarakteristikası.....	38
3.2. İnformasiyanın maneəsiz ötürülməsi.....	42
3.3. İnformasiyanın maneələrlə ötürülməsi.....	47
IV Fəsil. Kodlar və kodlaşdırma	
4.1. Əsas anlayış.....	51
4.2. Rəqəm kodları.....	57
4.3. Qeyri-rəqəm kodları.....	61
4.4. Səhvləri aşkar edib düzəldən kodlar.....	64
4.5. Hemminq kodu.....	68
4.6. Dövrü kodlar.....	72
V Fəsil. Rabitə xətləri və rabitə kanalları	
5.1. Rabitə xətləri.....	80
5.2. Rabitə kanalı. Əsas anlayış.....	83
VI Fəsil. Maneə dayanıqlığı və ötürmənin səmərəliliyi	
6.1. Diskret siqnalların maneə dayanıqlığı.....	86
6.1.1. İkimövqeli kodun impuls maneələrinə qarşı dayanıqlığı.....	93
6.1.2. Paylayıcı kodun maneə dayanıqlığı.....	95
6.2. Ötürmənin səmərəliliyi.....	97
VII Fəsil. Funksional qovşaqlar	
7.1. İmpuls paylayıcıları (İP).....	102
7.2. Ölçmə kommutatorları (ÖK).....	104
7.3. Kodlaşdırıcı və dekodlaşdırıcı qurğular.....	107
7.4. Kod çeviriciləri.....	109

7.4.1. İkilik kodun cütə qədər tamamlanmış koda və əksinə çevirməsi.....	109
7.4.2. İkilik kodun Qrey koduna və əksinə çevirməsi.....	111
7.5. Modulyatorlar və demodulyatorlar.....	113
7.6. Analox-rəqəm çeviriciləri.....	120
7.6.1. Müddət impuls analox rəqəm çeviricisi.....	121
7.6.2. Tarazlaşdırma üsulu.....	123
7.7. Rəqəm - analox çeviriciləri.....	126
7.7.1. Rəqəm gərginlik çeviricisi.....	127
7.7.2. Rəqəm cərəyan çeviricisi.....	128
Ədəbiyyat.....	132

I FƏSİL. İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ

1.1. Ümumi anlayış

Sistem dedikdə müəyyən məqsədə nail olmaq üçün bir-birilə əlaqələndirilmiş müxtəlif elementlərdən ibarət obyekt başa düşülür və həmin obyektə vahid tam kimi baxılır. Sistemlər bir-birindən həm onların qarşısına qoyulan məqsədlərə, həm də tərkiblərinə görə fərqlənirlər. Cədvəl 1.1-də müxtəlif elementlərdən ibarət olan və müxtəlif məqsədləri reallaşdıran sistemlərə aid misallar göstərilmişdir.

Cədvəl 1.1

Sistemə aid misallar

Sistem	Sistemin elementləri	Sistemin əsas məqsədi
Firma	İnsanlar, avadanlıq, materiallar, binalar və s.	Məhsul istehsalı
Kompüter	Elektron və elektromexaniki elementlər, əlaqə xətləri və s.	Verilənlərin emalı
Telekommunikasiya sistemi	Kompüterlər, modemlər, rəbitə kanalları, şəbəkə proqram təminatı və s.	İnformasiyanın ötürülməsi
İnformasiya sistemi	Kompüterlər, kompüter şəbəkələri, insanlar, informasiya, proqram və linqvistik təminat	Professional informasiyanın istehsalı

İnformatikada «sistem» anlayışı geniş yayılmışdır və bir neçə mənada işlədilir. Ən çox texniki vasitələrin və proqramların toplusu mənasında işlədilir. Məsələn, müəyyən sifə aid məsələləri həll edən proqramlar və onlarla işləmək üçün sənədlər toplusuna sistem kimi baxılır.

«Sistem» sözüne «informasiya» sözünün əlavə edilməsi onun

yaradılmasında və fəaliyyətində məqsədi göstərir.

İnformasiya sistemi (İS) müəyyən sahədə məsələlərin həllini təmin edən qərarların qəbul edilməsi üçün informasiyanın toplanması, saxlanması, axtarışı, emalı və istifadəçilərə çatdırılmasını təmin etmək məqsədilə texniki, proqram, linqvistik, metodoloji və təşkilati vasitələrdən ibarət kompleksdir.

Müasir informasiya sistemlərində informasiyanın emalı üçün əsas texniki vasitə kimi fərdi kompüterdən istifadə edilir. Böyük təşkilatlarda və firmalarda texniki vasitələrə fərdi kompüterlə yanaşı, meynfreym və super kompüter də daxil edilə bilər. Paylanmış informasiya sistemlərində texniki təminat funksiyalarını kompüter şəbəkələri yerinə yetirirlər.

İnformasiya sistemlərinin yarandığı ilk vaxtlar (1970-1980-ci illər) onlar «Avtomatlaşdırılmış informasiya sistemləri» adlandırılırdı. İnformasiya sistemlərinin əsasını kompüter təşkil etdiyi üçün xaricdə çox vaxt «Kompüter informasiya sistemi» (Computer Information System - CİS) terminindən istifadə edilir. Bir çox Avropa və MDB ölkələrində, o cümlədən Rusiyada «İnformasiya sistemi» terminindən istifadə edilir. Biz də bu termini işlədəcəyik.

İnformasiyanın saxlanılmasını, axtarışını və emalını reallaşdırmaq üçün uyğun proqramlar olmalıdır ki, onlar da informasiya sisteminin proqram təminatını təşkil edirlər. İnformasiyanın və sorğuların kompüterin başa düşəcəyi formada təsviri, istifadəçilərlə sistem arasında ünsiyyətin qurulması üçün müəyyən linqvistik vasitələr (dillər) olmalıdır.

İnformasiya sistemi «insan-maşın (kompüter)» tipli sistemlər sinfinə daxildir. Bu tip sistemlərdə insanın sistemin fəaliyyətində iştirakı vacib sayılır. İnsan bir tərəfdən sistemin istifadəçisi rolunda çıxış edir, digər tərəfdən isə sistemin fəaliyyətinə cavabdehlik edir (sistemin iş qabiliyyətli vəziyyətdə olması, istifadəçi sorgularının təminatı və s.). Kompüterlə informasiya sisteminin fərqi də insan amili ilə bağlıdır. Xüsusi proqram vasitələri ilə təmin olunmuş kompüter informasiya sisteminin texniki bazasını və instrumentini təşkil edir. İnformasiya sistemini kompüterlə və telekommunikasiya vasitələri ilə qarşılıqlı əlaqə yaradan insansız təsəvvür etmək mümkün deyil.

İnformasiya sistemlərinin inkişaf tarixi və müxtəlif dövrlərdə onlardan istifadə edilməsində məqsədlər cədvəl 1.2-də verilmişdir.

Cədvəl 1.2

İnformasiya sistemlərinin inkişaf tarixi

Vaxt dövrü	İnformasiyadan istifadə etmək konsepsiyası	İnformasiya sistemlərinin növü	İstifadə məqsədi
1950-1960-cı illər	Hesabat sənədlərinin kağız axını	Hesabat sənədlərinin emalı üçün informasiya sistemləri	Sənədlərin emalı sürətinin artırılması
1960-1970-ci illər	Hesabatların hazırlanmasında və informasiya axtarışında kömək	Elmi-texniki informasiya üçün informasiya axtarış sistemləri. İstehsalat informasiyası üçün informasiya-idarəetmə sistemləri	İnformasiya axtarışını asanlaşdırmaq. Hesabatların hazırlanmasının sürətlən-dirilməsi
1970-1985-ci illər	Öyrətmə. İdarəetmə. Diaqnostika. Proqnozlaşdırma	Avtomatlaşdırılmış öyrətmə sistemləri. Qərarların qəbulunun təminatı sistemləri. Ekspert sistemləri	Fənlərin öyrənilməsində kömək. Daha səmərəli qərarların qəbul edilməsi. Objektin vəziyyətinin proqnozlaşdırılması

1985-ci ildən indiyədək	Əvvəlki konsepsiyalarla yanaşı, informasiya rəqabət üstünlüyünü təmin edən strateji resurs rolunda çıxış edir	Avtomatlaşdırılmış öyrətmə sistemləri. Qərarların qəbulunun təminatı sistemləri. Ekspert sistemləri. Strateji informasiya sistemləri. Avtomatlaşdırılmış ofislər	Əvvəlki məqsədlərlə yanaşı, firmaların rəqabətə tab gətirməsi və inkişafı
-------------------------	---	--	---

İlk informasiya sistemləri keçən əsrin 50-ci illərində yaradılmışdı. Onlar əsasən hesabat sənədlərinin hazırlanması üçün istifadə olunurdu, böyük kompüterlərdə və elektromexaniki mühasibat-hesabat maşınlarında reallaşdırılırdı. Bununla da kağız sənədlərin hazırlanması vaxtı və məsrəf müəyyən qədər azalırdı.

60-cı illər informasiya sistemlərinə münasibətin dəyişilməsi ilə əlamətdardır. Onların köməyiylə alınan informasiya bir neçə parametrlə görə dövrü hesabatlarda istifadə olunurdu. Bu sistemlərin qurulması üçün kiçik, orta və böyük kompüterlərdən istifadə olunurdu.

70-ci illərdən başlayaraq İS-dən qərarların qəbulu prosesini sürətləndirən və dəstəkləyən vasitə kimi istifadə olunmağa başlandı. Bu sistemlərdən həmçinin müəyyən fənlərin (kimya, riyaziyyat, proqramlaşdırma və s.) öyrənilməsində köməkçi vasitə kimi istifadə olunurdu. Ekspert sistemi adlanan intellektual səviyyəli İS-dən isə diaqnostika və proqnozlaşdırma məsələlərinin həlli üçün istifadə olunurdu.

85-ci ildən fərdi kompüterlərin geniş istehsalı və tətbiqi ilə əlaqədar olaraq informasiya sistemlərindən istifadə konsepsiyası ciddi dəyişikliklərə məruz qaldı. Əvvəlki təyinatlarla yanaşı, İS-dən strateji informasiya mənbəyi kimi təşkilatın bütün səviyyələrində istifadə

olunur. Bu dövrün informasiya sistemləri lazımi informasiyanı vaxtında çatdırmaqla firmaya fəaliyyətində uğur qazanmağa, yeni məhsullar və xidmətlər yaratmağa, yeni satış bazarı tapmağa və beləliklə bazar iqtisadiyyatı şəraitində rəqabətə davam gətirməyə və inkişafa kömək edirlər.

İstənilən təyinatlı informasiya sistmindəki prosesləri və onların yerinə yetirilmə ardıcılığını şəkil 1.1-dəki kimi göstərmək olar.

Bu proseslərə aşağıdakılar aiddir:

- xarici və ya daxili mənbələrdən informasiyanın daxil edilməsi;
- informasiyanın kompüterin xarici yaddaşında saxlanması;
- istifadəçilərin sorğularına uyğun informasiyanın axtarışı;
- tapılan informasiyanın emal edilməsi və əlverişli formada təsvir edilməsi;

-- informasiyanın istifadəçilərə və ya digər sistemə çatdırılması üçün xaric edilməsi;

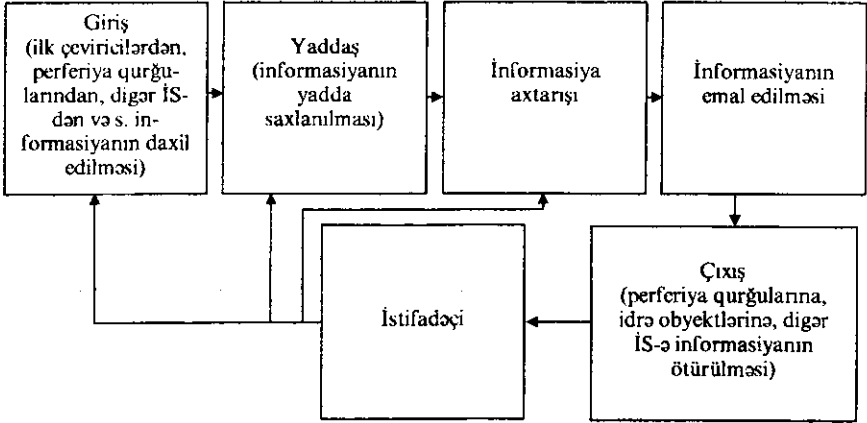
- əks əlaqə: əgər alınan nəticəvi informasiya istifadəçini təmin etmirsə, onun təklifi ilə daxil edilən informasiyada, sorğuda, informasiyanın saxlanma sxemində, axtarışında və emalında düzəlişlər edilə bilər.

İnformasiya sistemi aşağıdakı xassələrlə səciyyələnir:

- istənilən İS-in analizi, qurulması və idarə edilməsi sistemlərin yaradılmasının ümumi prinsipləri əsasında yerinə yetirilir;
- İS dinamik və inkişaf edən sistemdir;
- İS-in qurulmasında sistemli yanaşmadan istifadə olunur;
- İS-in çıxış məhsulu qərarların qəbul edilməsi üçün istifadə

edilən informasiyadır;

- İS «insan-maşın» tipli verilənlərin emalı sistemidir.



Şəkil 1.1. Informaiya sisteində yerinə yitirilən proseslər

Baxmayaraq ki, ümumi halda İS-in kompütersiz variantı da ola bilər, müasir informasiya sistemlərinin, demək olar ki, hamısı kompüter texnikası əsasında reallaşdırılır.

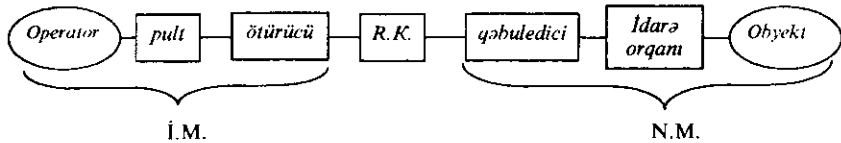
1.2. İnformasiya sistemlərinin tətbiq sahələri

İnformasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı onların tətbiq sahələrinin daha da genişlənməsinə səbəb olmuşdur. Əgər keçən əsrin 80-90-cı illərinə qədər İS-dən əsasən mühasibatın, kadr uçotunun və istehsalat müəssisələrində proseslərin avtomatlaşdırılmasında istifadə olunurdusa, hazırda istehsalatın, biznesin, elmin, təhsilin bütün sahələrində istifadə olunur.

İstehsal və texnoloji proseslərin idarə olunması çox zəhmət tələb

edən problemdir. Burada əsas məsələ istehsal və texnoloji prosesin optimal idarə olunmasıdır.

İS sənayenin bütün sahələrində – neft hasilatında, neftin və neft məhsullarının və qazın saxlanması, nəqlində, energetikada, maşınqayırmada, cihazqayırmada, kimya sənayesində və s. idarəedici qurğular kimi geniş tətbiq edilir. Neft sənayesində və böyük istehsal müəssisələrində idarə obyektləri müəyyən məsafədə yerləşir. Ona görə uzaq məsafədə yerləşən obyektləri idarə edən İS xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Uzaq məsafədə yerləşən obyektləri idarə edən İS telemexanika adlanır və müəyyən məsafədə yerləşmiş və səpələnmiş obyektləri bir mərkəzdən idarə etmək üçün tətbiq edilir. Uzaq məsafə dedikdə, bu yer üzərindəki obyektlərdə 1000 km-ə qədərdir. Fəzada və kosmosda isə bu milyonlarla km-dir. Bu sahələrdəki obyektlər müxtəlif məsafələrdə olur, məsələn neft hasilatında 100 km, magistral, neft və qaz kəmərlərinin idarə edilməsində 1000 km-ə qədər, böyük müəssisələrdə və şəhər təsərrüfatında isə 10-25 km-ə qədər olur. Ümumiliklə telemexanikləşdirmə enerji sistemlərində, neft və qaz hasilatında, magistral boru kəmərlərinin idarə olunmasında, böyük sənaye müəssisələrində, dəmiryol nəqliyyatında, şaxtalarda və s. aparılır. Telemexanika bir sıra kiçik elektron qurğularının birləşməsindən yararır: teleidarə, teleölçmə, telesiqnalizasiya və s. Ən sadə telemexanika bir istiqamətdə yaxın məsafədə yerləşmiş obyektlərin idarə olunması üçün tətbiq olunur (şəkil 1.2).

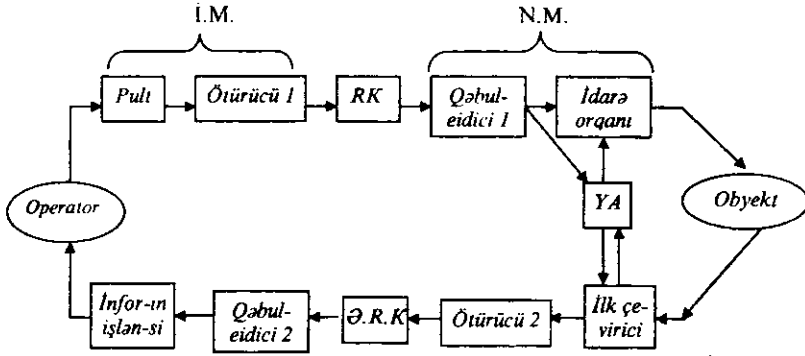


Şəkil 1.2

Mərkəzdə yerləşmiş avadanlıq idarə məntəqəsi (İM), obyektin yaxınlığında yerləşmiş avadanlıq işə nəzarət məntəqəsi (NM) adlanır. Struktur sxemindən görüldüyü kimi, idarə əməlləri bir istiqamədə ötürülür. Belə struktura yaxın məsafədə olan obyektin, yəni obyektin vəziyyəti gözlə vizual şəkildə təyin oluna bilən obyektlərdə tətbiq olunur. Buna misal tikintidə işlədilən qaldırıcı kranı göstərmək olar. Orada operator yuxarıda oturaraq obyektə gözlə müşahidə edir, onun vəziyyətini görür və obyektin vəziyyətinə uyğun olaraq əməllər göndərir. Əgər obyekt uzaq məsafədə yerləşirsə, onu görmək və obyektin vəziyyətini təyin etmək mümkün olmur. Ona görə də obyektin vəziyyətini təyin etmək üçün əks rabitə kanalından (ƏRK) istifadə olunur. ƏRK vasitəsilə teleölçmə və telesiqnalizasiya adlanan siqnallar obyektədən idarə məntəqəsinə ötürülür (şəkil 1.3).

- Uzaq məsafədə yerləşən obyektin idarəsi üçün obyektin yaxınlığında yerli avtomatika qurğusu (YA) yerləşdirilir. Operatorun İM-dən göndərilədiyi teleəmr YA-da qəbul olunur və o əmrə uyğun olaraq obyektə idarə edir.

Ümumiliklə İM-dən MM-ə, yəni obyektə göndərilən siqnal və əməllər teleidarə siqnalları və yaxud da teleidarə əməlləri adlanır.



Şəkil 1.3

Obyektin vəziyyətini təyin etmək üçün obyektədən, yəni nəzarət məntəqəsindən idarə məntəqəsinə göndərilən informasiya telesiqnalizasiya və teleölçmə adlandırılır.

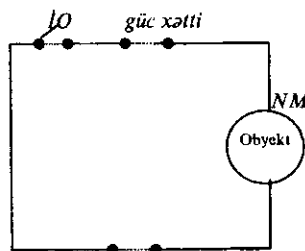
Telesiqnalizasiya «hə», «yox» formasında olur. Məsələn obyekt «Açıqdır» və yaxud «Bağlıdır», verilən parametr normadır, normadan aşağıdır və yaxud yuxarıdır. Teleölçmə obyektin vəziyyətini daha ətraflı təsvir edir. O, obyektədəki parametrləri: təzyiqi, temperaturu, fırlanma sürətini, sərfi və s. ölçüb, onların kəmiyyətə qiymətləndirilməsini təmin edərək İM-ə ötürür. Telemexanika sistemi ötürücü və qəbuledici tərəflərdəki avadanlıqlardan və onları birləşdirən rabitə kanalından ibarətdir.

Operator pult vasitəsilə yerinə yetirəcək əməliyyatları ötürücünün köməyi ilə İM-dən NM-ə ötürür. Ötürücü eyni zamanda modulyator funksiyasını yerinə yetirir. NM-ə ötürülən informasiya qəbul edilərək demodulyasiya olunur, maneələrdən təmizlənib YA-ya və idarə orqanına ötürülür. Onlar da öz növbəsində obyektə təsir edir.

Obyektin vəziyyəti haqqında informasiya (teleölçmə və ya telesiqnalizasiya siqnalları) ilk çeviricidən (İÇ) oxunaraq ötürücü 2-də modulyasiya olunub Ə.R.K. vasitəsilə İM ötürülür. Qəbuledici 2-də qəbul edilən informasiya demodulyasiya olunur, mançələrdən təmizlənir və informasiyanın işlənməsi blokunda təsvir olunaraq operatorun nəzərinə çatdırılır.

Ən sadə idarə sistemləri aşağıdakılara bölünür:

1. Yerli idarə sistemi (YİS). Burada idarə orqanı bilavasitə idarə obyektinə təsir edir (şəkil 1.4). Bu yaxın məsafədə olan obyektin idarə olunması üçün istifadə olunur. Burada güc rabitə xəttindən (GRX) istifadə edilir. Yerli idarə sisteminə misal olaraq yenə qaldırıcı kranı göstərmək olar. Burada idarə orqanı birbaşa güclü mühərrikləri idarə edir.



Şəkil 1.4

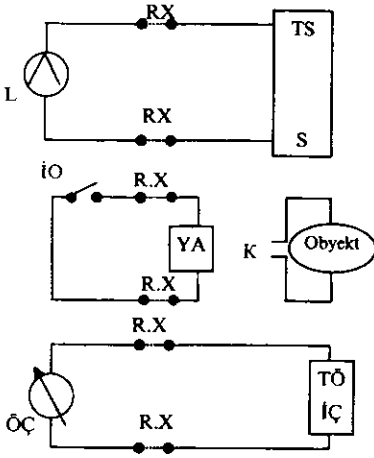
Mühərriklərin qoşulma anında 40-50 A cərəyan tələb olunur. Ona görə də burada güc rabitə xəttindən istifadə olunur. YİS-də hər obyekt üçün bir güc xətti tələb olunur. Yəni güc rabitə xətlərinin sayı idarə edilən obyektlərin sayına bərabər olur.

2. Distasion idarə sistemi (DİS).

İdarə obyektləri nisbətən uzaq məsafədə yerləşərsə (məsələn 2,5 km-ə qədər) distasion idarə sistemindən (DİS) istifadə etmək daha sərfəlidir (şəkil 1.5).

DİS-in də idarə obyektlərinin yaxınlığında yerli avtomatika

(YA) yerləşdirilir.



Şəkil 1.5

DİS-in də idarə orqanı rabitə xətti vasitəsilə YA-ya qoşulur. YA az güc tələb edir. Ona görə də güc rabitə xəttindən istifadə etməyə ehtiyac qalmır. Məsələn, YA kimi reledən istifadə oluna bilər. O, işə salındıqda öz güclü kontaktları ilə obyektə (məsələn mühərriki) işə salır. Obyektin nisbətən uzaq məsafədə yerləşməsinə görə onu vizual müşahidə

etmək mümkün deyildir. Ona görə də obyektin vəziyyətini müəyyən etmək üçün teleölçmə və telesiqnalizasiya siqnallarından istifadə olunur. Ola bilər ki, obyektin vəziyyətini öyrənmək üçün bir neçə ölçmə parametrləri və bir neçə siqnalizasiya siqnalları tələb olunsun. Onda ilk çeviricilərin (İÇ) sayı artır. Teleölçmə İÇ vasitəsilə mərkəzə ötürülür. Orada rəqəmlə və ya əqrəbli ölçü cihazında təsvir olunur və ya avtomatik qeydedicilər vasitəsilə qeyd edilir. Siqnalizator vasitəsilə alınan telesiqnallar rabitə xətti vasitəsilə mərkəzə ötürülür və lampa vasitəsilə təsvir olunur. Göründüyü kimi belə sistemlərdə, yəni distasion idarə sistemlərində rabitə xəttinin sayı YİS-dən fərqli olaraq obyektin sayından bir neçə dəfə çox ola bilər. Bunun üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, yerli İS-də olduğu kimi burada da obyektə paralel

idarə etmək mümkündür.

Daha uzaq məsafədə yerləşən obyektləri idarə etmək üçün telemexanika sistemlərindən istifadə olunur. Onun vasitəsilə bir rabitə xətti vasitəsilə yüzlərlə obyektə idarə etmək mümkündür. Ancaq burada distansion idarə sistemlərindən fərqli olaraq obyektlər ardıcıl idarə olunur.

II FƏSİL. NƏZƏRİ ƏSASLAR

2.1. İnformasiya və siqnallar

İstənilən informasiya sistemlərinin əsasını informasiyanın toplanması, ötürülməsi, emal edilməsi və təsvir olunması prosesləri təşkil edir. **İnformasiya mənası olan bu və ya digər xəbərlə ifadə olunan verilənlərdir.** Xəbər mətn formasında, teleqramm formasında, Tİ, TÖ, TS formasında ola bilər. Xəbərlər elə formada ola bilər ki, onları informasiya sistemlərində tətbiq etmək mümkün olmaz. Yəni, ilk çeviricilərin çıxışlarındakı siqnallar elə şəkildə olar ki, onları qəbul edib üzərində müəyyən əməliyyatlar aparmaq mümkün olmaz. Belə siqnalları yararlı formaya salmaq üçün müəyyən çevirmə üsullarından istifadə edilir: kodlaşdırma, diskretləşdirmə, modulizasiya etmə və s..

25666 **Siqnal xəbərlərin ötürülməsi üçün bir alətdir.** Siqnal mənbəyinin, qəbuledicinin və siqnal ötürən mühitin xüsusiyyətindən asılı olaraq elektrik, akustik və optik siqnallar mövcuddur.

Hər hansı xəbərin ötürülməsi mənbənin vəziyyətinin dəyişməsi ilə əlaqədar olduğundan siqnal bir və ya bir neçə dəyişməyə məruz qalan parametrlərə mənsub olmalıdır. Hər bir parametri dəyişməyən siqnal özündə məlumat daşıya bilməz. Hər hansı cihazın göstərişi yalnız dəyişdiyi zaman məlumatdaşıyıcı xarakter ala bilər.

Siqnalları şərti olaraq statik və dinamik siqnallara bölürlər.

Statik siqnallar əsasən məlumatın müəyyən müddət ərzində ötürülməsi üçün, başqa sözlə, məlumatın saxlanılıb sonradan istifadə

olunması üçün işlədilir.

Dinamik siqnallar isə əsasən məlumatın məkanda ötürülməsi üçün (məsələn, elektromaqnit və akustik dalğalar) istifadə olunur.

Əgər siqnalın dəyişməsinə qəbul edilə bilən dəqiqliklə əvvəlcədən bilmək mümkündürsə, belə siqnal müəyyən (determinə) edilmiş siqnal alınır. Məsələn, generator amplitudu U_0 , tezliyi ω_0 və fazası φ_0 olan sinusoidal gərginlik siqnalı yaradırsa, onun çıxışında hər hansı anda gərginliyin ani qiyməti aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edilə bilər (şəkil 2.1, a): (2 əyrisi)

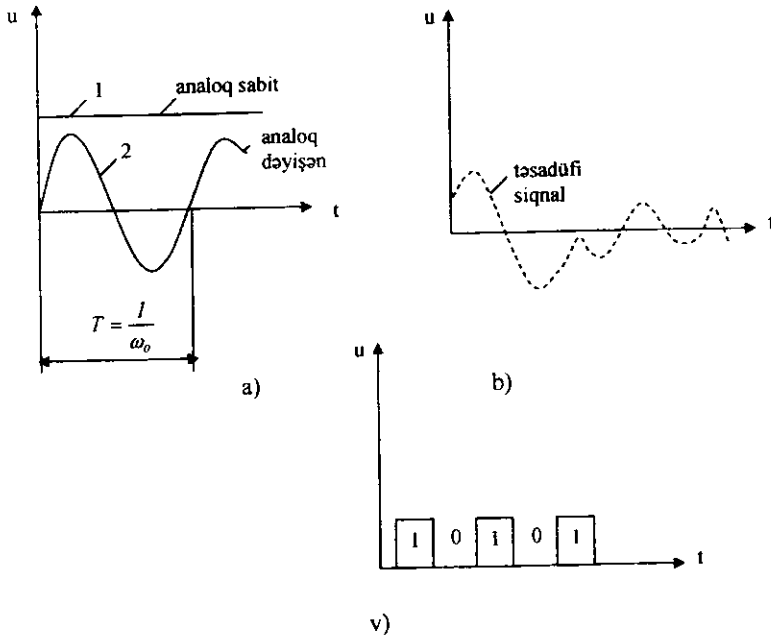
$$u(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + \varphi_0).$$

Bu həmin siqnalın riyazi modeli olub zamandan asılı müəyyən funksiyanın yazılışdır. Belə yazılış siqnalların müxtəlif xüsusiyyətlərinin və onların çevrilmə üsullarının təhlilini asanlaşdırır.

Siqnallar fiziki mahiyyətinə görə analoq və diskret siqnallara bölünürlər.

Analoq siqnalı dedikdə cərəyanın və ya gərginliyin zamanda kəsilməyən funksiyası nəzərdə tutulur. Analox siqnalları sabit və dəyişən olurlar.

Sabit analox siqnalı dedikdə bir polyarlığa malik zamandan asılı yavaş dəyişən cərəyan və ya gərginlik funksiyası nəzərdə tutulur (şəkil 2.1, a, 1 əyrisi). Buna misal olaraq xüsusi hal kimi harmonik və ya sinusoidal siqnalı göstərmək olar.



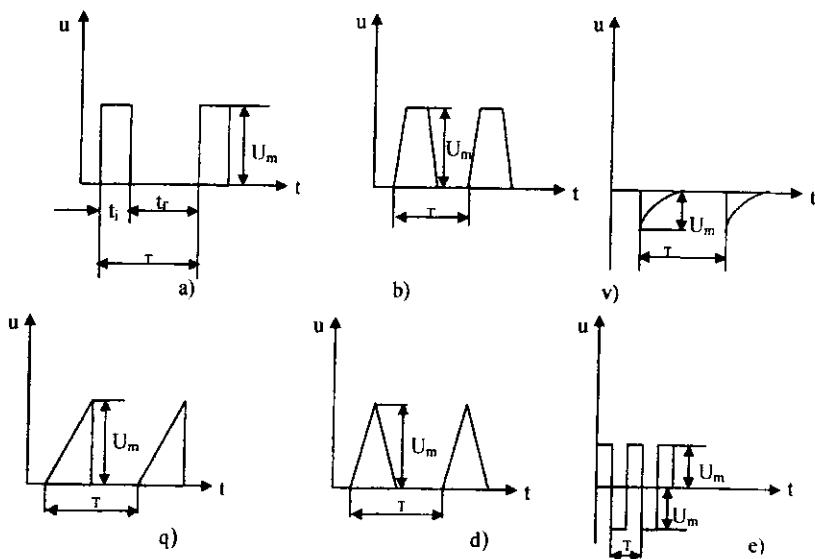
Şəkil 2.1. Sıqnalların növləri

Diskret sıqnallar cərəyanın və ya gərginliyin zamana görə kəsilən funksiyalarından ibarətdir. Bu sıqnallar müəyyən məhdud səviyələrə malik ola bilərlər. Elektronikada ən çox iki səviyyəyə – yüksək gərginliyə (cərəyana) və alçaq gərginliyə (cərəyana) malik olan diskret sıqnallardan istifadə olunur. Onlara impuls və ya ikilik sıqnalları deyilir. Bu sıqnalların qiymətləri iki rəqəm simvolu («1» və «0») ilə göstərilir (şəkil 2.1, v).

Cərəyanın və ya gərginliyin sxemdəki keçid proseslərinin davamiyyətindən kiçik və ya onunla müqayisə ediləcək qədər bir vaxt

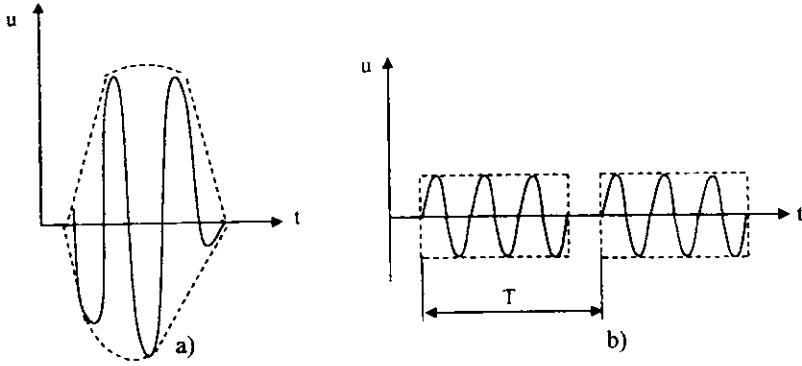
ərzində hər hansı bir səviyyədə (xüsusi halda sıfırdan) bu və ya digər tərəfə dəyişməsinə impuls deyilir.

İmpulsların müxtəlif növləri mövcuddur (şəkil 2.2): düzbucaqlı (a), trapesiya (b), eksponensial (iti uclu) (v), mişarvari (q), üçbucaqlı (d), ikitərəfli (iki polyarlıqlı) (e). İmpuls siqnalları müsbət (a, b, q, d) və mənfi (v) olurlar. Bu cür impuls siqnallarından televiziyada geniş istifadə olunduğu üçün onlara videoimpulslar da deyilir.



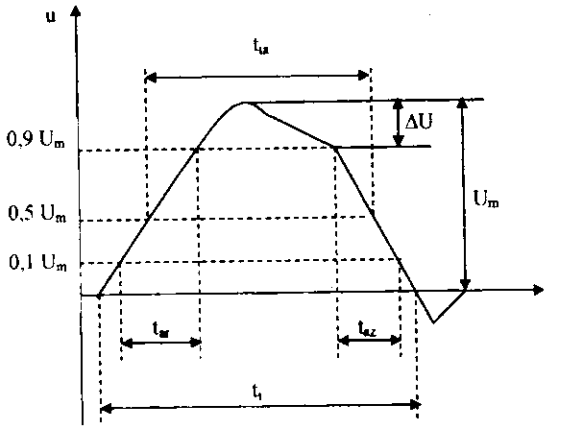
Şəkil 2.2. Videoimpuls siqnalları

İmpuls siqnallarının digər növü radioimpulslardır (şəkil 2.3). Bu iki növ impulsu əlaqələndirən odur ki, radioimpulsları əhatə edən punktirlə çəkilmiş əyrilər videoimpulsu təsvir edir.



Şəkil 2.3. Radioimpuls siqnalları

Qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən impulslar ideal formaya malikdirlər. Həqiqətdə isə real impulslar öz adlarına uyğun formaya malik olurlar. Real düzbucaqlı impuls şəkil 2.4-də göstərilmişdir.



Şəkil 2.4. Real düzbucaqlı impuls

Amplitudun yarısı ($0,5 U_m$) səviyyəsində təyin edilən zaman intervalı impulsun aktiv davamiyyəti t_{ia} adlanır. Hərdən onu $0,1U_m$ səviyyəsində də təyin edirlər.

Gərginlik və ya cərəyan impulsunun ən böyük qiymətinə amplitud deyilir (U_m).

İmpuls ön cəbhə və arxa cəbhə anlayışları ilə də xarakterizə edilir. Ön cəbhə impulsun artması, arxa cəbhə isə azalması davamiyyətləri ilə müəyyən edilir.

Çox vaxt impulsun $0,1U_m$ səviyyəsindən $0,9U_m$ səviyyəsindəki artmasının davamiyyəti ilə müəyyən edilən aktiv davamiyyət t_{ar} anlayışından istifadə edilir. Analoji olaraq $0,9U_m$ səviyyəsindən $0,1U_m$ səviyyəsindəki azalma müddəti impulsun azalma davamiyyəti t_{az} adlanır. t_{ar} və t_{az} t_i -nin bir neçə faizini təşkil edirlər. Onlar t_i -yə nisbətən nə qədər kiçik olarsa, impuls signalı bir o qədər düzbucaqlı formaya yaxın olar. Hərdən t_{ar} və t_{az} -in əvəzinə impulsun cəbhələri artma (azalma) sürətləri ilə xarakterizə olunur. Bu anlayışa ön (arxa) cəbhənin dikliyi deyilir. Düzbucaqlı impuls üçün diklik təxminən belə təyin olunur:

$$S = U_m / t_{ar}.$$

İmpulsun cəbhələr arasındakı sahəsinə yastı təpə deyilir. ΔU yastı təpənin səviyyəsinin aşağı düşməsinə göstərir.

İmpuls enerjisinin onun davamiyyətinə nisbətində impulsun gücü deyilir:

$$P_i = W / t_i.$$

Eyni işarəli iki qonşu impulsun başlanğıcları arasındakı vaxt təkrarolunma periodu (T) adlanır. Onun əks qiymətini impulsun təkrarolunma tezliyi adlandırırlar.

$$f = 1/T$$

İmpuls periodunun bir hissəsini fasilə təşkil edir. Fasilə (şəkil 2.1, a) bir impulsun sonu ilə ondan sonra gələn impulsun başlanğıcına qədər olan vaxtdır:

$$t_{\phi} = T - t_i.$$

İmpuls davamiyyətinin və ya uzunluğunun təkrarolunma perioduna olan nisbətində dolma əmsalı deyilir. $\gamma = t_i / T$. Bu ölçüsüz, vahiddən kiçik əmsaldır.

Dolma əmsalının əks qiymətinə impulsun sıxlığı deyilir:

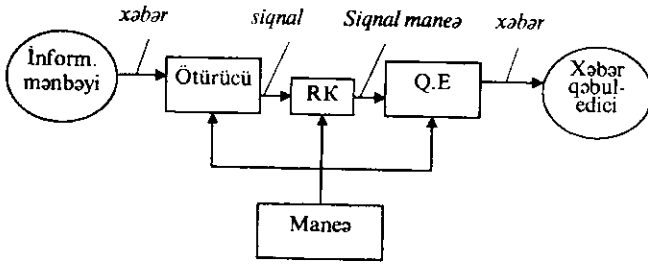
$$q = f / \gamma = T / t_i.$$

İmpulsun enerjisinin perioduna nisbətində impulsun orta gücü deyilir. $P_{op} = W / T$.

Praktikada çox vaxt impuls ardıcılıqları üzərində müxtəlif çevrilmələr aparılır. İmpulslar ardıcılığı tezlik, period, sıxlıq, dolma əmsalı və s. ilə xarakterizə olunur.

Müxtəlif sahələrdə tətbiq olunan informasiya sistemləri ümumi halda bir-birinə oxşardır. Yəni bu sistemlərin hamısında informasiyanın toplanması, çevrilməsi, emal edilməsi, ötürülməsi, yadda saxlanması və s. prosesləri gedir. Ancaq onlar tətbiq olunma sahələrinə görə, tətbiq sahəsinin xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənir. Məsələn rabitə və telemexanika sistemləri ümumi halda eyni

struktura malikdirlər.



Şəkil 2.5

Şəkil 2.5-dən gördüyü kimi hər iki sistem informasiya mənbəyindən, ötürücüdən, rabitə kanalından, qəbuledicidən və xəbərlər qəbuledicisindən ibarətdir. İnformasiya ötürülərkən xarici mühitin təsiri ilə ona müəyyən maneələr təsir edir və informasiyanın düzgün qəbul edilməsi ehtimalı azalır. Rabitə kanalından sonra siqnal maneə ilə birlikdə qəbul edilir. QE-də siqnal maneədən təmizlənmiş halda xəbər qəbuledicisinə ötürülür. Bildiyimiz kimi rabitə sistemlərində telefon danışığlarının, teleqramların, mətnlərin ötürülməsi və qəbul edilməsi prosesləri gedir. Danışan abonent informasiya mənbəyidir, xəbərlər qəbuledicisi isə onu eşidəndir.

Maneənin təsiri nəticəsində informasiya düzgün qəbul edilməzsə ikinci abonent onun təkrar olunmasını xahiş edir və ümumi nəticədə informasiya düzgün qəbul edilir, birinci abonentin səsi, yeni informasiyası, sistem tərəfindən qəbul edilə bilmir. Ona görə də mikrofonda onun üzərində çevrilmə əməliyyatı aparılır və səs siqnalı elektrik siqnalına çevrilərək rabitə kanalına ötürülür. QE tərəfdə

siqnal maneə ilə qəbul olunur. Təmizlənərək ikinci abonentə ötürülür. Rabitə sistemlərində informasiyanın düzgün ötürülməsinə və qəbul edilməsinə qoyulan tələbat o qədər də böyük deyildir. Səhv xəbərlərin qəbul edilməsi ehtimalı 10^{-1} – 10^{-3} -ə bərabərdir.

Burada ötürücü və qəbuledici tərəflərdə insan faktoru olduğuna görə buraxılan səhvləri asanlıqla aradan qaldırmaq olar. İnformasiya sistemlərinin bir növü olan telemexanika sistemlərində insan faktoru az rol oynayır. Əgər Tİ əmrindən söhbət gedirsə, o, idarə məntəqəsindən (İM) operator vasitəsilə qəbuledici tərəfə – nəzarət məntəqəsinə (NM) ötürülür. Orada o, avtomatik qəbul olunaraq icra edilir. Yəni Tİ əmrləri göndərildikdə ötürücü tərəfdə insan faktoru olur, qəbuledici tərəfdə isə olmur. TÖ və TS siqnalları insanın iştirakı olmadan avtomatik olaraq ilk çeviricilərdən idarə məntəqəsinə ötürülür. İM-də informasiyalar insanın iştirakı olmadan avtomatik qəbul edilir. Üzərində müəyyən əməliyyatlar aparıldıqdan sonra təsvir olunur. Göründüyü kimi telemexanika sistemində insan faktoru azdır. Ona görə də bu sistemlərdə informasiyanın düzgün ötürülüb qəbul edilməsi ehtimalına yüksək tələbat qoyulur. Belə ki, bu tələbat 10^{-8} - 10^{-13} arasındadır. Yəni ən pis halda yüz milyon sözdən ancaq 1-də səhv etmək olar, ən yüksək halda on trilyon sözdən birində səhv etmək olar. Xüsusilə Tİ əmrlərini göndərdikdə səhvə yol vermək olmaz. Əmr səhv qəbul edilib icra edilərsə, bu böyük iqtisadi fəlakətlərə və insan itkisinə səbəb ola bilər.

2.2. Fasiləsiz siqnalların diskret xəbərlərə çevrilməsi

Siqnallar iki formada mövcuddur: diskret və fasiləsiz. Diskret siqnallara misal olaraq «açılsın-bağlınsın» və «qoşulsun-açılsın» kimi Tİ əməllərini göstərmək olar və yaxud da «açılıb-qoşulub» kimi TS siqnallarını göstərmək olar.

Fasiləsiz xəbərlər sonsuz sayda aralıq vəziyyətləri olan zamandan asılı funksiyasıdır. Fasiləsiz xəbərləri qəbul edib üzərində müəyyən çevirmə və məntiqi əməliyyatların aparılmasında çətinliklər yaranır. Ona görə də onları diskret siqnallara çevirirlər. Fasiləsiz xəbərlərin diskret siqnallara çevrilməsini ilk dəfə 1933-cü ildə akademik Kotelnikov vermişdir. Kotelnikovun verdiyi təklifə görə fasiləsiz xəbər yüksək tezlik spektrinə malik deyilsə onda onu öz ani qiymətlərilə təyin olunan və müddətə görə bir-birindən fərqlənən ardıcıl siqnallara çevirmək olar. Yəni $\lambda(t)$ funksiyasını öz ani qiyməti ilə ifadə olunan diskret siqnallara çevirmək olar. Kotelnikov teoreması aşağıdakı kimi ifadə olunur: «Əgər $\lambda(t)$ funksiyasının tezlik spektri F_m hs-dən yuxarı deyilsə, onda o zamana görə biri-birindən $1/2F_m$ qədər fərqlənən öz ani qiymətləri ilə təyin oluna bilər». Bu aşağıdakı kimi ifadə olunur.

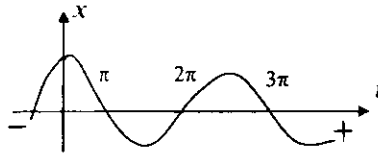
$$\lambda(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \lambda(k\Delta t) \frac{\sin 2\pi F_m (t - k\Delta t)}{2\pi F_m (t - k\Delta t)} \quad (1.1)$$

burada k - oxunan funksiyanın növbəti nömrəsidir.

(1.1) funksiyası $\frac{\sin x}{x}$ funksiyasının xüsusiyyətinə oxşayır. Belə ki,

həmin funksiyanın limiti $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.

X -in π qiymətlərində isə bu funksiya sıfıra bərabər olur (şəkil 2.6).



Şəkil 2.6

Aşağıdakı qrafikdə (şəkil 2.7) Kotelnikov teoreminə uyğun olaraq verilən $\lambda(t)$ funksiyanın diskret siqnala çevrilməsi prosesi göstərilmişdir.

Çevrilmənin fiziki mənası ondan ibarətdir ki, (1)-in hər bir üzvü $k\Delta t$ anında qısa impulslara çevrilir. Qalan üzvləri isə həmin anda sıfıra çevrilir. Bunu şəkil 2.7-dəki kimi ifadə etmək olar.

Kotelnikov teoreminə görə $\lambda(t)$ funksiyanı T intervalında təsvir etmək üçün onun n qədər oxunması kifayət edər.

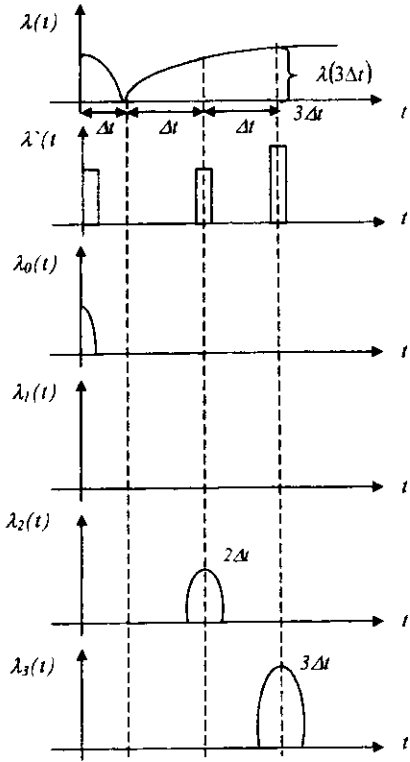
$$n = \frac{T}{\Delta t} = 2F_m T$$

Fasiləsiz xəbərlərin yuxarıda göstərilən üsulla diskret siqnallara çevrilməsinə müddətə görə diskretləşdirmə deyilir (şəkil 2.8). Bundan fərqli olaraq parametərə, yəni səviyyəyə görə diskretləşməyə kvantlaşdırma deyilir (şəkil 2.9).

Funksiyanın qonşu qiymətləri arasındakı fərqə kvantlaşdırma addımı deyilir.

$$\Delta_{kv} = \frac{(\lambda_{\max} - \lambda_{\min})}{(q - 1)}$$

q - kvantlaşdırma addımlarının sayıdır.



$$\frac{\sin 2\pi F_m(t - k\Delta t)}{2\pi F_m(t - k\Delta t)} = \begin{cases} 1; & t = k\Delta t \\ 0; & t = i\Delta t (i \neq k) \end{cases}$$

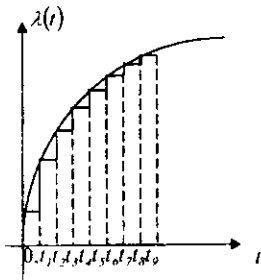
$$\lambda(0) \frac{\sin 2\pi F_m t}{2\pi F_m t}$$

$$\lambda(\Delta t) \frac{\sin 2\pi F_m(t - \Delta t)}{2\pi F_m(t - \Delta t)}$$

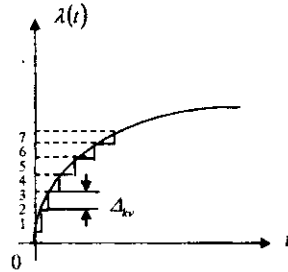
$$\lambda(2\Delta t) \frac{\sin 2\pi F_m(t - 2\Delta t)}{2\pi F_m(t - 2\Delta t)}$$

$$\lambda(3\Delta t) \frac{\sin 2\pi F_m(t - 3\Delta t)}{2\pi F_m(t - 3\Delta t)}$$

Şekil 2.7



Şekil 2.8



Şekil 2.9

Əgər $q=1000$ və $(\lambda_{max} - \lambda_{min}) = 1$ olarsa, onda faizlə kvanlaşdırma addımı $\Delta_{kv} = 100 / (1000 - 1) \approx 0,1\%$ olacaqdır.

Fasiləsiz xəbərlər diskret siqnallara müəyyən xəta ilə çevrilir. Parametrə görə kvantlaşdırmanın mütləq xətası $0 \div \Delta_{kv} / 2$ qədər dəyişə bilər. Yəni çevrilmənin maksimum mütləq xətası kvantlaşdırma addımının yarisinə bərabərdir. Verilən intervalda kvantlaşdırma addımının sayını artırısaq, yəni funksiyanın oxunma tezliyini artırısaq, onda çevirmə xətası minimuma enər.

2.3. Siqnalların çevrilməsi

Xəbərlər uzaq məsafəyə rabitə kanalı vasitəsilə ötürülür. Rabitə kanalı texniki vasitə ilə rabitə xəttindən ibarətdir. Rabitə xətti kimi naqıldən, radioxəttindən, elektrik təchizatı xəttindən və s. istifadə oluna bilər.

Bir rabitə xəttində ötürülən informasiyaların birinin digərinə təsiri olmadan çoxlu miqdarda rabitə kanalı yaratmaq olar. Bu halda rabitə xəttinin ötürmə zolağı rabitə kanallarının ötürmə zolaqlarının cəmindən çox olmalıdır.

Xəbərin avtomatik surətdə siqnala çevrilməsi prosesi ötürücüdə yerinə yetirilir. Bu proses bir və ya bir neçə çevirmə əməliyyatlarından: kodlaşdırmadan, modulyasiyadan və s. ibarətdir. Əməliyyatlar ayrılıqda və ya paralel yerinə yetirilə bilər.

Xətti və qeyri-xətti çevirmələrdən istifadə olunur.

Xətti çevirmələr qeyri-elektrik kəmiyyətlərin elektrik

kəmiyyətlərinə çevrilməsində istifadə olunur.

Diskret sistemlərdə qeyri xətti çevrilmələrdən istifadə olunur. Bu halda verilən funksiya diskretləşdirilmiş və səviyyəyə görə kvantlaşdırılmış funksiyalarla əvəz olunur.

Kodlaşdırma informasiyanın təsvir edilməsi, ötürülməsi, yadda saxlanması və emal edilməsi üçün universal bir üsuldür.

Kodlaşdırmada diskret xəbərlər kod kombinasiyası formasında diskret siqnalara çevrilir. Dekodlaşdırmada əks proses gedir, yəni diskret siqnallar diskret xəbərlərə çevrilir.

İnformasiya daşıyıcısının parametrlərindən birinin (məsələn tezliyin, amplitudun, fazanın və s.) idarə olunma prosesinə modulyasiya deyilir. İnformasiya daşıyıcısı zaman funksiyasının modulyasiyasıdır.

Dəyişən sinusoidal gərginliyin

$$U(t) = U_m \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$$

modulyasiyasını amplituda U_m , tezliyə ω_0 və fazaya φ_0 görə etmək olar.

Eyni zamanda bir neçə parametərə görə modulyasiya etmək olar, məsələn, tezliyə və amplituda görə və s.

Yuxarıda göstərilən parametrlərin amplituda (AM), tezliyə (TM) və fazaya görə (FM) modulyasiyaları aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$U(t)_{AM} = U_m [1 + m\lambda(t)] \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$$

$$U(t)_{TM} = U_m \sin \left[\omega_0 + \omega_k \int_0^t \lambda(t) dt + \varphi_0 \right]$$

$$U(t)_{FM} = U_m \sin [\omega_0 t + \varphi_k \lambda(t) + \varphi_0]$$

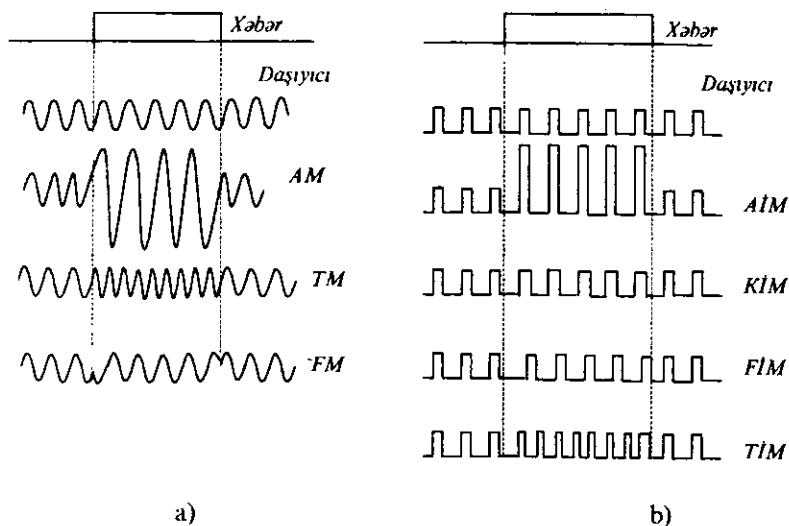
Burada $\lambda(t)$ -verilən normallaşdırılmış funksiyanın modulyasiyası,

ω_c - tezliyin dəyişmə diapozonudur, φ_c - faza rəqslərinin maksimal dəyişməsi, m –modulyasiyanın dərinliyidir.

İmpuls modulyasiyasının imkanları daha böyükdür. Sistemlərdə amplitud-impuls (AİM), tezlik-impuls (TİM), faza-impuls (FİM), müddət-impuls (MİM), eninə-impuls (EİM) və müxtəlif kod-impuls (KİM) modulyasiyaları tətbiq oluna bilər. Müxtəlif növ modulyasiyaların zaman diaqramları şəkil 2.10-da verilmişdir.

İki qat, üç qat modulyasiyalardan da istifadə olunur, məsələn AM-TM, FİM-TM, AİM-TİM-Fm modulyasiyaları vəs. Bu halda modulyasiyalar ardıcıl yerinə yetirilir.

İlk və ya ölçülən funksiyanın bərpa olunma prosesinə demodulyasiya deyilir. Modulyasiya və demodulyasiya siqnalların çevrilməsini xüsusi hallarıdır.

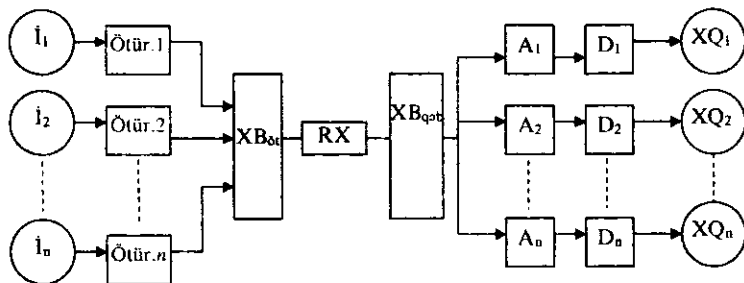


Şəkil 2.10

2.4. Çoxkanallı üsul

Rabitə xətti baha başa gəlir. Məsələn 5-10 km məsafə üçün hava rabitə xəttinin dəyəri obyektin idarəsi üçün istifadə olunan avadanlıqların dəyərindən çox olur. Kabel rabitə xətti daha baha başa gəlir. Ona görə də rabitə xəttindən ancaq bir obyekt üçün istifadə edilməsi səmərəli deyildir. Bir rabitə xətti üzərində bir-birindən asılı olmayan bir neçə rabitə kanalları yaradılır və onun vasitəsilə bir rabitə xəttindən çoxlu miqdarda obyektə informasiya mübadiləsi aparılır. Yeni bir rabitə xəttində bir neçə təkrar rabitə kanalı yaradılır. Biri-birindən asılı olmayan xəbərlərin bir rabitə xəttilə ötürülüb qəbul edilməsi ötürücü və qəbuledici tərəflərdə xüsusi avadanlıqlarla yerinə yetirilir.

Bir rabitə xətti üzərində bir-birindən asılı olmayan rabitə kanallarının təşkil olunmasına çoxkanallı üsul deyilir. Çoxkanallı üsulun ümumi struktur sxemi şəkil 2.11-də verilmişdir.

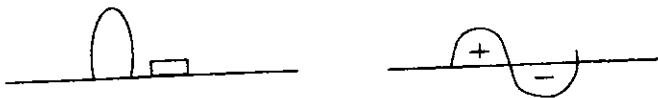


Şəkil 2.11

Xəbərlər informasiya mənbələri I_1, I_2, \dots, I_n -dən uyğun ötürücülərə ötürülür. Ötürücüdə xəbərlər üzərində müəyyən çevrilmə

əməliyyatları (məsələn diskretləmə, modulizasiya və s.) aparılır və ötürücü tərəfdəki xətti gücləndirici blok XB_{ot} vasitəsilə qəbuledici tərəfə ötürülür. RX-ə müəyyən maneələr təsir edir. Qəbuledici tərəfdəki xətti blok XB_{qab} qəbul edilmiş informasiyanı maneələrdən təmizləyərək A_1, A_2, \dots, A_m ayırıcılarına ötürür. Ayırıcılar ancaq özlərinə aid informasiyanı qəbul edir. Məsələn A_1 ayırıcısı ancaq I_1 mənbəyindən ötürülən informasiyanı qəbul edir. Ayırıcılardan sonra informasiya dekodlaşdırılaraq xəbərlər qəbuledicisinə verilir.

Struktur sxemdən görüldüyü kimi mənbələrdəki informasiyalar qəbuledici tərəfə ancaq ardıcıl ötürülür. Qəbuledici tərəfdəki ayırıcılar özünə uyğun informasiyanı müəyyən əlamətə görə seçir. Hər bir informasiyaya aid əlamət ötürücü tərəfdə yaradılır. Məsələn, amplitud və faza əlamətləri (şəkil 2.12).



Şəkil 2.12

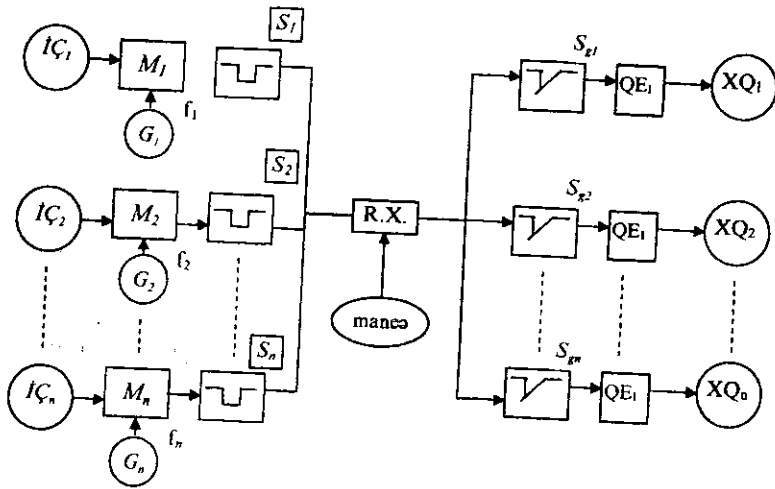
Amplitud və faza əlamətləri asılı əlamətlərdir. Onların vasitəsilə ikidən çox informasiyanı bir-birindən ayırmaq olmur. Tezlik və müddət əlamətləri isə bir-birindən asılı olmayan əlamətlərdir. Onların vasitəsilə minlərlə informasiyanı bir-birindən ayırmaq olar.

2.4.1. Siqnalların tezliyə görə ayrılması

Siqnalların tezliyə görə ayrılmasının struktur sxemi şəkil 2.13-də

verilmişdir. Ötürücü və qəbuledici tərəflər rabitə xətti vasitəsilə birləşib. Elektrik siqnalları ilk çeviricilər $IÇ_1, IÇ_2, \dots, IÇ_n$ -dən fərdi modulyatorlara M_1, M_2, \dots, M_n ötürülür. Modulyatorların digər girişinə kanal generatorlarında G_1, G_2, \dots, G_n müxtəlif tezliyə f_1, f_2, \dots, f_n malik dəyişən gərginlik verilir. Bununla da ötürülən siqnallar bir-birindən ayrılır. Digər tezliklərin qəbul edilməməsi üçün modulyatorların çıxışlarında süzğəclər qoyulur S_1, S_2, \dots, S_n . Qəbuledici tərəfdə ötürülən hər bir siqnal tezliyinə uyğun ensiz zolaqlı süzğəclərdə $S_{g1}, S_{g2}, \dots, S_{gn}$ qəbul edilir.

Qəbul edilmiş informasiya qəbuledicilərə QE_1, QE_2, \dots, QE_n ötürülür. QE-də onların üzərində müəyyən çevrilmə əməliyyatı aparıldıqdan sonra xəbər qəbuledicisinə ötürülür.

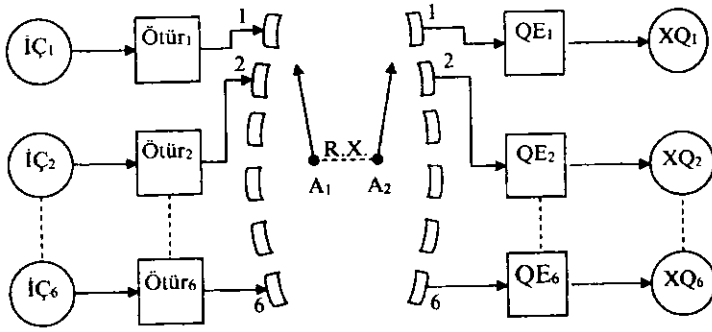


Şəkil 2.13.

2.4.2. Siqnalların müddətə görə ayrılması

Şəkil 2.14-də altı kanallı siqnalın müddətə görə ayrılmasının struktur sxemi verilmişdir. Burada A_1 , A_2 açarları sxematik olaraq kontaklı açarlar kimi göstərilmişdir. Həqiqətdə isə onlar elektron paylayıcılarından ibarət olur.

Şəkildə göstərilədiyi kimi t_1 müddətində bir obyekt rabitə xəttinə qoşulur və eləcə də qəbul edici tərəfdə ötürülən informasiya uyğun qəbulediciyə qəbul edilir.



Şəkil 2.14

t_1 müddətində birinci obyekt rabitə xəttinə qoşulur və informasiya QE_1 qəbuledicisinə ötürülür. Belə ötürülmədə, həm ötürücü, həm də qəbuledici tərəfdə A açarları sinxron işləyir. Siqnalların müddətə görə ötürülməsi üsulu ilə obyektlərdəki informasiya ardıcıl ötürülür.

Çoxkanallı üsulla siqnalların bir-birindən ayrılmasında aşağıdakı sinxronlaşdırma və sinfazlaşdırma üsullarından istifadə

olunur.

1. Addım üsulu. Bu üsulda ötürülən informasiyalar siqnalların müddətə görə ayrılmasında olduğu kimi ardıcıl ötürülür. Hər iki tərəfdəki paylayıcılar, yəni açarlar ardıcıl olaraq bir obyektə digərinə keçir. Burada kontaktlı elementlərdən, addım axtarıclarından istifadə olunur. Bu üsulun etibarlığı çox aşağı olduğundan hal hazırda istifadə olunmur.

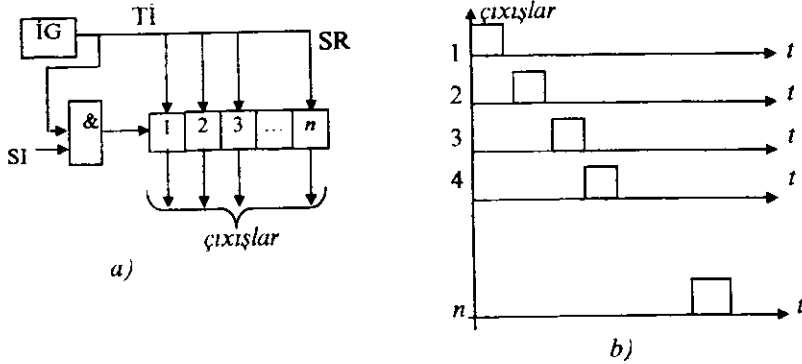
2. Dövrü üsul. Bu üsulda hər iki tərəfdəki paylayıcılarda stabiləşdirilmiş impuls generatorlarından istifadə olunur və onların stabilliyinə yüksək tələbat qoyulur.

İmpulsları paylamaq üçün sürüşdürmə registri tətbiq edilir (şəkil 2.15, a). Ötürücü və qəbuledici tərəflərə eyni sinxroimpuls verilir və məntiqi «VƏ» elementinin köməyi ilə sürüşdürmə registrinə «1» (vahid) yazılır. Sonra impuls generatorunun verdiyi takt impulslarının (TI) köməyi ilə sürüşdürülərək qrafikdən görüldüyü kimi (şəkil 2.15, b) SR-nin çıxışlarında paylanır. I-ci çıxışda alınan siqnal birinci obyektə rabitə xəttinə qoşur. Qəbuledici tərəfdə də eyni qayda ilə I-ci çıxışda alınan siqnal qəbul edilən informasiyanı birinci qəbulediciyə qəbul edir. Bu ardıcılıqla obyektlər rabitə xəttinə qoşulur və n-ci çıxışdan sonra sürüşdürmə registri dayanır.

Növbəti sinxroimpuls verildikdən sonra o, işə düşür. Bu üsulun maneə dayanaqlığı əvvəlkindən yüksəkdir.

3. İnersiya üsulu. İnersiya üsulunda hər iki tərəfdəki impuls generatorlarının stabilliyinə yüksək tələbat qoyulmur. Buradakı generatorların tezliyi hər iki tərəfdə sinxroimpuls vasitəsilə tənzim

olunur. Yəni eyni tezliyə gətirilir. Bu üsulun mania dayanıqlığı dövrü üsuldən yüksəkdir.



Şəkil 2.15

4. Ünvan və yaxud siqnalların koda görə ayrılması üsülü. Hal-hazırda bu üsulun tətbiqi daha geniş yayılmışdır və müasir teleölçmə, teleidarə sistemlərində istifadə olunur. Burada informasiyalar əvvəlki üsullarda olduğu kimi paylayıcının çıxışlarından asılı olaraq ardıcıl ötürülmür. Yəni hansı obyektə informasiya varsa, o həmin obyektin ünvanı ilə birlikdə qəbuledici tərəfə ötürülür. Qəbuledici tərəfdə də ötürülən ünvana uyğun olaraq informasiya öz qəbuledicisinə ötürülür. Bu üsulu tətbiq etməklə sistemin sürəti artırılır və mania dayanıqlığı daha da yüksək olur.

III FƏSİL. İNFORMASIYA NƏZƏRIYYƏSİNİN TƏTBİQİ

3.1. İnformasiya və onun xarakteristikası

İnformasiya iki formada mövcuddur: statik və dinamik. İnformasiyanın kağıza maqnit lenti və ya diskinə yazılması, fotosəkil və s. kimi mövcudluğu onun statik formada mövcudluğudur. Ötürülən informasiya onun dinamik formada mövcudluğudur. Ancaq yazılmış kağızı, maqnit lentini, fotosəkili və s. fiziki olaraq bir yerdən başqa yerə aparılması onun dinamiki formada mövcudluğu demək deyildir. İnformasiyanın elektron blokunun birindən digərinə ötürülməsi onun dinamik formada mövcudluğu deməkdir. Məsələn: informasiyanın mikroprossesordan yaddaş qurğusuna və yaxud da əksinə ötürülməsi, informasiya sistemlərində idarəetmə məntəqəsindən nəzarət məntəqəsinə və əksinə ötürülməsi onun dinamiki formada mövcudluğudur.

İnformasiya ötürüldükdə xarici mühitin təsiri, yəni maneələrin təsiri ilə onun bir hissəsi itə bilər. Ötürülən informasiyanın itkisini təyin etmək üçün əvvəlcə onun miqdarını təyin etmək lazımdır. Ötürülən informasiyanın miqdarını təyin etmək üçün informasiya ölçüsünün təyin olunması təşəbbüsünü ilk dəfə ingilis alimi Robert Xartli göstərmişdir. Xartlinin verdiyi təklif həm informasiyanın ötürülməsində, həm də yadda saxlanmasında onun miqdarını təyin etmək imkanı verir. Ona görə də Xartlinin verdiyi təklif müəyyən düzəlişlər edilməklə informasiya nəzəriyyəsinin əsasını təşkil edir. İnformasiya miqdarını təyin etmək üçün verilən tələbat aşağıdakından

ibarətdir:

İki yuvada yadda saxlanılan informasiyanın miqdarı bir yuvada saxlanılan informasiyanın miqdarından iki dəfə, n -yuvada yadda saxlanılan informasiyanın miqdarı bir yuvada saxlanılan informasiyanın miqdarından n -dəfə çox olmalıdır. Əgər bir yuvanın m mümkün vəziyyəti varsa iki yuvanın m^2 mümkün vəziyyəti, n yuvanın isə m^n mümkün vəziyyəti olar. Buradan göründüyü kimi mümkün olan vəziyyətlərin sayı ilə yuvaların sayı arasında eksponensial asılılıq vardır. Bu asılılıqdan istifadə elərək Xartli informasiya tutumunun ölçüsünü vermişdir.

$$C = \log m \quad (3.1)$$

$q=m^n$ vəziyyəti olan n yuvanın informasiya tutumu yuvaların sayı ilə informasiya tutumunun hasilinə bərabərdir.

$$C = \log m^n = n \log m$$

Əgər \log -nin əsasını 2 götürsək, onda yaddaşın informasiya tutumu iki mümkün vəziyyəti olan elementlərin sayına ekvivalent olacaqdır.

İnformasiya tutumunun ölçü vahidi ikilik vahiddir. Bu da iki mümkün

vəziyyəti olan bir elementin tutumuna bərabərdir.

Məsələn, tutaq ki, bir yuvanın 16 mümkün ikilik vəziyyəti vardır. Onda onun tutumu

$$C = \log_2 16 = 4$$

yəni, iki vəziyyəti olan dörd elementin tutumuna bərabərdir