

AZƏRBAYCAN HAVA YOLLARI
QAPALI SƏHMDAR CƏMİYYƏTİ
MİLLİ AVİASIYA AKADEMİYASI

Kurs işi

FƏNN: Kompüter sxemotexnikası və mikroprosessorlu sistemlər

MÖVZU: Şifratorlar. Mikroprosessorlu sistemlərin proqram təminatı

FAKULTƏ: Fizika - texnologiya

QRUP: 1452 a

TƏLƏBƏ: Əhmədov Elman

Müəllim İsmayılov İsmayıl

BAKI 2014

MÜNDƏRİCAT

Giriş-----	3
Şifratorlar-----	5
Şifrator sxemləri-----	9
Mikroprosessoru sistemlərin proqram təminatı-----	11
Proqram təminatı-----	12
Sistem proqram təminatı-----	13
Prosessorların arxitekturası -----	19
Mikroarxitektura və mikroproqramlaşdırma -----	20
Ədəbiyyat siyahısı-----	23

GİRİŞ

Kurs işinin məqsədi bir dərəcəli onluq ədədi ikilik koda çevirən şifrator qurğusunun tədqiqi və işi prinsipinin öyrənilməsidir. Şifrator haqqında nəzəri məlumatlar və Multisim proqramında Şifratorun tətbiqi hissəsinin öyrənilməsidir.

Mikroprosessor (MP)-informasiyanın çevirilməsini verilmiş proqrama uyğun, cəbr və məntiqi əməliyyatları, hesablama prosesini idarə edən və sistemin qurğularının işini koordinasiya edən EHM-nin mərkəzi qurğusu olmaqla, rəqəmli məlumatı müəyyən alqoritm üzrə emal və emal prosesini idarə edən qurğulardır.

Təyinatına görə MR-lar EHM-ni prosessorlarına yaxındır. Lakin mikroprosessorun funksional imkanları nisbətən azdır. Onlar bir və ya bir neçə interqasiyalı inteqral sxemlər üzərində realizə olunur. İnteqral sxeminin sayına görə **birkristallı, çoxkristallı və çoxkristallı seksiyalı mikroprosessorlar** mövcuddur.

Prosessorun bütün aparat vasitələrinin bir böyük inteqral sxem və ya ifrat böyük interqal sxem şəkilində realizə nəticəsində **birkristallı mikroprosessorlar** əmələ gəlir. Kristalda elementlərin inteqrasiya səviyyələri və gövdədə çıxışların sayı artdıqca MP-un parametrləri yaxşılaşır. Lakin onların imkanları kristalın və gövdənin aparat resursları ilə məhduddur.

Çoxkristallı MP-un alınması üçün onun məntiqi strukturunun funksional tamamlanmış hissələrə bölünməsinə aparmaq tələb olunmaqla yanaşı, onların böyük və ifrat böyük inteqral sxemlər şəklində realizə edilməsi tələb olunur. Bu o deməkdir ki, onun hissələri əvvəlcədən təyin edilmiş funksiyaları yerinə yetirir və avtonom işə malikdir.

Çoxkristallı seksiyalı mikroprosessorun əmələ gəlməsi üçün böyük inteqral sxem şəklində prosessorun məntiqi strukturunun hissələrinin üfiqi səthi funksional bölünməsi ilə realizə edilir və onların qurulmasında seksiyaların paralel qurulması üçün qovuşma vasitələri əlavə olunur. Belə halda böyük miqdarda böyük inteqral sxemlərin paralel qoşulması, emal olunan məlumatların dərəcəsinin artması və ya MP-un idarəetmə qurğularının mürəkkəbləşməsi imkanları ilə təyin edilir.

Təyinatına görə onlar **universal və ixtislaşdırılmış mikroprosessorlara** bölünürlər.

Universal mikroprosessorlar geniş dairəsi olan məsələlərin həllinə təyin edilir. Bu zaman onların effektiv məhsuldarlığı həll olunan məsələnin problemliyindən zəif asılıdır. MP-un əməllər sisteminə alqoritmik universallıq qoyulub ki, bu da maşınla yerinə yetirilən əməllər tərkibi istənilən verilmiş alqoritmə uyğun informasiyanın çevirilməsinin alınmasına imkan yaradır.

Universal MP-ra seksiyalı MP-lar da aiddir, çünki onlar üçün hər bir layihədə seksiyalı mikroprosessorun yaradılmış əməllər sistemi optimallaşa bilər.

İxtislaşdırılmış mikroprosessorlar müəyyən sinif məsələlərin həllinə təyin edilib, bəzi hallarda isə konkret bir məsələnin həlli üçündür. Onların əhəmiyyətli xüsusiyyəti idarəetmənin sadəliyi, aparat vasitələrin sadəliyi, aşağı qiyməti və kiçik

güc sərfiyyətidir.Emal olunan siqnalların növünə görə **analoq və rəqəmsal mikroprosessorlar mövcuddur**. Həqiqətdə mikroprosessorlar rəqəmsal qurğulara aiddirlər. Lakin analoq siqnallarını emal etmək üçün onların tərkibinə rəqəmsal-analoq və analoq-rəqəmsal çeviriciləri daxil edilir.MP-un özü rəqəmsal informasiyanın emalı qurğusudur. Lakin bəzi hal-larda onlarda quraşdırılmış analoq-rəqəmsal və rəqəmsal-analoq çeviriciləri ola bilər. Odur ki, giriş analoq siqnalları MP-a çevirici vasitəsi ilə rəqəm şəklində verilir, emal olunur və sonra əks çevirməni həyata çevirməklə çıxışa analoq formasında daxil olur.

Arxitektura nöqtəyi nəzərdən belə MP-lar siqnalların analoq sxemlərin funksiyonal çeviricisi kimi göstərilir. Onlar bütün analoq sxemlərinin funksiyalarını yerinə yetirir. Belə halda analoqlu MP-un istifadəsi əhəmiyyətli dərəcədə analoq siqnalının emalının dəqiqliyini və onların yenidən hasil etməsini artırır, həm də mikroprosessorun rəqəmsal hissəsini siqnalların müxtəlif emal alqoritminin proqram “sazlanma” hesabına funksional imkanlarını artırır.

Zamana görə mikroprosessorun işinin təşkili **sinxron və asinxron** olur.

Sinxron qurğularda əməliyyatların icrasının başlanıcı və sonu idarəetmə qurğusu vasitəsi ilə verilir. Bu halda əməliyyatın icra müddəti yerini yetirilən əmrlərin növündən və operandların qiymətindən asılı olmur.

Asinxron mikroprosessorlarda hər sonrakı əməliyyatın başlanğıcı əvvəlki əməliyyatın sonunu göstərən siqnala görə müəyyən olunur.

İcra edilən proqramların sayına görə **birproqramlı və çoxproqramlı** mikroprosessorlar mövcuddur.

Birproqramlı MP-da yalnız bir proqram icra oluna bilər. Başqa proqramına keçid yalnız bunun icrası başa çatdıqdan sonra əmələ gəlir, ya da şərti və şərtsiz keçidə xüsusi əmrlərə və ya da kəsilməyə əsasən olur.

Çox və ya multiproqramlı qurğularda eyni zamanda bir neçə proqram icra olunur. Multiproqramlı işin təşkili çoxlu miqdarda məlumat mənbələrinin və onları idarə etmək imkanı verir.

Struktur əlamətinə görə **dərəcəliyi müəyyən edilmiş və dərəcəliyi artırılmış** mikroprosessorlar olur.

Dərəcəliyi müəyyən edilmiş MP-da emal olunan sözün dəqiq müəyyən edilmiş dərəcəliyi vardır, onun da kəmiyyəti MP-un dərəcəliyi ilə təyin edilir.

Dərəcəliyi müəyyən edilmiş mikroprosessorların əsasında seksiyalarla mikroprosessor sisteminin dərəcəlik sayını tələb olunan kəmiyyətə qədər artmasına imkan yaradır. Bu da bir qayda olaraq mini EHM-da və böyük tipli EHM-da istifadə olurlar.

ŞİFRATOR

Onluq ədədi ikilik say sistemə çevrilməsini həyata keçirən qurğuya şifrator deyilir. Onluq ədədin onun ikilik ekvivalentinə çevrilməsi üçün sadə şifrator, on üfüqi və dörd şaquli keçiricidən ibarətdir.

Onluq ədədin rəqəmlərini daxil etmək üçün üfüqi keçiricilər $A_0 \dots A_9$ açarlarına malikdirlər. Açarın indeksi daxil olunan rəqəmin qiymətinə uyğun gəlir.

Şaquli keçiricilər R rezistoru vasitəsi ilə qida mənbəyi və sıfır potensialının (qurğunun korpusu) sını ilə birləşmişdir və şifratorun çıxış sıxacları rolunu oynayırlar.

Şifratorlar deşifratorlara nisbətən əks funksiyaları yerinə yetirirlər: onların çıxış şinlərində vahid siqnala malik olan girişin nömrəsinə uyğun kod əmələ gəlir.

Şifratorun sxemini qurarkən ikilik kod almaq üçün nəzərə almaq lazımdır ki, belə kodun kiçik mərtəbələrində vahidə yalnız tək onluq rəqəmlər (1, 3, 5, 7) uyğun gəlirlər. Başqa sözlə kiçik mərtəbənin çıxış şinində "1" o vaxt ola bilər ki, vahid siqnal 1 saylı, 3 saylı və s. giriş şinlərində olsun. Ona görə tək nömrəli giriş şinləri "VƏ-YA" elementi vasitəsilə kiçik mərtəbənin çıxış şini ilə birləşdirilir

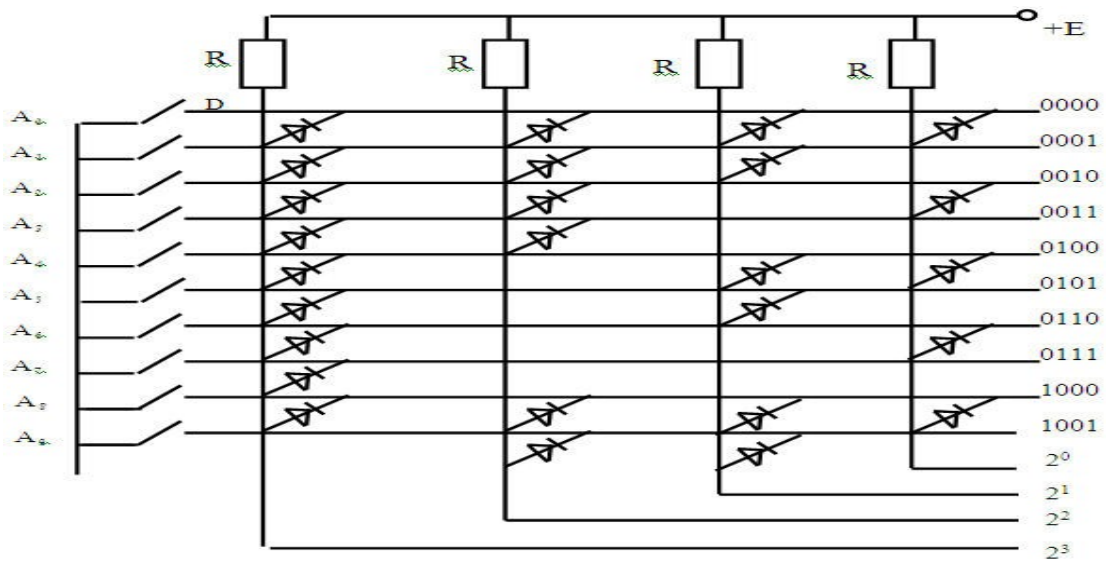
İkilik kodun 2-ci mərtəbəsində vahid 2, 3, 6, 7... onluq rəqəmlərlə olur. Ona görə belə nömrəli şinlər "VƏ-YA" elementi vasitəsilə şifratorun kodun 2-ci mərtəbəsinin yerləşdiyi çıxışına qoşulur.

Bu qayda ilə 4, 5, 6, 7... nömrəli şinlər "VƏ-YA" elementi vasitəsilə 3-cü mərtəbənin yerləşdiyi çıxışla birləşdirilir, çünki onların kodu 3-cü mərtəbədə vahidə malikdir və s. (şəkil 4).

Şifrator bir növ kodları digər növ kodlara çevirən qurğularda işlədilir. Burada əvvəlcə ilkin kodun kombinasiyası deşifrə olunur və nəticədə deşifratorun uyğun çıxışında "1" alınır. Sonra bu qiyməti deşifratorun çıxışının nömrəsi ilə müəyyən məntiq siqnalı şifratora verilir və onun çıxışında çevirilmiş kod əmələ gəlir.

Üfüqi və şaquli keçiricilər arasında diod matrisini yaradan D diodları yerləşdirilmişdir. Diodların yerləşməsinin daxili təsviri, onluq ədədin ikilik ekvivalentinə uyğun gəlir. Açarlardan birinin, məsələn, A_0 açarının qoşulması zamanı, E qida mənbəyinin dövrəsi, R rezistoru və dörd paralel qoşulmuş diodlar vasitəsilə qapanır. Nəticədə, rezistorlarda gərginlik düşgüsünə görə çıxış sıxaclarının dördündə də məntiqi «0» vəziyyəti formalaşır, bu da «0000» ikilik koduna uyğun gəlir.

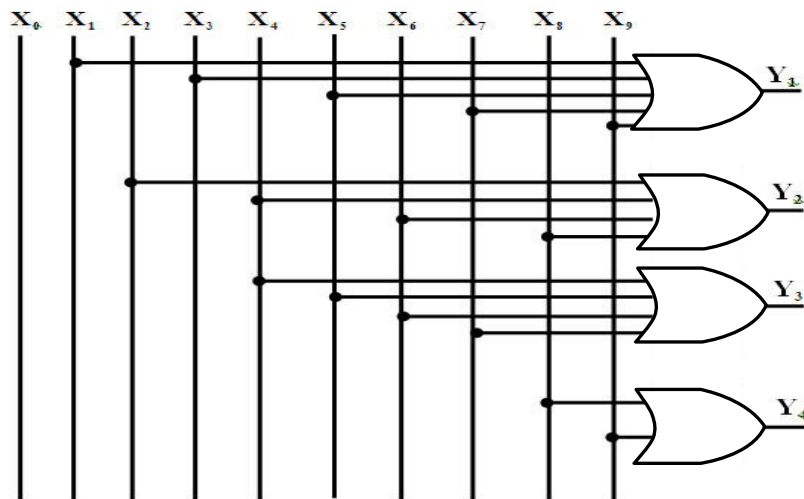
Digər açarın, məsələn, A_5 -in qoşulması zamanı, yalnız çıxışlarında məntiqi sıfır hasil olunan ikinci və dördüncü şaqülülərdə dövrləri birləşdirir. Digər, birini və üçüncü şaqüllərdə məntiqi «1» səviyyəsi saxlanılır. Beləliklə A_5 açarının qoşulması zamanı şifratorun çıxışında 0101 ikilik kodu hasil olunur, hansı ki, «5» onluq rəqəminə uyğun gəlir və s.



Şəkil 1 Sadə şifrator sxemi

Beləliklə, verilmiş matrisin köməkliyi ilə təyin olunmuş açarın qapanması zamanı, onluq ədədin ikilik kodunu yaradan elektrik siqnalları formalaşır.

Şifratorların sxemləri yalnız diod matrislərinin əsasında deyil, həmçinin VƏ, VƏ-YA, VƏ-DEYİL məntiqi elementləri əsasında da qurula bilər (şəkil 2).



Şəkil 2 VƏ YA məntiqi elementlərində qurulmuş şifrator

Şifratorun aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirən həqiqilik cədvəli, cədvəl 1 – də göstərilib.

$$Y_1 = x_1 + x_3 + x_5 + x_7 + x_9 \quad (1)$$

Analoxi olaraq, bütün digər çıxışlar üçün alırıq

$$Y_2 = x_2 + x_4 + x_6 + x_8 \quad (2)$$

$$Y_3 = x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \quad (3)$$

$$Y_4 = x_8 + x_9 \quad (4)$$

(1) - (4) məntiqi ifadələr sisteminə VƏ-YA elementlərindən ibarət sxem (şəx.2) uyğun gəlir.

Dəyişənləri n girişi	Onluq rəqəm	İkilik kod Dəyişənlərin çıxışı			
		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
X ₀	0	0	0	0	0
X ₁	1	0	0	0	1
X ₂	2	0	0	1	0
X ₃	3	0	0	1	1
X ₄	4	0	1	0	0
X ₅	5	0	1	0	1
X ₆	6	0	1	1	0
X ₇	7	0	1	1	1
X ₈	8	1	0	0	0
X ₉	9	1	0	0	1

Şifratorlar, məlumatları rəqəm sistemlərinə ötürən müxtəlif qurğularda geniş istifadə olunurlar. Belə daxil etmə qurğuları, klaviatura ilə təyin oluna bilərlər, hər bir klavişə şifratorun müəyyən girişi ilə əlaqədardır. Seçilmiş klavişin basılması zamanı şifratorun müəyyən girişinə siqnal ötürülür və onun çıxışında klavişdə olan simvola uyğun gələn ikilik kod yaranır.

İkilik sayın qiymətcə böyük olmayan onluq sayə çevrilməsi üçün deşifrator istifadə olunur.

Deşifratorun girişinə ikilik sayın verilməsi zamanı, onun çıxışının birində siqnal yaranır. Çıxış siqnalının nömrəsi, giriş ədədinin ikilik koduna uyğun gəlir.

Bu, ədədin və ya mətnin rəqəm qurğusundan, kağız üzərində çap qurğusuna ötürülməsi üçün deşifratorun istifadəsini mümkün edir. Şifratorlar inteqral icrada geniş yayılmışlar.

Verilmiş laboratoriya işində İMS olan K155 HV1 şifratoruna baxılır.

K155 HV1 mikrosxeminin səkkiz (0-7) paralel ünvan girişlərindən birinə aşağı səviyyəli gərginlik verilir. Nəticədə şifratorun çıxışlarında aktiv olan giriş nömrələrinə mütənəsib ikilik kod əmələ gəlir. Əgər bir neçə girişə eyni zamanda aktiv səviyyə verilsə, onda onlar arasında nömrəsi böyük olan aktiv giriş prioritetə (üstünlüyə) malik olacaq. Beləliklə girişlərdən ən böyük prioriteti olan 7 – ci girişdir.

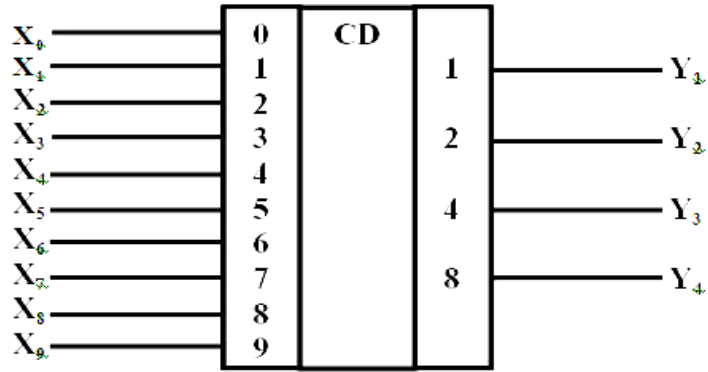
Cədvəl 2-yə əsasən mikrosxem 9-cu (E) icazə girişinə malikdir. O, signal səviyyəsi üzrə bütün girişləri qeyri-aktiv edilməsinə imkan verir. Bunun üçün E girişinə yüksək səviyyəli qadağa gərginliyin verilməsi tələb olunur. Bu qayda ilə şifratorun çıxışlarını ayırır və giriş məlumatını dəyişmək olar.

	GİRİŞ	ÇIXIŞ	
E	0 1 2 3 4 5 6 7	G	2⁰ 2¹ 2²
B	X X X X X X X X	B	B B B
H	B B B B B B B B	B	B B B
H	X X X X X X X H	H	H H H
H	X X X X X X H B	H	B H H
H	X X X X X H B B	H	H B H
H	X X X X H B B B	H	B B H
H	X X X H B B B B	H	H H B
H	X X H B B B B B	H	B H B
H	X H B B B B B B	H	H B B
H	X B B B B B B B	H	B B B

Cədvəl 2.

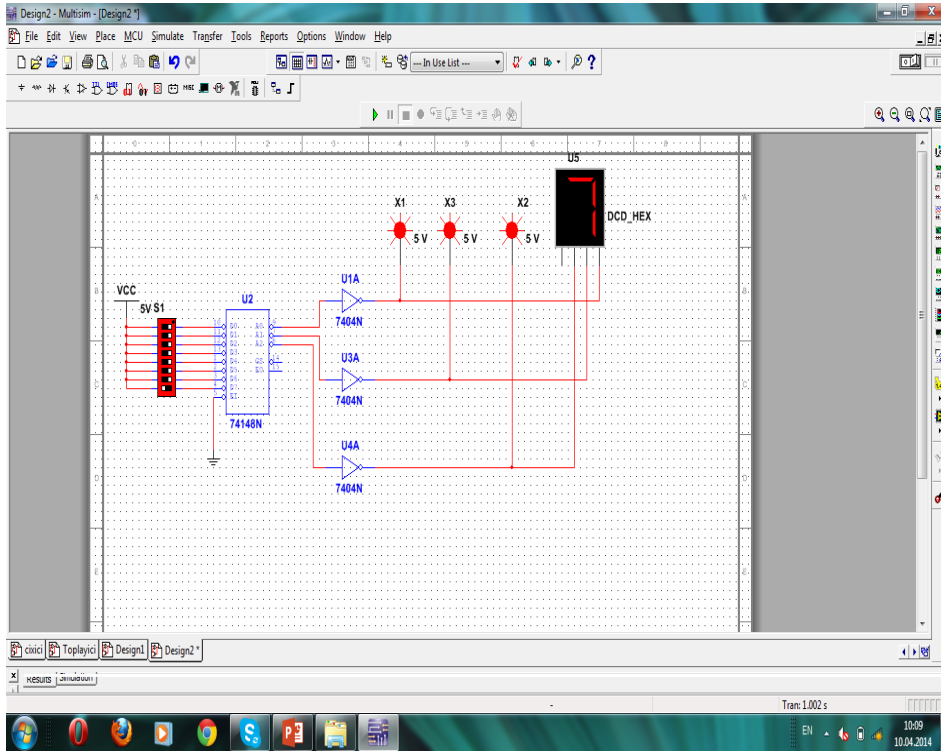
K155HV1 mikrosxemi G əlavə çıxışa malikdir. Əgər 3 signal çıxışlarından hər hansı birində aşağı səviyyəli gərginlik olarsa, onda G çıxışında aşağı səviyyəli gərginlik əmələ gələcək.

Şəkil 3-də şifratorun şərti qrafik işarələnməsi təsvir edilmişdir. Solda 0, 19 onluq rəqəmlərlə işarələnmiş on giriş göstərilmişdir. Girişə daxil olan onluq ədədin qiymətindən asılı olaraq, çıxışda uyğun kod kombinasiyası yaranır.



Şəkil 3. Şifratorun şərti grafik təsviri

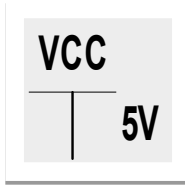
Sağda şifratorun çıxışları göstərilmişdir. 1, 2, 4, 8 rəqəmləri ilə, ayrı-ayrı çıxışlara uyğun gələn ikilik dərəcələrin çəki əmsalları işarələnmişdir. Əsas sahədə CD simvolu ingilis dilində CODER (şifrator) sözündən götürülmüş hərflərdir.



Şəkil 4. Multisimdə şifratorun tədqiqi

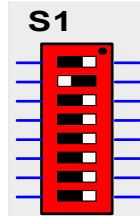
Bu nümunədə switch-ə 7 qiymətini verdik. Bunun nəticəsində Hex display-də 7 yarandı və şifrator lampalara switch-dən yönləndirilən 7 kodunu 111 olaraq göndərdi.

Şifratoru tədqiq etməkdən ötrü bir sıra elementlərdən istifadə edirik:



-VCC 5 voltluq qida mənbəyi götürürük.Qida mənbəyini 8 giriş-çığışa malik olan Switch-in girişlərinə birləşdiririk.

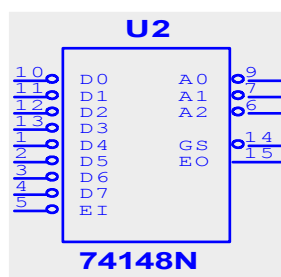
SWITCH-Şəkildə göstərdiyimiz switch 8 giriş-çığışa



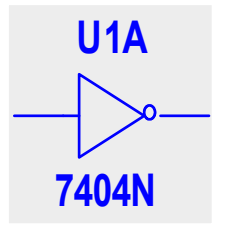
malikdir.Xanalar 0 dan 7-yə qədər 10-luq kodları özündə cəmləşdirir.Məsələn bizim göstərdiyimiz switch 1 koduna uyğun gəlir.Switch-də hal hazırda 2-ci açar yerini dəyişib.Bu da 1

onluq koduna uyğun gəlir.Əgər sonuncu açarı sürüşdürsəydik onluq 7 koduna uyğun gələrdi. Switchin hər bir girişi qida mənbəyinə,hər bir çığışını isə şifratora birləşdiririk.Bunun sayəsində şifratorun çığışına lampə qoysaq 2-lik kodu alarıq.

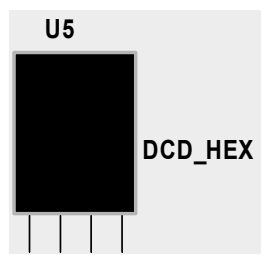
Multisim proqramında istifadə olunan şifrator.



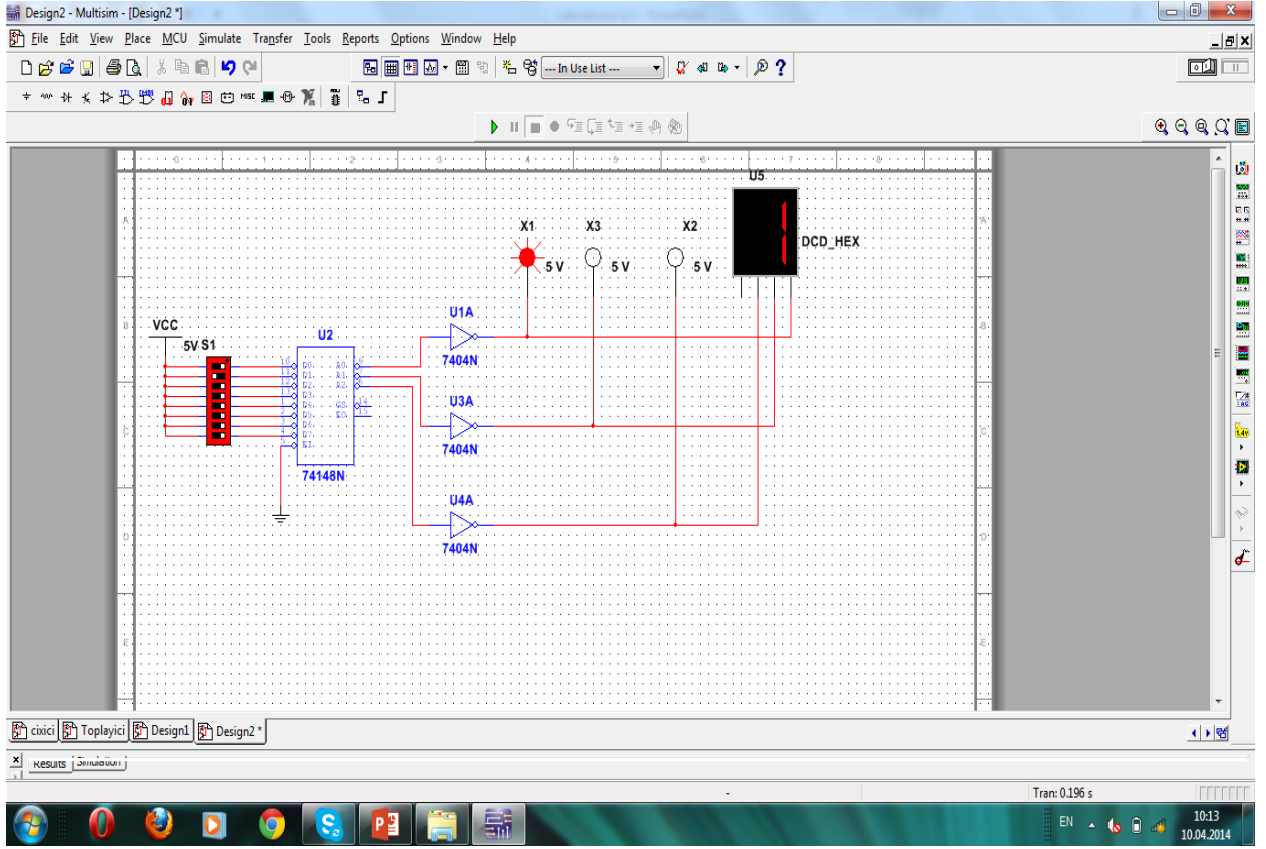
inverter.



Hex display-Switch-dən verilən kodu 10-luq kod şəklində Hex-ə



çığışır.



Gördüyümüz kimi switch-in açarının yerini dəyişdirdikdə lampalar sağdan sola 1 onluq kodunu 001 olaraq yandırdı.

1. Şifrator dəyişilə bilən panelə yerləşdirilir.
2. Qida mənbəyindən tədqiq olunan İMS-ə qida verilir.
3. Şifratorun G, 2^0 , 2^1 , 2^2 çıxışlarına, məntiqi testerlərin PT1 və PT2, PT3, PT4 girişləri qoşulur (şəkil 5.4). Girişlərin ayrılması zamanı, məntiqi testerlərin bütün indikatorları vahid vəziyyəti göstərirlər və bu da yuxarı məntiqi səviyyəyə uyğun gəlir. Şifratorun hər hansı bir girişinə məntiqi «0» ötürülməsi zamanı, G çıxışında məntiqi «0» yaranır, lakin şifratorun çıxışlarına qoşulmuş məntiqi testerlər 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ədədlər ardıcılığının birinə uyğun giriş nömrəsinə ekvivalent ikilik sayı işıqlandıracaq. Qısa ifadə etsək, baxılan şifrator səkkizlik kodu ikilik koda çevirir.
4. Şifratorun bütün girişlərinə, növbə ilə məntiqi «0» verərək, məntiqi testerlərin göstərişlərinə əsasən cədvəl 5.3 doldurulur.
5. Şifratorun ixtiyari iki girişinə eyni zamanda məntiqi «0» verməklə girişlərinin müəyyən prioritetə malik olması yəqinləşdirilir.

Mikroprosessorlu sistemlərin proqram təminatı

Proqram təminatı

Kompyuterin hər hansı bir işi yerinə yetirməsi üçün aparat təminatı ilə yanaşı, ona göstərişlər toplusu, yəni proqramlar lazımdır. Klaviaturada klavişin basılmasına, siçanın hərəkətinə, başqa kompyuterdən informasiyanın alınmasına və digər hərəkətlərə kompyuterin necə reaksiya verməsini məhz proqramlar müəyyən edir. Ekranı görüntünün çıxarılmasını, sənədin printerdə çap olunması üçün hazırlanmasını, kompyuterdə musiqinin səsləndirilməsini proqramlar həyata keçirir.

Kompyuterin proqram təminatı [software] kompyuter sisteminin ayrılmaz bir hissəsi olub, kompyuterin texniki təminatının məntiqi davamını təşkil edir. Kompyuterin konkret tətbiq sahəsi onun proqram təminatı ilə müəyyən olunur. Kompyuterin özlüyündə heç bir “bacarığı” yoxdur. Bütün “bacarıqlar” kompyuterdə icra olunan proqramlarda cəmləşdirilib. Müasir kompyuterlərin proqram təminatı oyun proqramlarından tutmuş elmi proqramlara kimi milyonlarla proqramdan ibarətdir. Kompyuterdə olan bütün proqramları şərti olaraq üç sinfə ayırmaq olar: sistem proqramları, tətbiqi proqramlar, proqramlaşdırma alətləri.

Sistem proqramları. Sistem proqramları kompyuterin resurslarını – mərkəzi prosessoru, yaddaşı, giriş-çıxış qurğularını idarə etmək üçündür. Onlar bütün istifadəçilər üçün nəzərdə tutulmuş proqramlardır. Kompyuterin sistem proqramları elə hazırlanır ki, tətbiqi proqramlar səmərəli işləyə bilsin.

Sistem proqramları arasında əməliyyat sistemləri xüsusi yer tutur, sistem proqram təminatının əsasını əməliyyat sistemi təşkil edir. O, fərdi kompyuterlərin vacib elementlərindən biridir. Əməliyyat sistemi kompyuter yandırıldıqda işə düşən, kompyuterin bütün hissələrinin tam bir vəhdət halında işləməsini təmin edən və informasiyanı idarə edə bilən proqramlar sistemidir.

Əməliyyat sisteminin köməyilə:

- kompyuterlə istifadəçi arasında dialoq yaranır;
- operativ və daimi yaddaş qurğuları işə salınır;
- kompyuter idarə olunur;
- istənilən proqram yerinə yetirilməyə başlayır və s.

Vaxtilə IBM PC tipli kompyuterlərdə əsasən Microsoft firmasının hazırladığı MS-DOS əməliyyat sistemindən istifadə olunurdu. Bu əməliyyat sistemində işləyən istifadəçi yalnız konkret bir məsələni həll edə bilərdi. Hazırda fərdi kompyuterlərdə çoxtapşırıqlı əməliyyat sistemlərindən istifadə olunur – fərdi kompyuterlərin yaddaşında eyni zamanda bir neçə proqram və məsələlər olur ki, mikroprosessor kompyuterin resurslarını onların arasında bölüşdürür. Belə əməliyyat sistemlərinə misal olaraq OS/2, MacOS, UNIX, Linux, Windows XP, Windows Vista və digər əməliyyat sistemlərini misal göstərmək olar.

Sistem proqram təminatı

Proqram təminatı sistemini yerinə yetirdikləri funksiyalara görə iki hissəyə bölmək olar:

- sistem proqram təminatı
- tətbiqi proqram təminatı

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

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

Əməliyyat sistemləri (ƏS) – informasiya emalının idarə olunması və aparat vasitələri ilə istifadəçinin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. ƏS- nin əsas funksiyalarından biri informasiyanın daxiletmə — xaricetmə prosesinin avtomatlaşdırılması, istifadəçi tərəfindən yerinə yetirilən tətbiqi proqramın idarə edilməsidir. ƏS lazım olan proqramı kompüterin yaddaşına yükləyir və onun yerinə yetirilməsinə nəzarət edir.

ƏS-ləri yerinə yetirdiyi funksiyalara görə üç qrupa bölünür:

1. birməsəlali (biristifadəçili)
2. çoxməsəlali (çox istifadəçilili)
3. şəbəkə

Birməsəlali ƏS – müəyyən anda konkret bir məsələ ilə bir istifadəçinin işi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu tip ƏS-nin nümayəndəsi Microsoft firması tərəfindən yaradılan MS DOS – dur.

Çoxməsəlali ƏS – kompüterdən, multiproqram rejimdə vaxt bölgüsü ilə kollektiv istifadəni təmin edir. Bu tip ƏS – yə UNIX, OS/2, Windows 95/98/2000 və s. misal göstərmək olar.

Şəbəkə ƏS – lokal və qlobal şəbəkələrin meydana gəlməsi ilə əlaqədardır və şəbəkənin bütün resuslarına istifadəçinin müraciətini təmin edir. Bu ƏS-yə Novell Net Ware, Windows NT, Banyan Vines, İBM LAN, UNIX, Solaris və s. misal göstərmək olar.

2.Servis proqramları

Servis proqramları istifadəçiyə kompüterlə işləyərkən əlavə xidmətlər göstərir və əməliyyat sisteminin imkanlarını genişləndirirlər.

Servis proqramlarının yerinə yetirdikləri əsas funksiyalar aşağıdakılardır:

- istifadəçi interfeysinin təkmilləşdirilməsi
- verilənlərin mühafizəsi
- verilənlərin bərpası
- xarici yaddaşla əməli yaddaş arasındakı informasiya mübadiləsinin sürətləndirilməsi
- arxivləşdirmək- arxivi açmaq
- kompüter virusları ilə mübarizə

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

- örtük proqramlar
- utilitlər
- antivirus proqramlar

Örtük proqramlar əməliyyat sistemləri üzərində quraşdırılaraq, istifadəçiyə keyfiyyətə yeni interfeys təqdim edir və onu ƏS – nin əmr və əməliyyatlarını dərindən bilməsindən azad edir. Bu örtük proqramlar faylların sürətli axtarışını, mətn fayllarının yaradılmasını, baxışını və redaktəsini, diskdə yerləşən fayllar haqqında məlumatların verilməsini, disk sahəsi və əməli yaddaş qurğuları (ƏYQ) haqqında məlumatların verilməsini təmin edir.

Bütün örtük proqramlar müəyyən dərəcədə istifadəçi səhvlərindən mühafizəni təmin etməklə, faylların təsadüfi korlanma ehtimalını azaldır.

Utilitlər disk və fayl sistemində xidmətə əsaslanaraq, istifadəçilərə əlavə imkanlar verirlər. Utilitlər aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirirlər:

- Disklərə xidmət etmək (formatlaşdırma və s.)
- İnförmasiya mühafizəsinin təmini, nasazlıq hallarında bərpanın mümkünlüyü və s.
- fayl və kataloqlara xidmət etmək
- arxivlərin yaradılması və yeniləşdirilməsi
- kompüter resusları, disk sahəsi, proqramların ƏYQ – də paylanması haqqında informasiyanın verilməsi

- müxtəlif rejim və formatlarda mətn və digər faylların çapı
- kompüteri viruslardan mühafizə

Antivirus proqram vasitələri virusların neytrallaşdırılmasını və kompüterin diaagnostikasını təmin edir. Viruslar çoxalaraq proqramlara özbaşına qoşulur, lazımsız və ziyanlı müxtəlif əməliyyatları həyata keçirir.

Kompüter viruslarının geniş yayılması viruslarla mübarizədə istifadəçilərə bir çox çətinliklər yaradır. Buna görə də virusların yayılma xüsusiyyətlərinin və əmələ gəlmə xarakterinin öyrənilməsi viruslarla mübarizədə antivirus proqramlardan effektiv istifadəyə imkan verir.

Virus digər proqramlarla özbaşına qoşula bilən, öz sürətini fayllarla, sistem sahəsinə, şəbəkələrə və s. yayan və kompüterin normal işini pozan xüsusi proqramdır. Virus proqramlarının sürəti də sonradan yayılır.

Viruslar aşağıdakı əlamətlərə görə təsnif olunur:

- yerləşdiyi mühitə görə
- yerləşdiyi mühitə yoluxma üsuluna görə
- aktivləşmə üsuluna görə
- desktruktiv imkanlarına görə
- alqoritimin xüsusiyyətlərinə görə

Viruslar yerləşdiyi mühitə görə fayllı, yükləyici və şəbəkəli olur.

-Fayllı viruslar əsasən icra olunan fayllar, mətn və cədvəl prosessorunun fayllarına yayılır.

-Yükləyici viruslar diskin yükləyici sektoruna və ya sərt diskin sistem yükləyici sektoruna yayılır.

-Şəbəkəli viruslar kompüter şəbəkələri üzrə yayılır. Həmçinin fayl və yükləyici sektorlara yoluxan fayllı yükləyici viruslar mövcuddur. Yerləşdiyi mühitdə yoluxma üsulu mühitin özündən asılıdır.

Verilənləri məhv olmaqdan qorumaq, kompüter viruslarını tapmaq və silmək üçün nəzərdə tutulan proqramlar antivirus proqram adlanır. Antivirus proqramların aşağıdakı tipləri mövcuddur:

- filtr və ya keşikçi
- detektorlar
- həkimlər və ya faqi
- müfəttişlər
- immunizatorlar və ya vaksinlər

Filtr rezident proqram olmaqla, təhlükəli əməliyyatlara nəzarət edir. Bu əməliyyatlara aşağıdakılar aiddir:

- icra olunana proqram fayllarının dəyişməsi
- rezident proqramların yerləşdirilməsi
- mütləq ünvana görə diskə birbaşa yazmaq
- diskin yükləyici sektoruna yazmaq

- diskin formatlaşdırılması

Filtr proqramların əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onlar təhlükəli əməliyyatları daim izləyir və virusların ayılmamışdan əvvəl tapılması ehtimalını yüksəldir. Direktorlar əməli yaddaşda və xarici qurğularda virusların axtarışını təmin edir. Həkim antivirus proqramlar virusların aşkar edilməsinə və zərərsizləşdirilməsinə imkan verir.

Müfəttiş adlanan proqram kataloqların, proqramların, faylların və sistem sahələrinin məzmununu yadda saxlamaqla, dövrü olaraq, cari vəziyyətlə ilkin vəziyyəti müqayisə edir. Müqayisə bir çox parametrlərə görə yerinə yetirilə bilər. Müfəttişin üstünlüyü ondadır ki, o, proqramda dəyişiklik edən virusları tapmaq xüsusiyyətinə malikdir. Müfəttişə misal olaraq Adinf proqramını göstərmək olar. İmmunizator özü rezident proqram olmaqla, bir çox virusları vaksınlaşdırma yolu ilə yoluxmanın qarşısını alır. Vaksınlaşdırmanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, proqram və ya diskin modifikasiyasında proqramın normal yerinə yetirilməsində əks olunmur. Eyni zamanda viruslar onu yoluxmuş kimi qəbul edir və ona görə də yayılmaya təkid etmir. Bu proqramların çatışmayan cəhəti çoxlu sayda müxtəlif viruslara yoluxmanın qarşısını alınmağın imkanlarının məhdudluğudur.

Geniş yayılan antivirus proqramlar aşağıdakılardır: Doctor Web, McAfeeVirus Scan, Norton Antivirus, Avast və s.

Bu antivirus proqramlardan Symantec firması tərəfindən yaradılan Norton Antivirus daha çox istifadə olunur. Norton Antivirus proqramı Windows mühitində işləyərkən virusların tapılmasını və zərərsizləşdirilməsini yerinə yetirməklə aşağıdakıları avtomatik icra edir.

- sistem fayllardakı və yükləyici yazıdakı virusları yoxlayır
- icra olunana fayllardakı virusları yoxlayır
- şübhəli əməliyyatlara nəzarət edir
- İnternet-dən yüklənən faylları yoxlayır
- sərt diskə müraciətdə yükləyici virusları yoxlayır

3.Proqramlaşdırma sistemləri

Proqramlaşdırma sistemləri proqramlaşdırma dillərində işləməyi təmin edirlər. Buraya proqramlaşdırma dilləri, həmin dillərdə proqramları kompüter dilinə çevirən translyatorlar (çevirici proqramlar), sazlayıcı proqramlar və s. daxildir. Kompüter dili bilavasitə kompüterin “başa düşdüyü” kodlarda istifadə olunmuş əmrlərdən təşkil olunur. Bu halda proqram müəyyən əmrlər ardıcılığından ibarət olur. Bu əmrlər kifayət qədər sadə olub, verilənlər üzərində müəyyən əməliyyatları (toplama, çıxma, vurma, bölmə, müqayisə, köçürmə və s.) yerinə yetirirlər. Hər bir əmr yerinə yetirilən əməliyyat (əməliyyatın kodu), əməliyyatda iştirak edən operandlar (verilənlərin yaddaşdakı ünvanları və ya özləri) və nəticənin buraya (hansı ünvan) yazılması haqqında məlumatdan ibarət olur. Hər bir tip kompüter üçün müxtəlif əmrlərin sayı 100-dən artıq olur.

Kompüter dilləri kompüterin tipindən asılı olaraq müxtəlif olduqlarına görə

istifadəçilər üçün öyrənilməsi çətin və işlədilməsi çox zəhmət tələb etdiyindən, əlverişli deyillər. Ona görə də təbii dilə yaxın formalaşdırılmış dillərdən istifadə olunur. Bu cür dillərə proqramlaşdırma dilləri deyilir. Proqramlaşdırma dillərində yazılmış proqram (ona ilkin proqram deyilir) sonradan kompüter dilinə çevrilir, sazlanır və icra olunur. Kompüter dilindəki proqrama işçi və mütləq proqram deyilir. İlkin proqramı işçi proqrama çevirmək üçün translyator adlanan xüsusi proqramlardan istifadə olunur.

İstifadə olunan dilin strukturuna, formalaşdırma səviyyəsinə və vəzifəsinə uyğun olaraq proqramlaşdırma sistemlərini aşağıdakı sinflərə bölmək olar.

- maşinyönlü sistemlər
- proseduryönlü sistemlər
- problemyönlü sistemlər
- köməkçi sistemlər

Maşinyönlü sistemlərdə proqramlaşdırma dili müəyyən kompüterlə və ya kompüter ailəsi ilə əlaqəli olur. Bu sistemlərin tipik nümayəndələri simvolik proqramlaşdırma sistemləri, avtokodlar, makrogenaratorlar və assemblerlərdir. Hazırda assemblerlər geniş tətbiq olunur. Bu sistemlərdə istifadə olunan assembler dili makroəmərlərdən təşkil olunur. Makroəmr müəyyən əməliyyatı və funksiyanı yerinə yetirmək üçün bir və ya bir neçə maşın əmrindən ibarət olur. Hər bir kompüter ailəsinin özünə məxsus assembler dili mövcuddur. Assembler dilində işləmək nisbətən çətin olur, çox vaxt aparır. Lakin bu dildə yazılan proqram digər dillərə nisbətən az olduğundan, istehsal sahələrində böyük tezliklə həll olunan məsələlərin assemblerlərdə proqramlaşdırılması məqsədəuyğundur. Praktikada assembler dilindən həm bu məqsədlə, həm də sistem proqramlaşdırılmasında geniş istifadə olunur. Assembler dilindəki proqramı kompüter dilinə çevirən proqram “Assembler” adlanır.

Proseduryönlü sistemlərdə istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri maşinyönlü dillərdən fərqli olaraq, konkret tip kompüterlə əlaqəli olmayıb, istənilən alqoritmlərin (prosedurların) proqramlaşdırılmasını və bu proqramların istənilən tip kompüterdə icrasını təmin edirlər. Bu dillərin üç adı mövcuddur: alqoritmik dillər, prosedur dillər, direktiv dillər. Ümumən onlara yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri də deyilir.

Yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri universal xarakter daşıyıb, istənilən sahəyə aid məsələlərin proqramlaşdırılmasını təmin edirlər. Lakin proqramlaşdırma təcrübəsində çox vaxt proseduryönlü dil tətbiq sahəsinin xarakterinə uyğun yaradılır. Bu baxımdan proseduryönlü dilləri şərti olaraq 4 qrupa ayırmaq olar:

- elmi — texniki məsələlərin proqramlaşdırılması üçün dillər. Bu qrupa Alqol, Fortran, Basic, Pascal, C dillərini aid etmək olar
- iqtisadi məsələlərin proqramlaşdırılması üçün dillər: Kobal, PL-1
- texnoloji proseslərin idarəetmə alqoritmlərinin və modelləşdirmə məsələlərinin proqramlaşdırılması üçün dillər: Art, Simula, Simskript

- informasiya məntiq məsələlərinin həlli üçün dillər: LİSP, Komit, EPL KRL Problemyönlü sistemlərdə həll olunan məsələnin alqoritmini qurmağa ehtiyac olmur. Bu sistemlər dar çərçivədə eyni tipli məsələlərin həllinə yönəldilir. Problemyönlü dillərə misal olaraq mühəndis məsələlərinin həlli üçün yaradılan xüsusi dilləri (ART, ADART,AYMAP,CAP APROKS), ekspert sistemlərin yaradılması üçün istifadə olunan PROLOG dilini göstərmək olar. PROLOG dilində məntiqi çıxarış mexanizminin qurulması və idarə olunması verilənlərə əsaslanır. Bu sistemlərə həmçinin hesabatlar generatorları (məsələn, RPQ), çeşidləmələr generatorları, cədvəl generatorları (məs., EXCEL) aiddir. Köməkçi sistemlər verilənlərin emalı zamanı bir sıra köməkçi funksiyaları yerinə yetirmək üçün əvvəlcədən hazırlanmış proqramlar toplusundan ibarət olur. Köməkçi sistemlərin komponentləri, sazlayıcı proqramlar, proqramlaşdırma sistemləri ilə birlikdə istifadə olunur. Sazlayıcı proqram işçi proqramı yoxlayıb, səhvləri aşkar edir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, kompüter yalnız maşın dilində işlədiyi üçün proqramlaşdırma dilində yazılan proqramı maşın dilinə çevirmək lazımdır. Bu işi *translyator* adlanan proqramlar kompleksi yerinə yetirir. Funksional təyinatından asılı olaraq translyator 3 cür ola bilər: interpretator, kompilyator, assembler. Onlar arasında fərq çevrilən proqramın mətninin müxtəlif üsulla emal olunmasıdır.

- Interpretator ilkin proqramın cümlələrini (operatorlarını) bir-bir təhlil edib, kompüter dilinə çevirir və icra edir. Növbəti operatorun emalından sonra o birisinə keçirilir. Sonuncu operatorun emalından sonra interpretasiya prosesi və proqramın kompüter dilinə çevrilməsi və icrası ləng gedir. Bu onunla əlaqədardır ki, məsələn, dövrü prosesin icrası dövrə daxil olan operatorların dövrlərin sayı qədər təhlilini və çevrilməsini tələb edir. Odur ki translyasiyanın bu üsulu səmərəli deyil. Lakin interpretator proqramın sazlanması üçün əlverişlidir. Interpretator proqramı istənilən operatorlardan başlayaraq emal etməyə və proqramın icrası zamanı dəyişənlərin aldığı qiymətləri yoxlamağa imkan verir. Dialoq rejimində proqramda istənilən düzəlişlər aparmaq və proqramı təkrarən icra etmək mümkündür.
- Kompilyator, interpretatorlardan fərqli olaraq, ilkin proqramı bütövlükdə maşın dilinə çevirir. Proqramda morfoloji və sintaksis səhvlər olarsa, onları aşkar edib, istifadəçiyə xəbər verir. Səhvlər düzəldikdən sonra kompilyasiya yenidən təkrar oluna bilər, ya da saxlanmaq üçün xarici yaddaşa köçürülə bilər. İlkin proqramın operatorlarının təhlili və çevrilməsi bir dəfə aparıldığı üçün kompilyatorun sürəti yüksək olur. İşçi proqramın icrası kompilyasiya prosesindən asılı olmadığı üçün, proqramın icrası zamanı kompilyatorun ƏYQ də olmasına ehtiyac olmur. Beləliklə, aşağıdakı nəticə çıxarıla bilər: proqramın sazlanması

zamanı interpretatoradan istifadə etmək, sazlanmış proqramı isə kompilyator vasitəsilə emal etmək, məqsədə uyğundur.

- Assembler – assembler dilindəki proqramı kompüter dilinə çevirən proqramdır. Assembler işçi proqramı bir gedişlə və ya çox gedişlə maşın dilinə çevirə bilər. Daha səmərəli işçi proqram çoxgedişli assemblerdən istifadə etməklə alınır.

4. Texniki xidmət proqramları

Texniki xidmət proqramları kompüterin düzgün işlənməsinə nəzarət etmək və nasazlıqları aşkar etmək üçündür. Kompüterin işinə nəzarət etmək üçün müxtəlif üsullar mövcuddur. Bu üsullardan bəziləri kompüterin aparat vasitələri ilə, bəziləri aparat proqram vasitələri ilə, bəziləri isə proqram vasitələri həyata keçirilir. Proqramla nəzarət test proqramları və xüsusi nəzarət proqramları vasitəsilə həyata keçirilir. Testlə yoxlama kompüterin və onun ayrı-ayrı bloklarının işini yoxlayan test-proqramlar vasitəsilə yerinə yetirilir.

Test proqramları adətən kompüterin daimi yaddaş qurğusunda saxlanılır və kompüter elektrik şəbəkəsinə qoşulduqda avtomatik olaraq işə düşülür.

Xüsusi nəzarət proqramları kompüterdə məsələləsin həlli üçün tətbiq olunan proqramların icrası zamanı əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş vəziyyətlərin, asılılıqların və məhdudiyyətlərin ödənilib-ödənilməməsini yoxlayır. Bütün hallarda nasazlıqların xarakteri, mənbəyi və bəzən də səbəbi haqqında ekrana və ya çapa məlumat xaric edilir.

Prosesorların arxitekturası

Prosesorların arxitekturası bilavasitə onlarda yerləşdirilmiş əmrlər sisteminin arxitekturasından alınır. Prosesorların arxitekturalarından CISC, RISC, VLIW və VLIW arxitekturasının başqa nümayəndəsi olan EPIC arxitekturalarının adlarını çəkmək olar. Hər bir arxitekturanın xarakteristikalarında olan əsas fərqlər aşağıdakılardır:

1. prosessorun registrlərinin (registr faylının) funksiyaları və ölçüləri;
2. yazma və oxuma üçün yaddaşa müraciət zamanı üsul və məhdudiyyətlər;
3. bir əmrdə yerinə yetirilən əməliyyatların sayı;
4. əmrlərin uzunluğu (dəyişən və ya fiksasiya olunmuş);
5. verilənlər tiplərinin sayı.

CISC arxitekturalı prosessorlar (Complex Instruction Set Computers)

CISC arxitekturasının əsas ideyası onun adından görünür. Yəni CISC arxitektura “əmrlər yığımının kompleksi” deməkdir. Bu arxitektura verilənlərin

emalı üçün hər bir mümkün əməliyyatın ayrıca maşın əmrinin olmasına üstünlük verilmişdir.

Mikroprosessorlar tarixində CISC-arxitekturası birincilərdən olmuşdur. HM-nin hazırlanması yolu daha çox müxtəlif əmri yerinə yetirən prosessorların mükəmməlləşdirilməsinə gətirirdi. Bu assembler dilində (demək olar ki, maşın əmrləri səviyyəsində) proqram yazan proqramçıların işini yüngülləşdirirdi. Çətin əmrlərin istifadə olunması proqramların hazırlanması vaxtının və həcmının azalmasına imkan verirdi. Nəticədə CISC-prosessorların təşkilinin aşağıdakı hədudları formalaşdı:

- a) mərkəzi prosessorun bir neçə taktına yerinə yetirilən çoxlu sayda (yüzlərlə) müxtəlif maşın əmrləri;
- b) proqramlaşdırılabilən məntiqli idarəetmə qurğusu;
- c) ümumi təyinatlı registrlərin (ÜTR) daha da çoxluğu;
- d) müxtəlif uzunluqlu müxtəlif formatlı əmrlər;
- e) iki ünvanlı ünvanlaşdırmanın olması;
- f) müxtəlif dolaylı ünvanlaşdırılma üsullarını özündə saxlayan operandların ünvanlaşdırılması mexanizmlərinin inkişafı.

CISC yanaşması bəzi əmrlərin, ancaq aparat vasitələrinin hesabına yerinə yetirilə bilməməsinə gətirib çıxardı. Nəticədə prosessorlarda daha çətin əmrlərin, daha asan əmrlər ardıcılığı şəklindəki, bloklarla əvəz edildi. Hətta təcrübə göstərdi ki, proqramların yazılması zamanı çətin əmrlərin çoxundan istifadə tələb olunmur. Sonda əmrlərin yüksək çətinliyindən və bolluğundan HM-nin idarəetmə qurğusunun proqramlaşdırılan məntiq əsasında, yəni “ləng” idarəedicisi yaddaşın köməyi ilə qurmaq lazım gəldi. Bütün bu faktorlar RISC-arxitekturasına keçidə gətirib çıxardı. Bütün bu hallar prosessorun takt tezliyinin imkanlarının hiss olunacaq dərəcədə məhdudlaşdırdı. Buna baxmayaraq CISC-arxitekturası üstünlüklərinə görə aktuallığını saxlayır (əsasda tətbiqi proqramlar hazırlayanların gözündə). Elə bu səbəblərdən də qabaqcıl HM hazırlayan firmalar (Intel, AMD, IBM və digərləri) özlərinin axırıncı istehsallarında da, CISC yanaşmadan imtina etməirlər.

RISC arxitekturalı prosessorlar (Reduced Instruction Set Computers)

RISC arxitekturaya xüsusi maraq ona əsaslanır ki, CISC sinfinə daxil olan əksəriyyət müasir prosessorlarda dekodlaşdırma zamanı çətin əmrlər də, sadə RISC-əmərlər yığımı şəkilində ayrılırlar. Prosessorun nüvəsi isə RISC-prosessor şəkilində realizasiya olunur.

Mikroarxitektura və mikroproqramlaşdırma

Mikroarxitektura nümunələri.

Rəqəmsal məntiqi səviyyənin üzərində mikroarxitektura səviyyəsi durur. Onun məqsədi ikinci səviyyənin (əmərlər yığımının arxitekturası səviyyəsi)

əmərlərinin interpretasiyasıdır. Mikroarxitektura səviyyəsinin quruluşu əmərlərin arxitekturası səviyyəsindən asılıdır.

Səviyyə 5

Problem-yönümlü dil səviyyəsi . Transliyasiya (kompilyator)

Səviyyə 4

Assembler dili səviyyəsi . Transliyasiya (assembler)

Səviyyə 3

Əməliyyat sistemi səviyyəsi . Qismən interpretasiya (ƏS)

Səviyyə 2

Əmərlər yığımının arxitekturası səviyyəsi . İnterpretasiya (mikroproqram) və və birbaşa yerinə yetirmə

Səviyyə 1

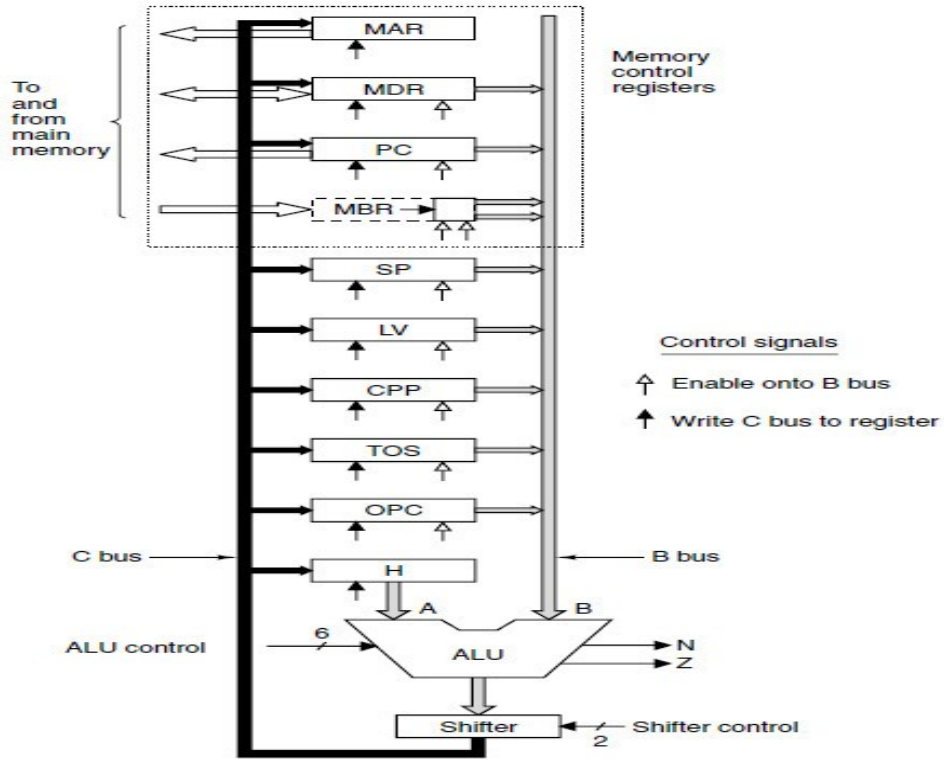
Mikroarxitektura səviyyəsi . Aparat təminatı

Səviyyə 0

Rəqəmsal məntiqi səviyyə

Mikroarxitektura səviyyəsinin hazırlanmasında ümumi prinsipləri anlayışından istifadə edilmir. Beləki, hər bir mikroarxitektura individual şəkildə hazırlanmışdır. Bu səbəbdən konkret nümunə üzərindən mikroarxitekturanı araşdıracağıq. Nümunə kimi Java virtual maşınına altçoxluğu götürülmüşdür. Bu altçoxluq ancaq tam (integer) əmərlərə malik olduğu üçün IJVM (Integer Java Virtual Machine – tam verilənlər üçün Java virtual maşını) adlandırılmışdır. Baxılan mikroarxitekturanın tərkibində mikroproqram (daimi yaddaş qurğusunda, DYQ) vardır hansı ki, IJVM-əmərlərini çağırır, dekodlaşdırır və yerinə yetirməlidir. Əmərlər arxitekturası səviyyəsindəki hər bir əmri əsas proqramdan çağırılan funksiya hesab edək. Baxılan halda əsas proqram çox sadədir. Proqram özlüyündə sonsuz dövr kimi təşkil edilib. Əvvəlcə proqram hansı funksiyanın yerinə yetiriləcəyini təyin edir və sonra həmin funksiyanı çağırır daha sonra proses eyni qayda ilə təkrarlanır.

Mikroproqram bütün funksiyaların müraciət imkanı olan dəyişənlər yığımına malikdir. Bu dəyişənlər yığımı kompüterin *vəziyyəti* adlanır. Hər bir funksiya heç olmasa bir neçə dəyişəndə dəyişiklik aparır və bununlada yeni vəziyyət formalaşır. Məsələn, əmərlər sayğacı hansı ki, vəziyyətin bir hissəsidir. O yerinə yetiriləcək növbəti funksiyanın yerini göstərir. Hər bir əmrin yerinə yetirilməsi zamanı əmərlər sayğacı növbəti əmri göstərir. IJVM əmərlər çox qısaadırlar. Hər bir əmr birneçə sahədən ibarətdir. Adətən bunlar bir və ya iki sayda olur və hər biri konkret məsələni həll edir. Birinci sahə *əməliyyatın kodunu* saxlayır. Bu kod əmrin tipini göstərir (məsələn toplama, budaqlanma və ya digər bir əmr). Bir çox əmərlər operandın tipini təyin edən əlavə sahələrə malik olur.



Əmrlərin yerinə yetirilməsinin yuxarıda təsvir edilən modeli, *yerinə yetirilmənin seçilməsi dövründə* adlandırılır. Bu çətin əmrlərin arxitekturası səviyyəsinin araşdırılmasında aydınlaşdırıcı nəzəriyyə ola bilər. Bu modeli özlüyündə mikroarxitektura hansını ki, mikroəmrlər (hansılar ki, hər biri bir dövrdə verilənlər traktını tutur) idarə edir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Morozov A.Q. "Ektrotexnika, elektronika " M, Vısşaa şkola, 1987-ci il.
2. Kalabekov B.A., Mamzelev İ.A. "Osnovı avtomatiki i vıçislitelğnoy texniki" 1960-cı il.
3. www.berkut.ws
4. wikipedia.org
5. Andreü Tanenbaum, Todd Austin-“Kompyuterin strukturu və təşkili”,6-cı nəşr,2009cı il
- 6.M.M. Bağırzadə” Mikroelektronika Və Mikroprocessor” Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti Mühəndislik fakultəsi müəhazirəsi.