

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

Ýazgöl Geldiýewa

**MAGLUMAT ÖLÇEG
TEHNIKASYNDA SANLY
ELEMENTLER WE
GURLUŞLAR**

**Maglumat-ölçeg tehnikasy we tehnologiýasy
hünäri üçin**

Aşgabat - 2010

6

Giriş

Täze galkynyşlaryň - beýik ösüşleriň zamanasy bolan häzirki döwürde ýasamagyň, işlemegiň, döretmegiň höwesini geçen döwürdäkidən ençe esse beýgeldi. Şondan lezzet alyp, ýaşadykça ýaşasyň, işledikçe işlesin gelýär.

Berkarar Türkmenistan Watanymyzyň şöhratly taryhynda täze sahypa açyldy. Hormatly ýurt Baştutanymyzyň syýasy öňdengörüjiligi bilen yzygiderligi bilen yzygiderli amal edilýän özgerişlikler ýurdumyzyň jemgyýetçilik ösüşine täze, has belent derejä çykardy.

2007-nji ýylyň iýun aýynyň 12-ine Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetinde Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýurdumyzyň ylmy jemgyýetçiligi bilen ýörite duşuşmagynyň baş maksady ýurdumyzda ylmy ösdürmekden ybarat boldy. Bilişimiz ýaly ylym jemgyýetçilik durmuşynyň esasy hem eýrylmaz bölegidir. Islendik iş ylma esaslananda, onuň düýbäm berk, netijesem bähbitli bolýar. Şol sebäpdenem, bu waka halkymyzyň taryhyna altyn harplar bilen ýazyljak günleriň biri hem-de Hormatly Prezidentimiziň ösüp gelýän ýaş nesliň ylymly-bilimli bolmagy hakynda uly aladasynyň subudy boldy. Hormatly Prezidentimiz ýurdumyzda ylym, bilim pudaklaryny düýpli özgertmek bilen bir hatarda ony ösdürmäge gönükdirilen kararlarynyň bir näçesine gol çekdi.

Hususan-da, Türkmenistanda ylym ulgamyny kämilleşdirmek, Türkmenistanyň ylym akademiýasynyň işi hakynda, ýurdumyzyň ýokary okuw mekdeplerinde aspiranturany, doktoranturany açmak we olaryň netijeli işlemegi üçin ähli zerur şertleri döretmek hakyndaky resminalara gol çekdi. Hormatly Prezidentimiziň ylym, bilim işgärleri bilen geçiren duşuşygyna Garaşsyz döwletimiziň bagtyýar talyplarynyň hem gatnaşmagy biziň başymyzy göge ýetirdi, ýaşlaryň okuwa, bilime, ylma bolan höwesini artdyrdy.

Ylym dünýä düşünmegiň açarydyr. Ylym adamlary belentliklere göterip biljek ganatydyr, güýçdir. Ýurdumyzyň ýaşlarynyň ylymyly bilimli bolmagyny hemişe ündeýän hormatly Prezidentimiziň : «Men ýaşlarymyza bilim bermekde düýpli özgertmeleriň wagty geldi diýip hasap edýärim» diýmegem bilim ulgamyndaky düýpli özgerişikleriň wagtynyň gelendigini nygtaýar. Çünki bilim ylmyň ilkinji hem ygtybarly başgançagydyr.

Täze tehnologiýalaryň döredilmegi pudagy öňe giderjek güýç bolup, has oňat tehniki bazalary döretmek, prosessleriň parametrlerini ölçeýän gurluşlaryny işläp taýýarlamak, önümçiligiň aýratyn gatlarynda we meýdançalarynda tehnologik prosessleini amala aşyrmak, kärhanalary we edaralary barlag ölçege abzallary bilen üpjün etmek, oňa degişli haswajyp meseleleriň biridir.

Kompýuter tehnologiýanyň dünýä tejribesinde gazananlaryň ýokary derejeli mümkinçiliklerinden peýdalanmagyň ýollaryny äwrenip, ony durmuşa ornaşdyrmak biziň ýaşayşymyzy has-da ýeňilleşdirýär.

Prezidentimiziň Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek we işi dünýäniň ösen ýurtlarynyň derejesine ýetirmek maksady bilen kabul eden ilkinji kararlary täzeliklere tarap aýgtyly gadam basmaga güýç-kuwwat berýär.

LOGIKI ALGEBRANYŇ ESASLARY.

Islendik logiki garaýyşlary (pukirleri) bir ýa-da birnäçe üýtgeýän ululyklaryň funksiýasy hasap edilýän logiki funksiýalaryň kömegi bilen beýan edip bolýar.

Logiki pikirleri beýan edip bilýän ilkinji matematiki abzaly XIX – asyryň ahyrynda Iňlis matematigi **Jorj Bul** tarapyndan hödürlenilýär. Şeýle matematiki abzalyň esasyny üç sany logiki **NE** (ÝOK), **ILI** (Ýa-da), **I** (hem-de) funksiýalar tutýarlar. Bu logiki funksiýalara **Bul**-yň bazisi diýilýär (Bazis – Grek sözi, Türkmençe – asly, düýbi, köki, esasy, daýanjy

ýaly manylary berýär). Şonuň üçin-de, şu üç logiki funksiýalaryň kömegi bilen dürli logiki garaýyşlary (pikirleri) öwredýän algebra **Bul**-yň algebrasy hem diýilýär.

Logiki algebra – Bu, adaty matematiki abzal bolup, prosesleriň logiki taraplaryny beýan edýän sifrli gurnamadyr.

Logiki algebra – üýtgeýän logiki funksiýalar bilen işläp, diňe iki sany

« **hakyky** » we « **ýalan** » bahalary kabul edýär (**True** we **False**), « Bar » we

« Ýok », « 1 » we « 0 », « Beýik » we « Pes », « Ýapyk » we « Açyk ». Bu belgileriň içinde iň köp ýaýrany « **1** » we « **0** » belgileridir.

Arifmetiki sanlar bilen ýerine ýetirilýän operasiýalary

| Arifmetiki | Logiki | Arifmetiki | Logiki |
|-------------------|----------------|-------------------|------------------|
| goşmak | goşmak | köpeltmek | köpeltmek |
| $0 + 0 = 0$ | $0 \vee 0 = 0$ | $0 \cdot 0 = 0$ | $0 \wedge 0 = 0$ |
| $0 + 1 = 1$ | $0 \vee 1 = 1$ | $0 \cdot 1 = 0$ | $0 \wedge 1 = 0$ |
| $1 + 0 = 1$ | $1 \vee 0 = 1$ | $1 \cdot 0 = 0$ | $1 \wedge 0 = 0$ |
| $1 + 1 = 0$ | $1 \vee 1 = 1$ | $1 \cdot 1 = 1$ | $1 \wedge 1 = 1$ |

özära deňleşdirmek üçin, iki alamatly « 0 » we « 1 » arifmetiki sanlaryň goşulyşlaryna we köpeldişlerine seredeliň.

Belgi hökmünde **V** we **Λ** alamatlar deňşililikde logiki goşmagy we köpeltmegi aňladýarlar. Birinji **V** – alamat Latynça «**Vel**» sözünüň birinji harpydyr «**ýa-da**» diýmekdir.

Islendik logiki ýagdaýlary (pikirleri), çylşyrymlygyna garamazdan beýan edip bolýanlygy üçin, ýygňalan logiki funksiýalara «**logiki bazis**» ýa-da ýöne «**Bazis** » diýilýär.

Logiki bazis hökmünde logiki funksiýalaryň ýygnaýşynyň üç görnüşi bellidir, olar : **a) I, ILI, NE** – logiki funksiýalar ; **b) I – NE** – logiki funksiýa ;
c) ILI – NE – logiki funksiýa.

Logiki algebranyň esasy düzgünleri :

Postulatlar (Subutsyz ykrar etmek)

Logiki köpeltmek 2. Logiki goşmak 3. Inwersiýa

$$0 \wedge 0 = 0$$

$$0 \vee 0 = 0$$

$$0 = \bar{1}$$

$$0 \wedge 1 = 0$$

$$0 \vee 1 = 1$$

$$1 = \bar{0}$$

$$1 \wedge 0 = 0$$

$$1 \vee 0 = 1$$

$$1 \wedge 1 = 1$$

$$1 \vee 1 = 1$$

Teoremlar (Karara gelmek, netijä gelmek).

$$1. \overline{\overline{X}} = X$$

$$6. 0 \vee X = X$$

$$2. X \wedge 0 = 0$$

$$7. 1 \vee X = 1$$

$$3. X \wedge 1 = X$$

$$8. X \vee X = X$$

$$4. X \wedge X = X$$

$$9. \overline{\overline{X}} \vee X = 1$$

$$5. X \wedge X = 0$$

Kanunlar.

$$1. X \wedge Y = Y \wedge X ;$$

$X \vee Y = Y \vee X$ – orun çalyşmak kanuny;

$$2. X \vee XY = X ;$$

$X (X \vee Y) = X$ – ýuwutmak kanuny;

$$3. \overline{X \wedge Y} = \overline{X} \vee \overline{Y}$$

— $\overline{X \vee Y} = \overline{X} \wedge \overline{Y}$ – inwersiýa (alamatyny üýtgetmek);

$$4. X \wedge Y \vee X \wedge \overline{Y} = X ;$$

$(X \vee Y) \wedge (X \vee \overline{Y}) = X$ – birleşdirýän kanun;

$$5. X (Y \vee Z) = X \wedge Y \vee X \wedge Z ;$$

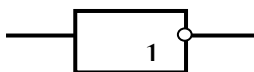
$X \vee YZ = (X \vee Y) (X \vee Z)$ – paýlaýjy kanun;

$$6. X \wedge (Y \wedge Z) = (X \wedge Y) \wedge Z ;$$

$X \vee (Y \vee Z) = (X \vee Y) \vee Z$ - utgaşdyrmak (gömlemek) kanuny

Esasy logiki funksiýalar

1. NE – funksiýa, üýtgeýän bir ululygyň (bir argumentiň) funksiýasydyr.
NE – funksiýanyň başgaça atlary: otrisaniýe – inkärlemek, inwersiýa – tersine, «NO» – Däl .



Shemalarda
belgilenişi

NE – funksiýany özeleşdirýän logiki
elemente

inwertor diýilýär.

Logiki NE – funksiýanyň matematiki

$$\bar{X}$$

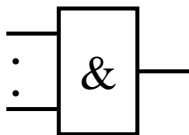


Hakykat tablisasy

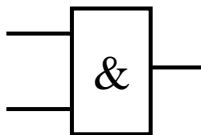
| X | Y |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

2. I – funksiýa .

Iki we köpgirelgeli argumentleriň funksiýasydyr. I – funksiýanyň başgaça atlary: **konýuksiýa**, **logiki köpeltmek**, **gabat** **gelmek**, **AND** (Türkmençe we, hem-de diýmek).



Köpgirelgeli
I – funksiýanyň
shemalarda
belgilenişi.



Ikigirelgeli
I – funksiýanyň
shemalarda
belgilenişi.

| X ₁ | X ₂ | |
|----------------|----------------|---|
| Y | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| | | |

Iki sanly üýtgeýjili
logiki I- elementiň
hakykat tablisasy.

Surat 1.

I – funksiýany özleşdirýän logiki elemente konýuktor ýa-da logiki – element diýilýär.

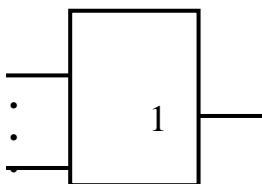
Logiki **I** – funksiýanyň matematiki ýazylyşy (köpeltmek)

$$Y = X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n \text{ ýa-da } Y = X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n$$

I – elementiň girelgesindäki $X_1 \dots X_n$ gysgyçlaryň haýsy-da bolsa birine berilýän dolandyryjy signal giden bir informasiýalaryň akymyny « **Geçir –1** » we «**Geçirme-0**» ýaly operasiýalaryň üsti bilen dolandyrmakda peýdalanylýanlygy üçin **I** – elemente **wentil** hem diýilýär.

3. **I LI** – **funksiýa** – iki we köpsanly argumentleriň funksiýasydyr. Bu logiki elementiň goşmaça atlary : Logiki goşmak, Dizýuksiya, OR – (İňlisçe –ýa-da diýmek).

I L I – funksiýany özleşdirýän logiki elemente dizýuksiya ýa-da logikanyň « **I L I** » (Ýa-da) elementi diýilýär.

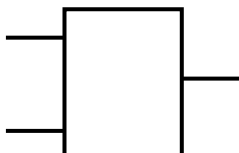


« **I L I** » – funksiýanyň matematiki aňladylyşy .

$$Y = X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n \text{ ýa-da}$$

$$Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Köpsanly «**I L I**» funksiýanyň shemalarda belgilenişi.



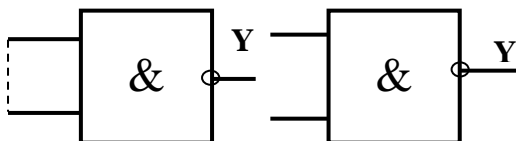
| X₁ | X₂ | Y |
|----------------------|----------------------|----------|
| 0 | 0 | |
| 1 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | | |
| 2 | 1 | |

Iki sanly üýtgeýjili logiki **ILI** – elementiň hakykat tablisasy. (logiki goşulmak)

Surat 2

4. **I – NE – funksiya** .Iki we köpsanly argumentiň funksiýasydyr.

Başgaça atlary : - Şefferiň ştrihi, Şefferiň funksiýasy, NAND.



Köpsanly **I-NE** funksiýanyň she-malarda belgile-nişi.

Ikisanly **I-NE** funksiýanyň she-malarda belgile-nişi.

| X_1 | X_2 | Y |
|-------|-------|-----|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Ikisanly üýtgeýjili logiki **I-NE** elementiň hakykat tablisasy.

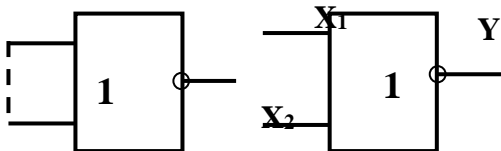
Surat 3.

I – NE – funksiýanyň matematiki ýazylyşy.

$$Y = X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n \quad \text{ýa-da} \quad Y = X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n$$

5. **ILI – NE – funksiya** . Iki we köpsanly argumentiň funksiýasydyr.

Başga-ça atlary : - Webbanyň funksiýasy, Pirs-iň oky; NOR



Köpsanly **ILI-NE** funksiýanyň she-malarda belgilenişi.

Ikisanly **ILI-NE** funksiýanyň shema larda belgilenişi.

| X_1 | X_2 | Y |
|-------|-------|-----|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |

Ikisanly üýtgeýjili logiki **ILI-NE** elementiň hakykat tablisasy.

Surat 4

II – **NE** – funksiýanyň matematiki ýazylyşy.

$Y = X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n$ ýa-da

$Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$



INTEGRAL LOGIKI ELEMENTLER

Logiki elementleriň çykalgasynda $U_{\text{çyk}}$ – naprýaženiýeniň takmynan näçeräk bolmalydygyny, koordinatanyň merkezinden 45° – burç bilen

($U_{\text{çyk}} = U_{\text{gir}}$) deňlik esasynda geçirilen ideal göni çyzygyň komegi bilen takyklaýarlar. Şonuň üçin-de, logiki elementleriň esasy parametrleri diýlip

U_{gir} bilen $U_{\text{çyk}}$ naprýaženiýelere aýdylýar.

Logiki elementleriň amplituda häsiýetnamalary 5.1-nji **a** we **b** çyzgylarda

 hem-de  görnüşlerde berildi . Çyzgyda girelge U_{gir} – naprýaženiýeniň iň kiçi bahasy U_{bos}^0 – bilen belgilense, onda iň uly bahasy U_{bos}^1 - bilen

belgilendi .

Logiki elementiň çykalgasyndaky $U'_{\text{çyk}}$ – naprýaženiýeniň böküp üýtgemegine gabat gelýän girelgedäki U_{gir} – naprýaženiýeniň şol logiki elementiň işläp başlamagynyň oň ýanyndaky U_{bos} – bosoga naprýaženiýesi diýilýär.



a) Girelgedäki U_{gir} – naprýaženiýe 0 – bahasyndan tä U_{bos} – bahasyňa çenli üýtgedilende çykalgadaky $U_{çyk} = U^1$ – ululykda (1-2¹-2 aralykda) hemişelik saklanýar. Logiki elementiniň girelgesinde $U_{gir} = U_{bos}$ bolanda $U_{çyk}$ – naprýaženiýe özüniň uly U^1 – bahasyndan kiçi U_0 – bahasyňa (2-5-3 ýol bilen) aşak gaçýar. Soňra U_{gir} – näçe ulalsa-da $U_{çyk} = U^0$ bahasynda saklanýar (5.1-nji a çyzgyda 3-4¹-4 aralyk).

Hakikatda welin, U_{cyk} – naprýaženiýe **2-5-3** ýol bilen däl-de **2¹-5-4¹**

ýol bilen hereket edýär. Ýöne, prosess örän çalt bolup geçýändigini üçin **2-5-3** ýol bilen aşak gaçýan ýaly duýgy döredýär.

Eger-de, $U_{\text{чык}}$ – naprýaženiýeniň üýtgäp başlamagy U_{bos} – dan başlasa, onda U_{bos} – bahasynda tamamlanýar (5.1-nji **a, b** çyzgylara seret). Şeýlelikde , amplituda häsiýetnamalarda U_{bos} – naprýaženiýe nätakyk ΔU_{bos} – eýe bolýar, onuň tapylysy

$$\Delta \mathbf{U}_{\text{bos}} = \mathbf{U}_{\text{bos}}^1 - \mathbf{U}_{\text{bos}}^0$$

Logiki elementin hakyky « iş » nokady iki baglanşygyň kesişýän ýeri hasaplanylýar. Meselem 5.1-nji **a** çyzygyda (Inwertirleýän logiki elementde)

« iş » nokady amplituda häsiýetnamanyň ýokarky gorizonta **1 – 2^I – 2** göni çyzygyň dowamynda (- - -) çyzykda ýerleşse, 5.1-nji **b** çyzygyda (Inwertirlemeýän logiki elementde) « iş » nokady amplituda häsiýetnamanyň ýokarky (——) gorizonta **3 – 4^I – 4** göni çyzygyň üstünde ýerleşýär.

Logiki elementler real şertlerde-de (goh, päsgelçilik döredýän signallaryň sertlerinde işlänlere-de) öz durkuny üýtgetmän, juda mäkem ýagdaýda işlemelidirler. Logiki elementin mäkäm we durnukly işleýändigini bilmek üçin onuň hilini häsiýetlendirýän $\pm U_{goh}$ – naprýaženiýelerde U_{gir} – naprýaženiýeniň derejesi sarsman belli bir bahada saklanmalydyr.

$$\text{Şeýlelikde } U_{goh}^+ = U_{bos}^0 - U^0 \text{ hem-de } U_{goh}^- = U^1 - U_{bos}^1$$

$$\text{Şonuň üçin-de } U_{goh}^+ - U_{goh}^- = (U_{bos}^0 - U^0) + (U^1 - U_{bos}^1) = \Delta U_{\Lambda} - \Delta U_{bos}$$

Bu ýerde $\Delta U_{\Lambda} = U^1 - U^0$ logiki eňnit (perepad) diýilýär.

Öz gereginde U^1, U^0 – çykalgadaky naprýaženiýeniň in uly we kiçi bahalarydyr.

Köplenç ýagdaýlarda sanly shemalarda $U_{bos}^1 \sim U_{bos}^0 \sim \underline{\hspace{1cm}}$ U_{bos} , şonuň üçin-de $\Delta U_{bos} \ll U_{\Lambda}$.

Položitel $+U_{goh}$ we otrisatel $-U_{goh}$ naprýaženiýeler deňgüýçli döränlerinde U_{bos} – bu naprýaženiýeleriň ortasynda ýerleşýär. Şeýle ýagdaýlarda logiki elementler shemada döreýän gohlara garşy durnuklylygy (sarsmazlygy) maksimal baha eýedirler.

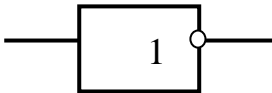
$$2 U_{nom} = \Delta U_{\Lambda}; \text{ ýa-da } U_{nom} = 0,5 \cdot \Delta U_{\Lambda} = U_{nom}^+ = U_{nom}^-$$

nom

Bu ýerde U_{nom} – nominal (hakyky bolmaly) naprýženiýedir.

6. NE – funksiýa, üýtgeýän bir ululygyň (bir argumentiň) funksiýasydyr.

NE – funksiýanyň başgaça atlary: otrisaniýe – iňkärlemek, inwersiýa – tersine, « NO » – Däl .



Shemalarda belgilenişi

NE – funksiýany özleşdirýän logiki elemente **inwertor** diýilýär.

Logiki NE – funksiýanyň matematiki ýazylyşy

$Y = \bar{X}$ görnüşde aňladylýär.

Logiki NE funksiýanyň hakykat tablisasy.

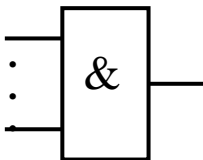


Hakykat tablisasy

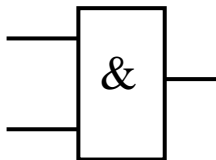
| X | Y |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

7. I – funksiýa .

Iki we köpgirelgeli argumentleriň funksiýasydyr. I – funksiýanyň başgaça atlary : **konýuksiya, logiki köpeltmek, gabat gelmek, AND** (Türkmençe-we, hem-de diýmek).



Köpgirelgeli
I – funksiýanyň
shemalarda
belgilenişi.



Ikigirelgeli
I – funksiýanyň
shemalarda
belgilenişi.

| X_1 | X_2 | Y |
|-------|-------|---|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Iki sanly üýtgeýjili logiki I- elementiň hakykat tablisasy.

Surat 5.

I – funksiýany özleşdirýän logiki elemente konýuktor ýa-da logiki

I – element diýilýär.

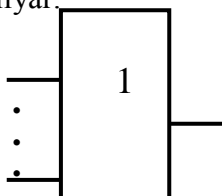
Logiki **I** – funksiýanyň matematiki ýazylyşy (köpeltmek)

$$Y = X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n \quad \text{ýa-da} \quad Y = X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n$$

I – elementiň girelgesindäki $X_1 \dots X_n$ gysgyçlaryň haýsy-da bolsa birine berilýän dolandyryjy signal giden bir informasiýalaryň akymyny « **Geçir -1** » we « **Geçirme-0** » ýaly operasiýalaryň üsti bilen dolandyrmakda peýdalanylýanlygy üçin **I** – elemente **wentil** hem diýilýär.

8. **I LI** – **funksiýa** – iki we köpsanly argumentleriň funksiýasydyr. Bu logiki elementiň goşmaça atлары : Logiki goşmak, Dizýuksiya, OR – (İňlisçe –ýa-da diýmek).

I L I – funksiýany özleşdirýän logiki elemente dizýuksiya ýa-da logikanyň « **I L I** » (Ýa-da) elementi diýilýär.



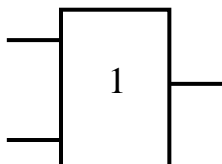
« **I L I** » – funksiýanyň matematiki

aňladylyşy .

$$Y = X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n \quad \text{ýa-da}$$

$$Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Köpsanly «**I L I**» funksiýanyň shemalarda belgilenişi.



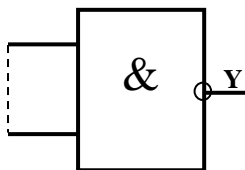
| X_1 | X_2 | Y |
|-------|-------|-----|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Iki sanly üýtgeýjili logiki **ILI** – elementiň hakykat tablisasy.

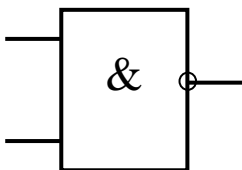
Surat 6

9. **I – NE – funksiya** .Iki we köpsanly argumentiň funksiýasydyr.

Başgaça atlary : - Şefferiň ştrihi, Şefferiň funksiýasy, NAND.



Köpsanly **I-NE** funksiýanyň she-malarda belgile-



Ikisanly **I-NE** funksiýanyň she-malarda belgile-

| | X ₁ | X ₂ | |
|---|----------------|----------------|---|
| Y | 0 | 0 | 1 |
| | | | |
| | 0 | 1 | |
| | 1 | | |

Ikisanly üýtgeýjili logiki **I-NE** elementiň hakykat tablisasy.

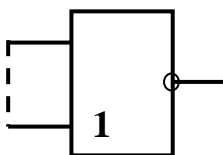
Surat 7

I – NE – funksiýanyň matematiki ýazylyşy.

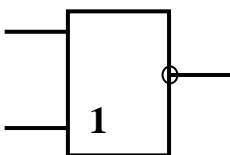
$$Y = X_1 \wedge X_2 \wedge \dots \wedge X_n \quad \text{ýa-da} \quad Y = X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_n$$

10. **II-NE – funksiya** . Iki we köpsanly argumentiň funksiýasydyr.

Başga-ça atlary : - Webbanyň funksiýasy, Pirs-iň oky; NOR



Köpsanly **II-NE** funksiýanyň she-malarda belgilenişi.



Ikisanly **II-NE** funksiýanyň shema-

| | X ₁ | X ₂ | Y |
|--|----------------|----------------|---|
| | 0 | 0 | 1 |
| | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 0 |

Ikisanly üýtgeýjili logiki **II-NE** elementiň

Surat 8

II – NE – funksiýanyň matematiki ýazylyşy.

$$Y = X_1 \vee X_2 \vee \dots \vee X_n \quad \text{ýa-da} \quad Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

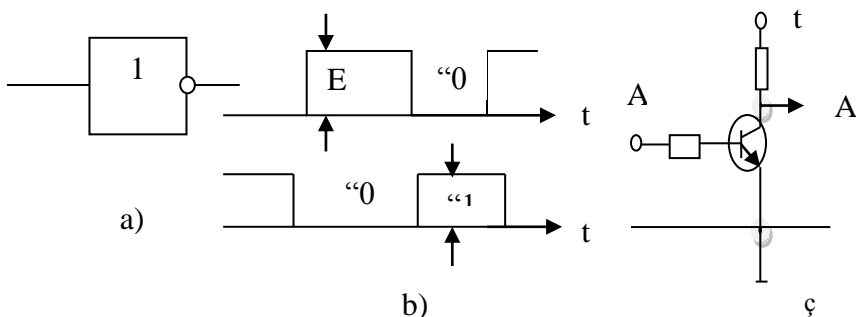
LOGIKI WE SANLY GURLUŞLAR.

Esasy logiki operasiýalar we olaryň realizasiýasy. Birmanyly kesgitlemek mümkin bolan hakykylyk we hakyky dällik gatnaşyklaryna logiki gatnaşyklar diýilýär. Mysal üçin: "Generator ýakylan"; "Napryażeniýeniň girişinde az wagtda işleýär". Logiki funksiýa $A=1$, eger logiki maglumatyň hakykylygy (m/u:"Generator çatylan", eger ol hakykatdanda çatylan bolsa) we $A=0$, eger bu maglumatlar ýalan bolsa (generator onda çatylan), şeýlelikde logiki funksiýalaryň beýleki funksiýalardan tapawutly ýeri ol diňe 2 belligi (1 we 0) kabul edýär.

Awtomatiki dolandyryş işlerinde hasaplaýyş işleri geçirilýär, şonda logiki maglumatlar giňden ulanylýar. Ýöne bize diňe logiki maglumatlar zerur däl, eýsem olaryň arasyndaky gatnaşyklar hem gerek. Mysal üçin: "Eger hemmeler operatoryň pultyna çatylan we blokirowkanyň goragçysyna çatylan bolsa, onda generator çatylan". Matematiki düşüňjeler üçin logiki maglumatlarynyň arasyndaky gatnaşygy we funksiýalar logiki operasiýalaryna gelip çykýar. 3 sany esasy logiki operasiýalara seredeliň.

1) DÄL operasiýasy (logiki otrisaniýe ýa-da inwersiýa). Logiki otrisaniýe A funksiýadan \bar{A} bilen bellenilýär (aýdylanda " A " däl) we hakykylyk tablisasyndan kesgitlenýär (tabl. u. 1), ýagny A we \bar{A} -nyň arasyndaky gatnaşyk görkezýär. Mysal üçin: A funksiýa : "Birinji generator çatylan".

Funksiýa \bar{A} :"Birinji generator çatylmadyk", Logiki operasiýalary elektrik shemada logiki elementler diýip atlandyrylýar. 21-nji a) suratda DÄL logiki elementiň belligi: b), w) suratda signallaryň wagtlyaryň diagrammasy görkezilen E potensiala logiki funksiýanyň 1-lik belligini kabul edýär, 0 potensial bolsa 0 belligi kabul edýär.



Surat 9. DÄL logiki operasiýasy.

Tablisa 1. DÄL operasiýasynyň hakykylygy

| A | \bar{A} |
|---|-----------|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

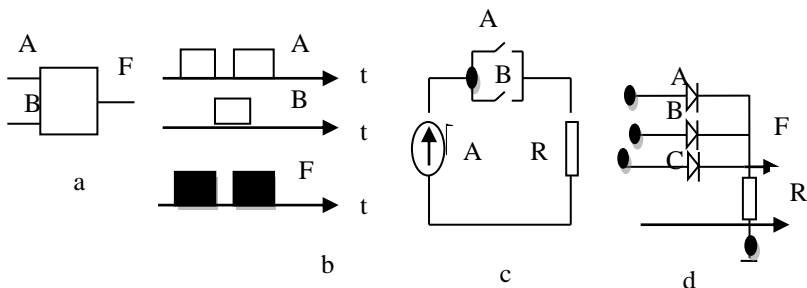
Tablisa 2. Ýa-da operasiýasynyň hakykylygy

| 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

2) Ýa-da operasiýasy (logiki çylşyrymly ýa-da duzýunksiýa) näbelli argumentler 2 ýagdaýda bellenilýär: $F=AVB$ ýa-da $=F=A+B$ (okalanda "A ýa-da B") we (4.2. tablisa) hakykylyk tablisasyndan tapylýar. Ýa-da operasiýasy bilen 3 we ondan köp näbelli argumentleri ýerine ýetirmek mümkin.

Eger, bolmanda bir näbelli üýtgeýän argument 1-e deň bolsa inda $F=1$.

Suratda ÝA-DA logiki elementiň bellenilişi görkezilen, giriş we çykyş elementiň bellenilişi görkezilen, giriş we çykyş elementlerde signallaryň wagtlaýyn diagrammasy (sur. 10 b).



Surat 10. Ýa-da logiki operasiýasy.

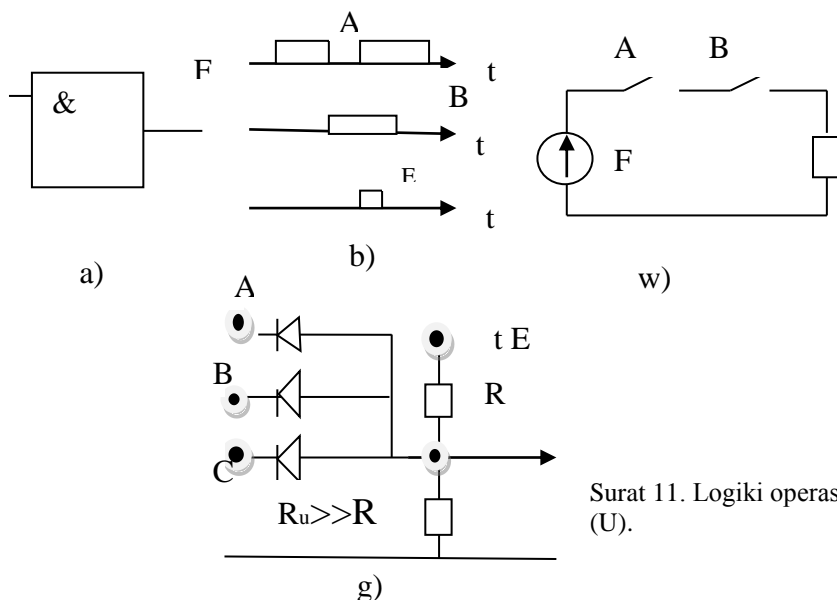
Logiki 1 element üçin E potensialy kabul edýäris 0 logiki üçin 0 potensialy.

22-nji suratda Shemada eger birinji açar ($A=1$) utgaşdyrylan bolsa ýa-da 2-nji açar ($B=1$) utgaşdyrylsa ýa-da ähli açarlar ($A=B=1$) utgaşdyrylan bolsa onda E potensiala agram düşýär 22 suratda logiki element ÝA-DA diodly çatgy. 3. Operasiýa we (U) (logiki köpelmeye ýa-da konýuksiya) $F=AB$ bilen bellenilýär ýa-da $F=A \wedge B$ (A we B okalýar) (3.) tablisada hakykylygy tapylýar. Logiki köpelmeye operasiýasy 3 we ondan köp näbelli argumentleri öz içine alar. Haçanda ähli näbelli üýtgeýän birlikler boýunça onda funksiýa $F=1$.

| A | B | $F=AB$ |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

E potensial 1-lik üçin 0 potensial logiki üçin 0. 4.3.W suratda shemada E potensial eger A açar ($A=1$) utgaşlan we B açar bolsa ýüke geçýär.

Tablisa 3 operasiýanyň hakykylygy.



Surat 11. Logiki operasiya WE (U).

WE elementin ýönekeý realizasiýasy görkezilen. Çykyşda napryženiýe $U_{çyk} = U_{,yk} \approx E(F = 1)$ bolan ýagdaýynda, eger ähli diodlar ýapyk bolsa we ş.m. ähli girişlerde E potensial bolar (logiki 1).

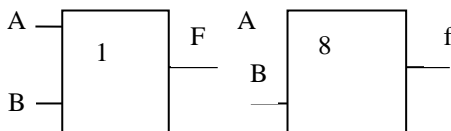
Garşylykly ýagdaýynda açyjy diod ýüki şuntirleýär we oňa potensial açyk diod $U_{çyk}$ zo (logiki 0) bolar. Eger WE elementin girişlerinden biri giriş signalyň çeşmesi bilen baglanşyksyz bolsa, onda berlen diod hemişe hasaplanmagy mümkin.

1.w, 2.g, we 3.g suratlaryndaky shemalarda DAL, ÝA-DA, WE logiki elementlerin görnüşlerinden biri görkezilendir.

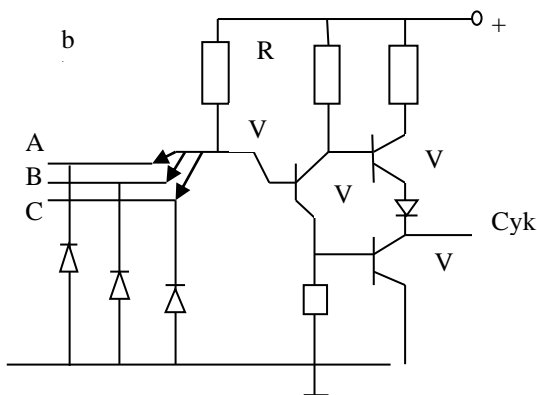
LOGIKI MIKROHEMANYŇ GÖRNÜŞLERI

Logiki IMS senagatda elementlerin seriýa görnüşinde çykýar. Her bir seriýasynyň esasynda esasy logiki elementin şekil çözülişi bar, ýagny esasanam has çylşyrymly bolan

şekilleri saklaýar. Esasanam ählisiniň hilinde ÝA-DA-DÄL elementler saýlaýar we WE-DÄL esasynda. Bu elementleriň belgilenişi 4.4.a suratda görkezilen. (element ÝA-DA-DÄL) we b (element WE-DÄL). ÝA-DA-DÄL, WE-DÄL elementleriň hakykylygy 4 we 5 tablisada görkezilen.



a
Surat 12



Surat

| A | B | $F1=A+B$ |
|---|---|----------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

| A | B | $F=AB$ |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

WE-DÄL elementleri dürli shema görnüşinde ýerine ýetirmek mümkin. Logikalaryň esasy görnüşlerine seredip geçeliň.

Tranzistorlanan tranzistorly logika (logiki TTL-görnüşü).

WE-DÄL elementniň üçgirişli şekili 25 suratda görkezilen. Ony ýarymgeçirijili enjam-köpemmetrli tranzistor V1-iň girişinde ulanylan. V1 we V2 tranzistorlar WE-DÄL şekili häsiýetlendirýär, V3 we V4 tranzistorlarda çykyş kaskad inwertirlenmedik, çykyş signalyň kuwwatyny uzaldygy üçin hyzmat ediji boýunça ähli girişlerde ($A=B=C=1$) ähli emmitterli geçişler V1 tranzistora ters ugurda goşulan we tok akmaýar. R_1 rezistor we V1 tranzistor kollektorly geçiş üst bilen göni ugrukdyrylyp garylan, V2 tranzistoryň bazasynda tok akýar. V2 kollektorda naprýaženiýa nula ýakyn. Berilenden soň bolmanda V1 tranzistoryň bir girişinde nul potensial emmitterli V1 geçiş göni ugrukdyrylanda goşulýar. Tok R_1 rezistoryň üsti bilen giriş zynjyra akýar, V2 tranzistoryň giriş garşylygynda az garşylyga eýe bolýar.

Netijede tok V2 baza nula düşýär, tranzistor ýapylýar, oňa kollektor +En golaý ýokary potensial berýär. (signal 1) (tabl. 4.).

V2 tranzistoryň kollektoryna 0 signal boýunça açyk ýagdaýynda ýerleşen V2 emmiterniň toguň bir bölegi V4 tranzistoryň bazasynda düşýär we oňa guýulýar.

V2 kollektorda kiçi naprýaženiýanyň V3 tranzistoryň ýapyk ýagdaýda bolmagyny goldaýar. Şeýlelikde çykyşda logiki element 0 signaly görkezýär. (açyk tranzistorda naprýaženiýanyň az aşak geçmasy bolýar).

V2 tranzistoryň kollektorynda 1 signal boýunça bu tranzistor ýapylýar, şonuň bilen V4 tranzistoryň baza togy akýar. V2 kollektorda ýokary naprýaženiýe V4 tranzistoryň goýalmagyna çagyryýar. Netijede çykyşda logiki element

Signal emele gelýär.

5 shema bilen hatara; 6. sur. shemadaky aýyk kollektorly çykyş bilen emele gelýär. Kollektorly zynjyrdä V4 tranzistor indikatorly element bilen utgaşdyrylan bolmagy mümkin.

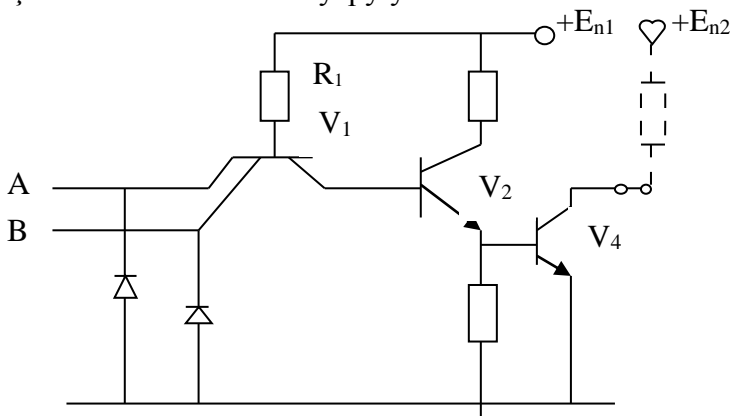
26 suratdaky punktir bilen R rezistoryň elemente utgaşdyrylyşy, başga iýmit çeşmesiniň baglanşygy, naprýaženiýanyň dürli görnüşlerinde dürli iýmit çeşmelerinden işleýjileriň shemanyň dürli böleginde gatnaşygy görkezilen.

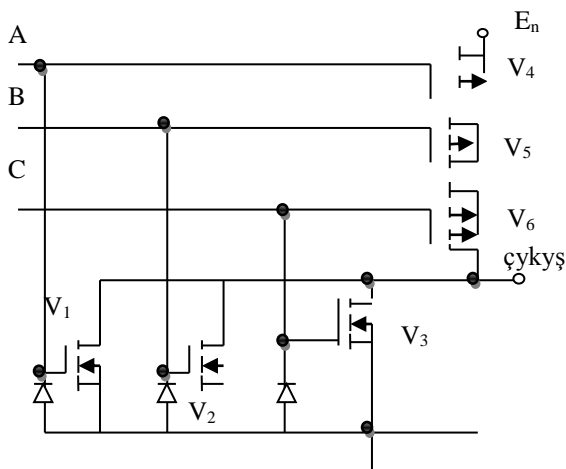
TTL – logiki elementler häzirkä wagtda has giň ýaýrandyr we olar arzan hem ygtybarlydyrlar.

MDP – logika. Logiki shemanyň bir görnüşiniň esasynda meýdan tranzistorlarynyň MDP görnüşiniň kanaly bilen ulanylyşy ýatyr. Ýokary giriş garşylykly meýdan tranzistorlar logiki signalyň çeşmesinden kuwwatlandyryşy azalýar. MDP – logiki çalt täsirliligi bilen TTL – görnüşli shemalardan tapawutlanýar.

Meýdan tranzistorlarynyň ulanylyşynyň dürli görnüşleri, geçirijileri bar. Olar p- we n- tipli kanallar.

ÝA-DA-DÄL girişli elementiň shemasy meýdan tranzistorlarynda geçirijiligiň dürli görnüşleri 14-nji suratda görkezilen. V1-V3 tranzistorlar girişde 0 signal boýunça ýapyk bolýarlar, V4-V6 tranzistorlar bolsa açylýarlar, çykyşda EHG +E_n-e ýakyn bolýar. Iýmit çeşmesinden tok ýetmeýär, şonuň üçin V1-V3 tranzistorlar ýapylýarlar.

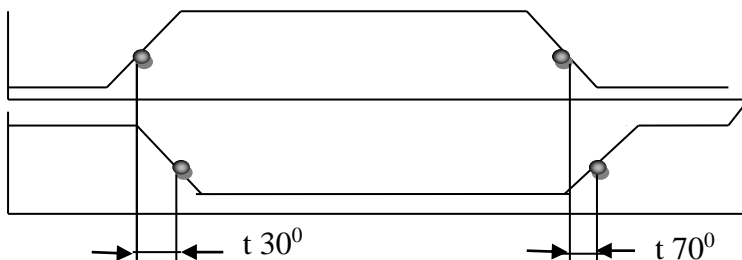




Surat 14

Girişlerden birine berilenden soň (mysal üçin, V1 we V4 aralygynda) V1 tranzistor açylýar, V4 tranzistor bolsa ýapylýar, netijede çykyşda V1 açyk tranzistorda pes naprýaženiýany berýär. Iýmitlendiriji çeşmeden tok ýetmeýär, şonuň üçin V4-V6 tranzistorlar ýapylýar.

TTL we MDP görnüşli elementleriň ýetmezçilikleri uly ünsde durýar, ýagny, olaryň işde elementleriň gyzmagy, uly kuwwat ýitgisi.



Surat 15

Logiki IMS-in esasy parametrlerine seredeliň.

$P_{\text{ýtgi}}$ – IMS-in ýmitlendiriji çeşmeden kuwwat ýetirijiligi;

I_{gir}^0 – girişde 0 signalda predel giriş tok;

I_{gir}^1 – girişde 1 signalda predel giriş tok;

$U_{\text{çyk}}^1$ – çykyşda 1 logikada minimal çykyş naprýaženiýe;

$U_{\text{çyk}}^0$ – çykyşda 1 logikada maksimal çykyş naprýaženiýe;

$K_{\text{şahalan}}^{\text{şahalan}}$ – şahalanma koeffisiýenti, çykyş elemente näçe IMS utgaşdyrmak mümkindigini görkezýär;

K_{birl} – girişleriň birleşme koeffisiýenti, girişleriň hilini görkezýär, (mysal üçin: 2 WE-DÄL elementiň 2 girişi bolýar, $K_{\text{birl}} = 2$, 8 WE-DÄL elementde bolsa 8 we ş.m. $K_{\text{birl}} = 8$);

$U_{\text{н, cr}}$ – ýitgileriň maksimal goýberiliş naprýaženiýesi, elementleri biderek harçlamaga çagyрмаýar;

$T_{\text{g}}^{0,1}$ we $t_{\text{g}}^{1,0}$ – parametri, elementleriň çatylmagynda 0 we 1 ýagdaýyny häsiýetlendirijiler we tersine. (olaryň ähmiýeti 4.8. suratda düşündirilən).

Logiki çatgylar dürli görnüşli impul gurluşlardyr. Olar esasanam diňe göniburçly impulslary funksirleýär, $U_{\text{çyk}}^1$ ýokary ampletudany goldaýar. Pauzalarda impulslaryň arasynda potensial $U_{\text{çyk}}^1$ ýokarlanmaly däl.

SANAÝYŞ ULGAMLARY.

EHM-da işläp taýýarlamaly maglumatlar şol maşyn üçin kabul edilen sanamanyň ulgamyna görä, ýörite kodlar bilen bellemelidir.

Sanamanyň ikilik, sekizlik, onluk we onaltlyk ulgamlary häzirki zaman kompýuterlerde ulanylýan ulgamlardyr.

Sanaýyş ulgamy diýip sanlary bellemegiň düzgünlerine aýdylýar. Sanaýyş ulgamy pozision we pozision däl görnüşlerde bolýar.

Sanamanyň pozision däl ulgamynda her bir sifriň ekwiwalent mukdary berlen san ýazylanda onuň ýerleşýän

ýerine bagly bolmaýar. Muña mysal edip, sanaýysyň rim ulgamyny görkezmek bolar.

Sanlary bellemegiň rim ulgamynda I, V, X, L, C, D, M ýaly simwollar ulanylýar. Sanamanyň pozision däl ulgamynda sanlary bellemek has çylşyrymly bolup, şol bir sany ýokarda görkezilen simwollar arkaly her hili kombinasiýada ýazyp bolýar. Kompýuterler üçin diňe ýeke täk belgi bilen bellenen sifrler ulanylýar. Şoňa görä-de kompýuterlerde diňe *pozision sanaýyş ulgamy* ulanylýar.

Islendik pozision sanaýyş ulgamynyň ady bolup, onda sifrleriň sany ulanylýar. Mysal üçin ikilik sanaýyş ulgamynda “0” we “1”, sekizlik ulgamynda 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 hem-de 7, onluk ulgamynda 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 hem 9, onaltlyk ulgamynda 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F ulanylýar. Şu opzision ulgamlaryň her birinde ulanylýan sifrleriň mukdaryna şol pozision ulgamynyň esasy diýilýär.

EHM-i düzýän elementleriň durnukly ýagdaýyna baglylykda, ol ähli amallary ikilik sanaýyş ulgamynda ýerine ýetirýär.

Ikilik sanaýyş ulgamynda goşmagyň düzgüni:

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Ikilik sanaýyş ulgamynda aýyrmagyň düzgüni:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$0 - 1 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

Aşakdaky tablisada sanlaryň her hili pozision sanaýyş ulgamynda özara ekwiwalent bahalary görkezilendir.

| Sanaýyş ulgamlary | | | |
|-------------------|--------|----------|----------|
| Onluk | Ikilik | Sekizlik | Onaltlyk |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | |
|----|------|----|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 10 | 2 | 2 |
| 3 | 11 | 3 | 3 |
| 4 | 100 | 4 | 4 |
| 5 | 101 | 5 | 5 |
| 6 | 110 | 6 | 6 |
| 7 | 111 | 7 | 7 |
| 8 | 1000 | 10 | 8 |
| 9 | 1001 | 11 | 9 |
| 10 | 1010 | 12 | A |
| 11 | 1011 | 13 | B |
| 12 | 1100 | 14 | C |
| 13 | 1101 | 15 | D |
| 14 | 1110 | 16 | E |
| 15 | 1111 | 17 | F |

Ikilik sanaýyş ulgamynda goşmaga degişli mysal:

$$\begin{array}{r}
 1101011_{(2)} \\
 + \\
 \underline{1011101_{(2)}} \\
 11001000_{(2)}
 \end{array}$$

Ikilik sanaýyş ulgamynda aýyrmaga degişli mysal:

$$\begin{array}{r}
 1001010_{(2)} \\
 - \\
 \underline{0011101_{(2)}} \\
 0101101_{(2)}
 \end{array}$$

Onaltylyk sanaýyş ulgamynda goşmaga degişli mysal:

$$\begin{array}{r}
 7F6DC4_{(16)} \\
 + \\
 \underline{A564BF_{(16)}} \\
 114D283_{(16)}
 \end{array}$$

Onaltylyk sanaýyş ulgamynda aýyrmaga degişli mysal:

$$\begin{array}{r}
 DF6DC4_{(16)} \\
 - \\
 \underline{B871BF_{(16)}}
 \end{array}$$

EHM-i ikilik ulgamda işletmek için, islendik çözüljek meseläniň sanlaryny ikilik kod ulgamyna geçirmeli. Mesele kompýuterde çözülenenden soň, netijäni ters, deslapky ulgama geçirip ýazmaly.

Biz gndelik işimizde we durmuşda onluk sanaýyş ulgamyndan peýdalanýarys. Şonuň üçin hem EHM-lerde mesele çözülenende onluk sanaýyş ulgamyndan ikilik sanaýyş ulgamyna geçmek zerurdyr. Iş ýüzünde muny kompýuteriň özi awtomatik usulda ýerine ýetirýär.

EHM-de sifrlerden başga-da harplar, matematiki we beýleki ýörite belgiler hem ulanylýar. EHM-de ulanylýan belgilere simwollar diýilýär. Şol simwollaryň toplumyna bolsa EHM-iň elipbiyi diýilýär.

Ähli simwollara maşynda kontrollyk edilmelidir. Şonuň üçin hem simwollar ýörite koda salynýar. Şol koduň uzynlygy sekiz sany ikilik razrýada (bite) deňdir. Sekiz sany ikilik razrýada (bite) bolsa baýt diýilýär.

Bir baýtda iki sany onluk sifri ýa-da islendik elipbiýiň bir harpyny ýa-da başga bir ýörite simwolyny ýerleşdirip bolýar.

Bir baýt bilen 256 (2^8) sany simwollary kodlar arkaly aňladyp bolýar.

EHM özbaşdak bir baýt informasiýany işläp taýýarlaýar. Şonuň üçin hem baýt maşynda informasiýanyň birligine esas bolup hyzmat edýär. Baýtyň kömegi bilen diňe bir ýatda saklaýan gurluşyň sygymy kesgitlenmän, eýsem EHM-leriň peýdalanyp biljek maşyn sözleriniň uzynlygy hem kesgitlenilýär.

Maşyn sözünüň uzynlygy 4 baýt bolup, 32 bitden ybaratdyr. Maşyn sözünüň uzynlygyna format hem diýilýär.

Islendik EHM-leriň peýdalanýan sözleriniň formaty uly bolsa, onda onuň iş öndýrijiligi we hasaplaýşyň takyklygy şonça-da uludyr.

1 baýt – 8 bit maglumata deňdir. 1 bit “0” ýa-da “1” deňdir. 00000000 ya-da 11111111 – 8 bit ýa-da 1 baýt ýa-da ýarym maşyn söz diýilýär, 2 baýt maglumata 1 maşyn sözi diýilýär.

EHM-iň operatiw ýadynyň sygymy KB (kilobaýt), MBt (megobaýt), GGB (gigobaýt) bilen ölçenilýär.

1024Baýt = 1Kb (Kilobaýt), 1024Kb = 1 MBt

ÝATDA SAKLAÝJYLAR, TRIGGERLER.

Kesgitlemesi : Triggerler iki sany **durnukly ýagdaýy** bilen häsiýetlenýän sifrli gurnamalaryň elementidir.

Signallaryň esasy we kömekçi maglumat signallaryna bölünişleri ýaly, trigger elementleriniň-de girelgesi maglumatlar (informasiýalar) üçin esasy we kömekçi girelgelere bölünýärler.

Maglumat üçin niýetlenilen **esasy** girelgä berilýän signallar triggeriň ýagdaýyny dolandyrýar.

Kömekçi girelgä berilýän signallar bolsa, triggeriň işläp başlamagynyň ön ýanynda- onuň ýagdaýyny **sinhron** saklamak üçin hyzmat edýär.

Triggerler –özlerine mahsus bolan birnäçe alamatlary boýunça dürli-dürli toparlara (klassifikasiýalara) bölünýärler:

1.Triggerleriň funksional mümkinçiliklerine görä bölünişleri:

a) Aýratyn **0** we **1** görnüşde oturdylan sifirleri bilen (**RS-** trigger); **Rezet-** zyňylmak (iňlis), **Set-** oturtma (iňlis);

b) Girelgä gelýän maglumatlary bir-birden kabul edýänligi bilen

(**D-**trigger); **Delay** (iňlis)- saklanmak. Başgaça görnüşi **DV-**triggerdir, onuň kömekçi **V-**girelgesi bolup, girelgesine gelýän maglumatlar boýunça

ýazgylar geçirmek üçin ýörite ygtyýarly signallar berilýär **Valve**- klapan (iňlis).

ç) Girelgesini 0 we 1 görnüşde towlap sanaýan trigger (**T-trigger**) **Toggel**- (iňlis sözi – towlandy diýmek). Başga görnüşli hasap edilýän **TV**-triggerler hem ulanylýar. Bu triggeriň-de kömekçi **V**- girelgesi bolup, girelgesine gelýän maglumatlar boýunça ýazgylar geçirmek üçin ýörite ygtyýarly signallar berilýär.

d) Uniwersal trigger (**JK**- trigger). Bu **JK** – triggerde gadagan edilen

ýagdaý ýokdur. Diýmek, ýokarda agzalan islendik triggeriň deregine

ulanmak bolýar. (**JK**)- **Jump+ Keep**. (iňlis) – üstünden zyňmak – saklamak.

a) Maglumatlary (informasiýalary) kabul etmek usuly boýunça triggerler **asinhron** we **sinhron** diýilýän iki topara bölünýärler.

Asinhron triggerler – girelgesinde maglumatlaryň signallary dörän wagty işläp başlaýar.

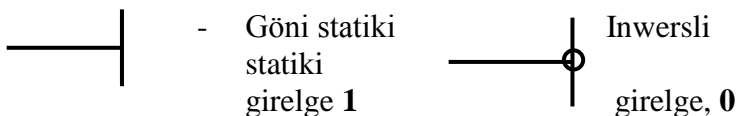
Sinhron triggerler - bolsa diňe ýöriteleşdirilen girelgelerinde sinhronlanan C maglumatlaryň signallary berilende duýýar we işläp başlaýar.

Clock- wagt, sagat (iňlis).

Sinhron triggerleri dolandyrmak usuly boýunça **statiki** we **dinamiki** dolandyryşlara bölýärler.

Statiki dolandyrylýan triggerler, haçanda olaryň C- girelgesine berilýän maglumatlaryň signallary **1**-derejeli signal bolanda duýýar.

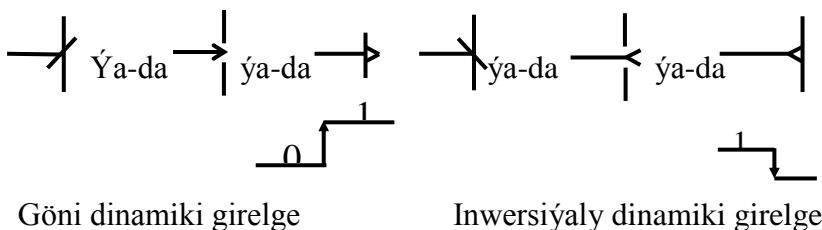
Shemalarda triggerleriň C- girelgeleri şu aşakdaky ýaly şertli belgilenýärler **1** (C- girelgesi göni) ýa-da **0** (C- girelgesi inwersli).



surat 16

Dinamiki dolandyrylýan triggerler, haçanda olaryň **C**-girelgesine berilýän maglumatlaryň signallary **0**-dan **1**- e tarap (Göni dinamiki **C**-girelgesi) ýa-da **1**-den **0**-la tarap (Inwersiýaly dinamiki **C**-girelgesi) üýtgeýän wagty maglumatlaryň signallaryny duýýar.

Shemalarda dinamiki dolandyrylýan triggerleriň girelgeleriniň şertli belgilenişleri.



Göni dinamiki girelge

Inwersiýaly dinamiki girelge

Surat 17.

3. Triggerler özleriniň gurluş çylşyrymlyklaryna görä birbasgançakla we ikibasgançakla bölünýärler.

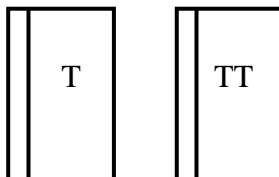
Birbasgançakly triggerlerde onuň ýeke-täk basgançagy bir gezek maglumat bilen doldurylýar.

Bular ýaly triggerlerde maglumatlaryň ýazylyşy-wagt boýunça üznüksiz üýtgeýän prosesiniň ýagdaýyny durnukly saklamak üçin maglumatlaryň signallarynyň üsti bilen amala aşyrylýar.

Ikibasgançakly triggerlerde maglumatlaryň signallary bilen iki basgançagy-da doldurylýar. Olar **Sinhron** (taktly) impulslar bilen dolandyrylanda ilki bilen birinji

başgaňçagyň maglumatlary ýazylýar, soňra ikinji başgaňçagyň maglumatlary ýazylýar, olaryň netijeleri bolsa triggeriň çykalgasyndan alynýar.

Shemalarda birbaşgaňçakly triggerler bir sany **T**-harpy bilen, ikibasgaňçakly triggerler iki sany **T**-harpy bilen şertli belgilenýärler.



Surat 18.

Yzygider birikdirilen iki sany sinhron **RS**- triggere ikibasgaňçakly triggerler diýilýär ýa-da **MS**- triggerler (Master- slave flip-flop, Inlisçe) diýilýär.

Bu iki triggerleriň birinjisine **alyp baryjy** ýa-da **S**-trigger diýilýär (**Slade** – işçi, hyzmatkär- inlis).

Flip- flop trigger [durydäl trigger – (ptiklenip – şappatlanmak) inl.]

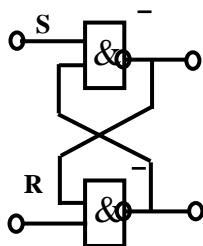
Bu trigger öz ýagdaýyny diňe **C** – girelgesinde signalyň kesmeginde üýtgedip bilýär.

MS- triggeriň kiltli triggerlerden tapawudy dury-däldigidir ýagny **C=0** we **C=1** bolanda-da **R** we **C** girelgeleriniň dury (açyk) däldigidir.

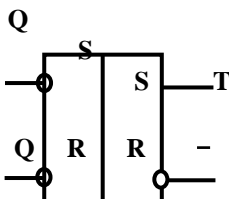
Asinhron rs triggerler.

Iki görnüşine seredeliň :

1) I-NE elementli asinhron RS- triggerler.



Logiki I-NE
elementli RS –
triggeriñ
düzüliši.



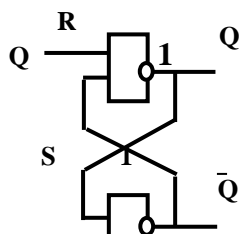
RS –
triggeriñ
shemalarda
belgilenişi

| S | R | Q | Q̄ | Düzgüni |
|---|---|----|----|----------------|
| 0 | 0 | - | - | Gadagan |
| 0 | 1 | 1 | 0 | Ýagdaýy-1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | Ýagdaýy-0 |
| 1 | 1 | Q* | Q* | Ýatda saklaýar |

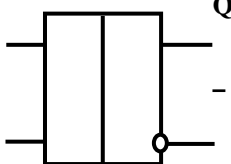
RS – triggeriñ iki
ýanlaýyn geçiriş
tablisasy. (Ýagdaýy –
ustanowka manysynda).

Surat 19.

2) ILI-NE elementli asinhron RS-triggerler



Logiki I-NE
elementli RS –
triggeriñ düzüliši.



hemalarda
belgilenişi

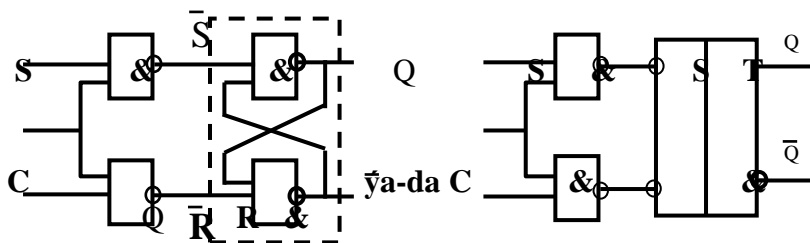
| S | R | Q | Q̄ | Düzgüni |
|---|---|----|----|-----------------|
| 0 | 0 | Q* | Q* | Ýatda saklanýar |
| 0 | 1 | 0 | 1 | Ýagdaýy-0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Ýagdaýy-1 |
| 1 | 1 | - | - | Gadagan |

RS – triggeriñ iki
ýanlaýyn geçiriş

Surat 20.

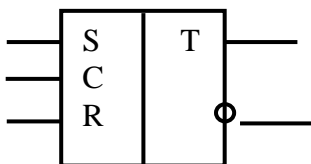
Asinhron RS-triggerlerden hem iki sany mysala seretmek bilen
çäklenýäris.

1) I-NE elementlerden gurnalan sinhron RS-triggerler



Surat 21.

I-NE logiki elementlerden ýygналan birbasgançakly sinhron **RS**-triggeriň düzülişi



| C | S | R | Q | Q | Düzgüni |
|---|---|---|-------|-------|----------------|
| 1 | 0 | 0 | Q^* | Q^* | Ýatda saklaýar |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | Ýagdaýy-0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Ýagdaýy-1 |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Gadagan |

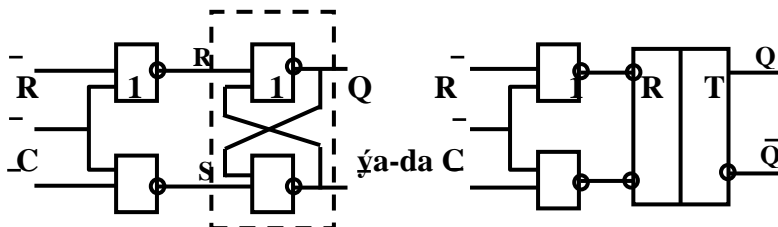
Sinhron **RS**- triggeriň Shemalard belgilenşi

RS-triggeriň iki ýanlaýyn geciris tablisasv.

Surat 22.

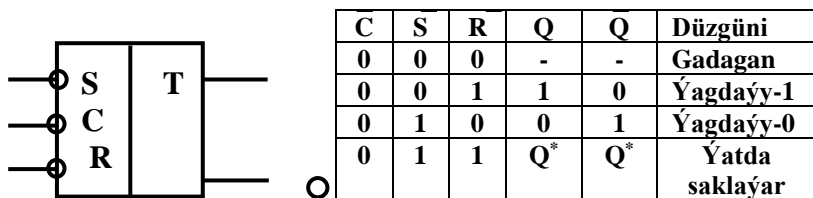
Shemalarda we tablolarда görkezilen Q^* -belgi ýatda saklamak düzgüni aňladýar.

2) **ILI-NE** elementlerden gurnalán sinhron **RS**-triggerler



Surat 23.

ILI-NE logiki elementlerden ýygnaýan birbasgançakly
sinhron **RS**-triggeriň düzülişi



Sinhron **RS**- triggeriň
Shemalard belgilenşi

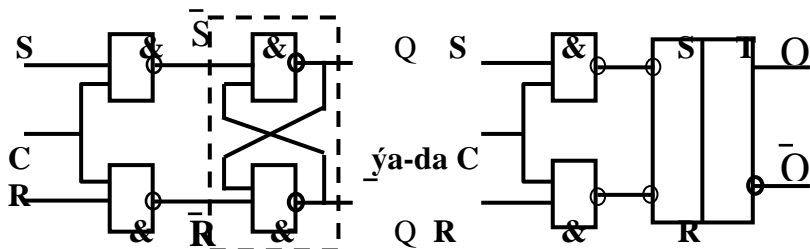
RS-triggeriň iki ýanlaýyn
geçiriş tablisasy.

Surat 24.

Sinhron rs-triggerler hakda gysgaça maglumatlar.

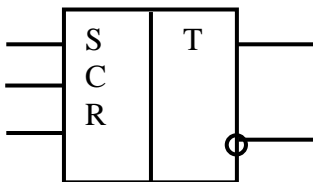
Sinhron RS-triggerlerden hem iki sany mysala
seretmek bilen çäklenýäris.

1) **I-NE** elementlerden gurnalan sinhron **RS**-triggerler



Surat 25.

I-NE logiki elementlerden ýygnaýan birbasgançakly
sinhron **RS**-triggeriň
düzülişi



| C | S | R | Q | Q | Düzgüni |
|---|---|---|-------|-------|----------------|
| 1 | 0 | 0 | Q^* | Q^* | Ýatda saklaýar |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | Ýagdaýy-0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Ýagdaýy-1 |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Gadagan |

Sinhron **RS**- triggeriň
Shemalard belgilenşi

RS-triggeriň iki ýanlaýyn
geçiriş tablisasy.

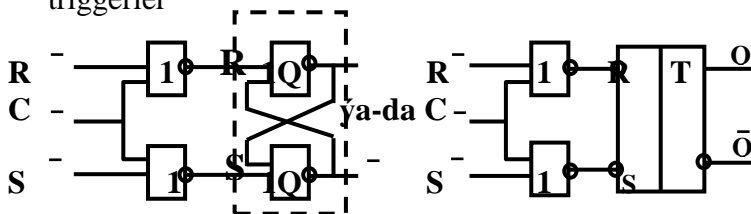
Sinhron

RS-triggeriň iki

Surat 26.

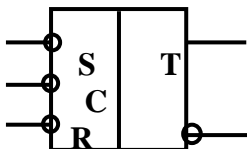
Shemalarda we tablolarda görkezilen Q^* -belgi ýatda saklamak düzgüni aňladýar.

2) **ILI-NE** elementlerden gurnalan sinhron **RS**-triggerler



Surat 27.

ILI-NE logiki elementlerden ýygñalan birbasgançakly sinhron **RS**-triggeriň düzülişi



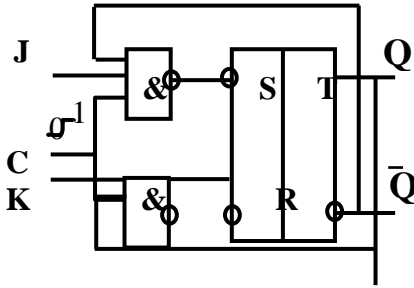
| C | S | R | Q | Q | Düzgüni |
|---|---|---|-------|-------|----------------|
| 0 | 0 | 0 | - | - | Gadagan |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | Ýagdaýy-1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | Ýagdaýy-0 |
| 0 | 1 | 1 | Q^* | Q^* | Ýatda saklaýar |

Sinhron **RS**- triggeriň
Shemalard belgilenşi

RS-triggeriň iki ýanlaýyn
geçiriş tablisasy.

Surat 28.

Birbasgançakly sinhron jk-triggerler (gysgaça maglumatlar).

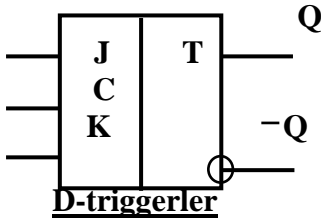


| C | J | K | Q | Q* | Düzgüni |
|---|---|---|---|----|-----------------------------------|
| | 0 | 0 | Q | Q* | Yatda saklaýar |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | Ýagdaýy-0 |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | Ýagdaýy-1 |
| | 1 | 1 | Q | Q | 0-dan 1-e ýa-da 1-den 0-a geçiliş |

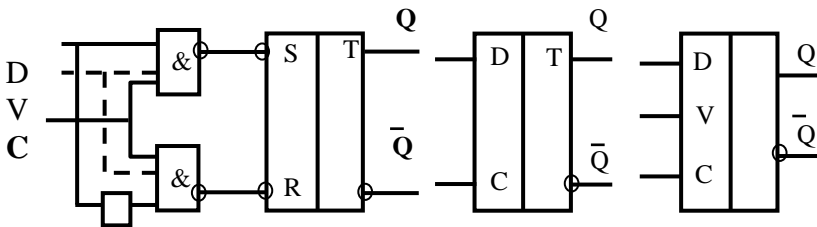
I-NE logiki elementlerden ýygnaýan bir basgançakly sinhron **JK**-triggeriň düzülişi

Birbasgançakly sinhron **JK**-triggeriň tablisasy

Surat 29.



Göni dinamiki geçelgeli
JK-triggeriň shemalarda belgilenşi



Surat 30.

D we DV-triggerler

| | | |
|---|-----|-------|
| C | 1 1 | 0 0 |
| D | 0 1 | 0 1 |
| Q | 0 1 | Q* Q* |

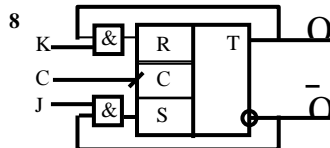
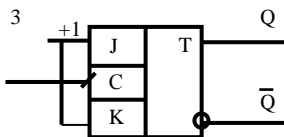
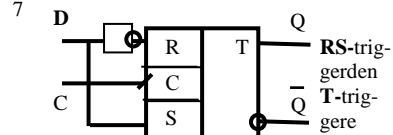
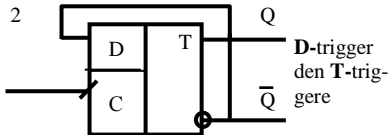
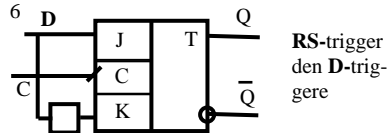
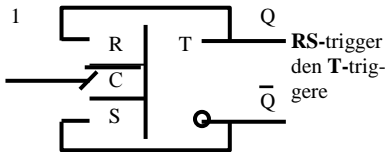
Göni statiki girelgeli **D** triggeriň iki ýanlaýyn geçiriş tablisasy

Göni statiki girelgeli **D** we **DV** triggerleriň shemalarda belgilenişleri

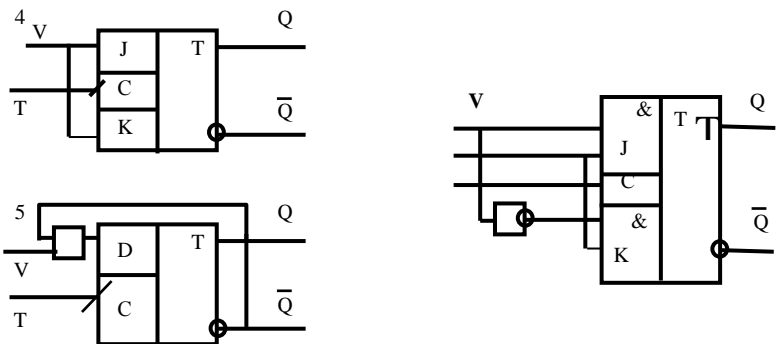
| | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|
| V | 1 1 | 1 1 | 0 0 | 0 0 |
| C | 1 1 | 0 0 | 1 1 | 0 0 |
| D | 0 1 | 0 1 | 0 1 | 0 1 |
| Q | 0 1 | Q* Q* | Q* Q* | Q* Q* |

Göni statiki girelgeli **DV**-triggeriň iki ýanlaýyn geçiriş tablisasy.

Triggerleriň özara özgerdiş shemalary.



DV triggere.

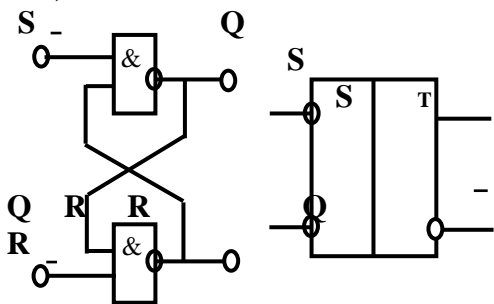


Surat 31.

ASINHRON WE SINHRON RS-TRIGGERLER.

sinhron RS-triggerleriň
İki görnüşine seredeliň :

3) I-NE elementli asinhron RS- triggerler.



Logiki I-NE
elementli RS –
triggeriň düzülişi.

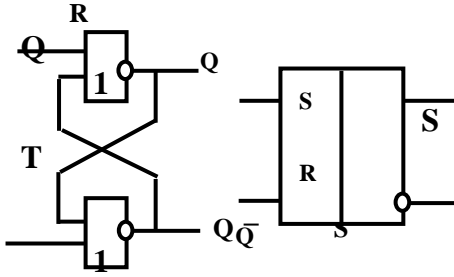
RS – triggeriň
shemalarda
belgilenişi

| S | R | Q | Q | Düzg üni |
|---|---|----|----|------------|
| 0 | 0 | - | - | Gada gan |
| 0 | 1 | 1 | 0 | Ýagd aýy-1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | Ýagd aýy-0 |
| 1 | 1 | Q* | Q* | Ýatd |

RS – triggeriň iki ýanlaýyn
geçiriş tablisasy. (Ýagdaýy
ustanowka manysynda).

4) ILL-NE elementli asinhron RS-triggerler...

Surat 32.



Logiki I-NE elementli
RS – triggeriň düzülişi.

Shemalarda
belgilenişi

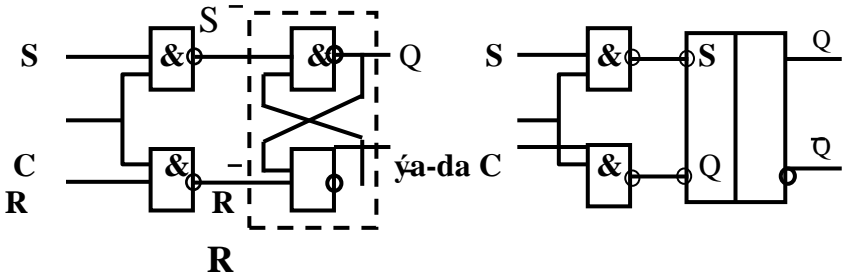
| S | R | Q^* | Q | Düzgüni |
|---|---|-------|-------|-----------------|
| 0 | 0 | Q^* | Q^* | Ýatda saklanýar |
| 1 | 0 | 0 | 1 | Ýagdaýy-0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Ýagdaýy-1 |
| 1 | 1 | - | - | Gadagan |

RS – triggeriň iki
ýanlaýyn geçiriji
tablisasy

Surat 33.

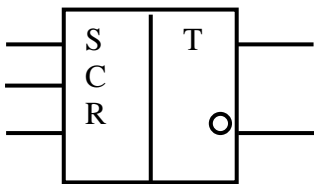
Sinhron RS-triggerlerden hem iki sany mysala seretmek bilen
çäklenýäris.

3) I-NE elementlerden gurnalan sinhron **RS**-
triggerler



Surat 34.

I-NE logiki elementlerden ýygynalan birbasgançakly
sinhron **RS**-triggeriň
düzülişi



| C | S | R | Q | Q | Düzgüni |
|---|---|---|----|----|----------------|
| 1 | 0 | 0 | Q* | Q* | Yatda saklayar |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | Yagdayy-0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Yagdayy-1 |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Gadagan |

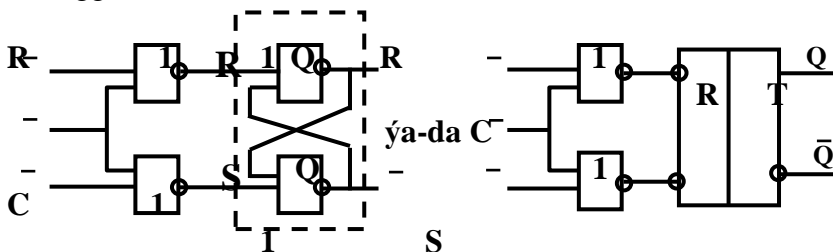
Sinhron **RS**- triggeriň
Shemalard belgilenşi

RS-triggeriň iki ýanlaýyn
geçiriş tablisasy.

Surat 35.

Shemalarda we tablolarda görkezilen **Q***-belgi ýatda saklamak düzgüni aňladýar.

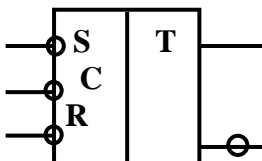
4) **ILI-NE** elementlerden gurnalán sinhron **RS**-triggerler



Surat 35.

ILI-NE logiki elementlerden ýygñalan birbasgançakly sinhron

RS-triggeriň düzgüni:



| C | S | R | Q | Q | Düzgüni |
|---|---|---|----|----|----------------|
| 0 | 0 | 0 | - | - | Gadagan |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | Yagdayy-1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | Yagdayy-0 |
| 0 | 1 | 1 | Q* | Q* | Yatda saklayar |

Sinhron **RS**- triggeriň
Shemalard belgilenşi

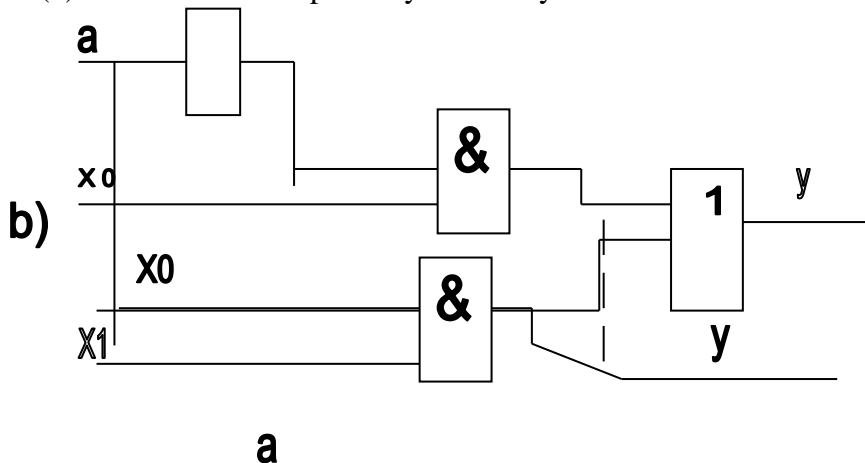
RS-triggeriň iki ýanlaýyn
geçiriş tablisasy.

MULTIPLEKSOR WE DEMULTIPLEKSOR

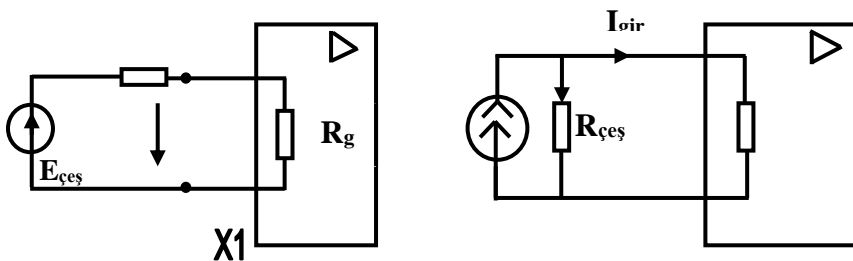
Köp gurluşlaryň logiki ýagdaýlaryny yzygiderli soramak we olary bir çykalga bermek gerek bolanda multipleksor diýilýan gurluşy ulanýarlar .

Suratda 1.1(a) iki maglumat girişli (X_0 , X_1) we dolandyrji girişi a, multipleksoryň shemasy gorkezelen . **a)**

1.1(b)-ekwiwalent multipleksoryn shemasy.



Surat 37.



Surat 38.

Eger $a = 1$, çykalga x_1 baha berelyar , $a = 0$, onda x_0 baha berilýär.

Suratda 1.2 (a, b) 4-girişli (x_0 - x_3)multipleksoryň shemasy we seređeliň belgenşi gorkezelzen . Ol a 0 we a 1 iki adresly girişe eydir .

1.2(a) suratdan çykyar :

$$y = a_1a_0x_0 + a_1a_0x_1 + a_1a_0x_2 + a_1a_0x_3$$

Mysal üçin , eger $a_1 = 1$, $a_0 = 0$, onda

$$Y = 0 \cdot 1 \cdot x_0 + 0 \cdot 0 \cdot x_1 + 1 \cdot 1 \cdot x_2 + 1 \cdot 0 \cdot x_3 = x_2$$

Iki razryadly ikilik san $A = (a_1 \backslash a_0)$ – multipleksoryň girişiň adresy Dogurdan , $a_1 = 1$, $a_0 = 0$ bolanda ikilik san 10 alýarys , onlyk kodynda 2 den bolak . Şu ýagdaýda 2- soralýan girişiň nomeri.

Meselem $A = 11$ bolanda $y = x_3$ bolýanlygyny barlamak kyn däl

Multipleksorlar mikrosheme gornüşende çykarýalýar.

Meselem , K155KPI2, ýa-da K155KPI1

SANLY HASAPLANYLYÁN INTEGRALLY SHEMALAR WE OLAR HAKDA UMUMY MAGLUMATLAR.

Elektron elementleri, düwün çatymlary we gurnamalary: Iki sanly abzallaryň (enjamlaryň) esasynda baryýogy iki sany san (meselem 0 we 1) durýanlygy üçin şol sanly elementrlere, çatymlara we gurnamalara sanly integral shemalar diýilýär. Şonuň üçin-de sanli sözi ulanylýar.

Iki sanly sistemada ähli hasap-hesip diňe iki sany san bilen amala aşyrylýar, olaryň birinjisi 1, ikinjisi bolsa 0. Bu iki sanler bilen hem arifmetiki hem-de logiki amallary ýerine ýetirip bolýar.

Düzüminiň şeýle ýönekeýligine garamazdan sanly tehnikanyň örän çylşyrymly düwünlerini (çatymlaryny) we gurluşlaryny emele getirip, logiki elementiň **I** (we), **II** (ýa-da), **Ne** (ýok) ýaly logiki funksiýalaryny hem giňden ulanýarlar.

Örän çylşyrymly funksional düwünler (çatymlar) we gurnamalar **I – NE** we **II I – NE** sanly elementleriň esasynda ýygnalýarlar.

Senagat möçberinde öndürilýän logiki elementler özleriniň **0** we **1** ýagdaýlary bilen naprýaženiýeniň belli bir bahasynda işlemäge niýetlenilendirler. Meselem 155 tapgyrda öndürilen mikroshemalarda logiki **0** – baha naprýaženiýeniň **0**-dan **0,4 W** çenli, logiki **1** – bahada bolsa, naprýaženiýeniň **2,4 W** – yndan **5 W** töweregi bolup biler. Şeýle ýagdaýda logiki **1** – ýagdaýda naprýaženiýeniň ýokary **U¹** derejesine logiki **0** – ýagdaýda bolsa naprýaženiýeniň pes **U⁰** derejesine laýyk gelýär. Beýle gatnaşyklar logikanyň položiteldigini aňladýar. Eger-de, logiki **1-iň** naprýaženiýesi pes bolup, logiki **0-yň** naprýaženiýesi ýokary bolsa, onda bular ýaly gatnaşyklar logikanyň otrisateldigini ýagny minusdygyny aňladýar.

Logiki elementlerden gurnalan sanly shemalar esasan hem iki topara bölünýärler – kombinasion we yzygiderlikli shemalardyr.

Kombinasion sanly shemalar diýlip, mikroshemanyň **Ý** – çykalgasyndaky signallar belli bir wagtda **X** – girelgä gelýän signallaryň toplanýşyna (kombinasiýasyna) bagly bolup, şol bir wagtyň özünde **X** – girelgä gelýän ön ýanyndaky signallardan bagly däl.

Sanly – **Yzygiderlikli** sanly shemalar diýlip, mikroshemanyň **Ý** – çykalgasyndaky signallar belli bir wagtda diňe bir **X** – girelgä gelýän signallaryň toplanýşyndan (kombinasiýasyndan) basga-da şol bir wagtyň özünde **X** – girelgä gelýän ön ýanyndaky signallardan hem baglydyr.

Sanly – yzygiderlikli shema diýilýäniniň sebäbi onuň düzümindäki elementlerde ýadynda saklamak ukybyň bardygyny bilen olaryň içindäki ýagdaýy kesgitlemek we girelgä gelýän signallaryň yzygiderlikli ykbalyny önünden aýdyp bolýandygyny üçindir.

Ýadynda saklaýjy sanly elementleriň iň ýönekeý gurnamasyna **trigger**

diýilýär.

Trigger – (bököp üýtgemek, atylmak) – iki sany durnukly ýagdaýy eýeläp bilýän sanly tehnikanyň elementidir.

Eger-de, kombinasion shemalary gurnamagyň esasy **I – NE, ILI – NE** logiki elementler düzýän bolsa, onda izygiderlikli shemalarda logiki elementleri triggerler düzýärler.

Çylşyrymlygyň derejesi boýunça (babatynda) operasiýalary ýerine ýetirmekde sanly elementleri şu aşakdaky klassifikasiýalara bölýärler :

- b) Logiki element – sanly element bolup, iň ýönekeý logiki funksiyalary ýerine ýetirýän funksional integrasiýanyň iň pes derejesine (gatlagyna) degişlidir;
- c) Sanly düwün (çatym) – funksional integrasiýanyň orta derejesini (gatlagyny) kesgitleýän funksional tarapdan doly tamamlanyp jemlenen görnüşdäki logiki elementlerdir ;
- d) Sanly gurnama – birnäçe sanly çatymlaryň (düwünleriň) kompleks görnüşi bolup – logiki, hasaplaýyş we başga-da dürli görnüşli operasiýalary ýerine ýetirýän funksional integrasiýanyň ýokary gatlagyna degişlidir.
- e) Sanly hasaplaýjy maşynlar – birnäçe sanly gurnamalaryň kompleks toplumy bolup, funksional integrasiýanyň iň ýokary gatlagyna degişlidir.

Tranzistorlar ähli sanly gurnamalaryň esasy abzallary bolup hyzmat edýändikleri üçin, sanly mikroshemalar tranzistorlar bilen gurnalyşyna laýyklykda iki topara bölünýär :

Ikipolýarly IMS (integrally mikroshema) we Metal-dielektrik-ýarymgeçirijili IMS (ýa-da MDÝIMS).

Birinjisi ikipolýarly tranzistorlaryň tehnologiýasy boýunça taýýarlanylýar. Ikinjisi MDÝ – tranzistorlaryň tehnologiýasy boýunça taýýarlanylýar.

Sanly IMS-leriň ikipolýarly tehnologiýa taýýarlanylş usuly shematehnologiýa nyşanlary (alamatlary) boýunça klassifisirlenýärler, ýagny klassifikasiýa bölünüşleriniň bazasy logiki elementleriň paýlanylşy ýalydyr :

1. **Gönüden** – **göni** baglanşykly tranzistorlar – Tranzistorly logiki elementler özara baglanşyklary gönüden – gönidir (TLGB – tranzistorly logikasy göni baglanşykly) ;
2. Tranzistorly – rezistorlaryň üsti bilen baglanşykly (RTL – rezistiw – tranzistorly logika) ;
3. Tranzistorly – rezistor – sygymyň üsti bilen baglanşykly (**RSTL** – rezistiw – sygymly – tranzistorly logika) ;
4. Diodly – tranzistorly logika (**DTL**) ;
5. Tranzistor – tranzistorly logika (**TTL**) ;
6. Tranzistorly – emitterli baglanşykly (**EBL** – emitterli baglanşykly logika) ;
7. Diodly matrisalar (DM) ;
8. Inžeksiýa – inžeksiýa integrally logika ($I^2 L$) ;
9. Tranzistor – tranzistorly Şotkiniň diodlarynyň üstleri arkaly baglanşykly (TTLŞ) – diýmek, Tranzistor – tranzistorly logiki baglanşyk – Şotkiniň diodlarynyň üsti bilen ýola goýulýar.

Tehnologiýa usullaryň şeýle atlandyrylmaklarynyň sebäbi, sanalyp geçilen shematehnikanyň prinsipinde mikroshemalaryň gurlyş – sudurynyň esaslary ýatyr.

Metal-dielektrik-ýarymgeçirijili **MDÝ** – tehnologiýasynyň ugurlaryndan giň tehnologiýa ösüş gazanyldy : **p** – nakally (**p-MDÝ**), **n** – nakally (**n-MDÝ**), kompletarly **MDÝ** tranzistorda (**KMDÝ**).

Has giň möçberde ýaýran tehnologiýalardan **TTL** , **TTLS**, **EBL**, **I²L** görnüşli **MDÝ** tehnologiýalar mikroshemalaryň ösmeginde tutýan orunlary uludyr.

Aşakda, ýarymgeçirijili tehnologiýanyň dürli görnüşlerini özara deňeşdirmek üçin tablisa ýerleşdirildi (Tablodaky sanlar otnositel bahada görkezildi).

| Tehnol o- giýasy | Oper asi- ýany ň gidişi niň orta bahas y | Kabul edilýän kuwwat | Integr asi- ýanyň derejes i (gatlag y) | Durnuk ly-gyň pozulm a-gy | Gym maty (baha sy) | Tehnol ogiki ýaşı |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|--|---------------------------------------|----------------------------------|
| P – MDÝ | 1 | 0,7 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 1 |
| n – MDÝ | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,8 |
| KMDÝ | 0,4 | 0,2 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 |
| I I L S | 0,3 | 0,9 | 0,2 | 0,3 | 0,9 | 0,5 |
| EBL | 0,2 | 1 | 0,1 | 0,2 | 1 | 0,3 |
| I² L | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 |

MDÝ – IMS-iň tehnologiiki taýýarlanylşy ikipolýarly IMS-lerden has ýönekeýdir.

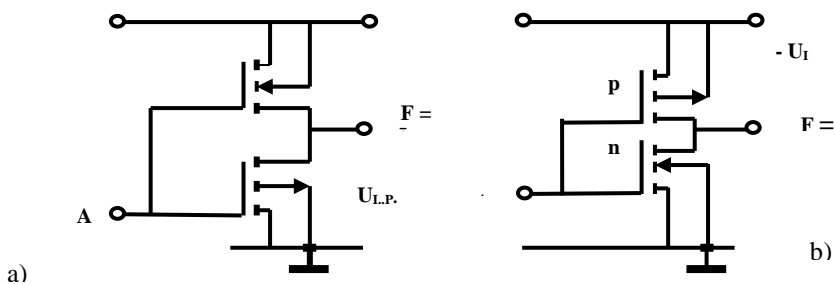
MDÝ – IMS-iň tehnologiiki operasiýasynyň sany 22 bolsa, onda ikipolýarly IMS-leriň taýýarlanylş tehnologiýasynyň operasiýasynyň sany 32. Taýýarlanylş kynçylyklary boýunça-da MDÝ – IMS-iňki ikipolýarly IMS-lerden 30% azdyr.

MDÝ – IMS-iň kem tarapy özüniň **p** – tipli geçiriji kanaly bilen haýal işe girişýänligidir. Şonuň üçin-de, bu ýetmezçilikden dynmak üçin geçirilen ençeme ylmy işleriň netijesinde MDÝ – abzallaryň kanalyň **n** – tiplisiniň döremegine getirýär. Elektronlaryň çakganlygynyň **p** – deşiklerden has ýokarydygy sebäpli

n – tipli **MDÝ** – abzallarda geçirilýän operasiýalar (açmak, öçürmek) **p** – tiplä seredeniňde 2,4 esse çalt (tiz) bolup geçýär.

Açyp – ýapmak ýaly operasiýalary – örän ýeňil gopýanlygy sebäpli iýmitlendiriji çeşme hökmünde 5 wolta çenli napryženiýeli batareýjagazlar (akkumulýatorlar) bilen üpjün edilýär.

IMS –leriň çalasynlygyny ýokarlandyrmak üçin goşmaça düzümler ulanlyp simmetriýany gazanýarlar. Başgaça aýdylanda bir **düşegiň** (esasyň) üstünde **n** – we **p** – kanally MDÝ abzallar ýygnaýyp, abzallaryň ikisiniň-de burmasyna (zatworyna) girelge signallary berilýär. Şular ýaly birleşmelere **komplementor** (üstüni ýetirýän) düzümler (**KMDÝ**) diýilýär.

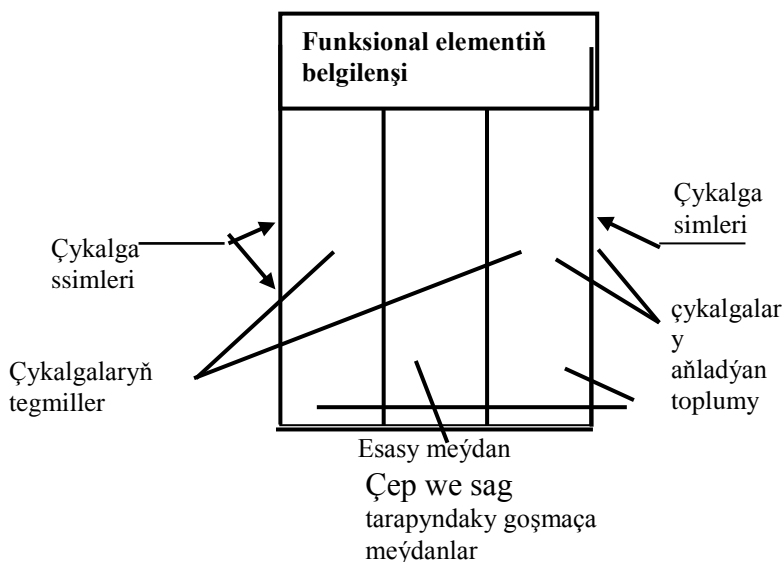


Surat 39. Üstüni ýetirýän tranzistorly inwertorlar (**KMDÝ**).

INTEGRALLY MIKROSHEMALARYŇ GRAFIKI WE ŞERTLI BELGILENIŞLERI.

Sanly we analogly mikroelektron tehnikanyň grafiki görnüşde şertli belgilenişleri (GŞB), gönüburçlygyň esasyňyň üstünde gurulýar. Umumy görnüşde GŞB-niň esasy hasaplanylýan, onuň tutýan meýdany bolup, şol esasyň çep hem-de sag taraplaryndan goşmaça bir sany meýdan bilen üpjün edilýär (4.2-nji çyzgy). Gönüburçlyklaryň geometriki ölçegleri çykalga simleriniň sanyndan, tegmillenen belgileriň

sanyndan we funksional mikroshemanyň wezipesi ýaly ýazgylardan baglydyr




Surat 40. Integral mikroshemalaryň şertli belgilenişi.

Elementiň sim uçlary maglumatlary üstünden geçirýän çykalgalara, girelgelere hem-de iki-ugurlaýyn geçiriji simli girelgelere we çykalgalara bölünýärler.

Girelge simleri GŞB-niň çep tarapynda, çykalga simleri bolsa sag tarapynda ýerleşdirilýär. Beýleki geçiriji simler GŞB-niň islendik meýdanynda bolup bilerler.

Elementlerden doldurylýan esasy we goşmaça meýdanlarda funksiýalaryň belgilenişleri latyn harplary, Arap sanlary, hem-de ýörite tegmiller (bellikler) bilen belgilenýärler. Aşakda esasy funksiýalaryň we olaryň önümleriniň belgilenişlerine mysallar getirildi.

| Esasy funksiyanyň ady | Belgilenşi | Funksiýanyň önüminiň ady | Belgilenşi |
|-----------------------|------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Triggerler | T | Ikibasgançakly trigger | TT |
| Güýçlendirijiler | ýa-da > |  dyrylan ýüke çydamly güýçlendiriji | ýa-da >> |
| Hasaplaýjylar | CT | Ikisanly we onluk-sanly hasaplaýjylar | CT2 we CT10 |
| Deşifratorlar | DC | - | - |
| Şifrator | CD | - | - |
| Üstünden geçirmek | CR | - | - |
| Multipleksor | MUX | - | - |
| Demultipleksor | DMX | - | - |
| Deňeşdirmek | = = | - | - |
| Arifmetika | A | Goşmak köpeltmek bölmek aýyrmak | SM ýa-da Σ MPL DIV SUB |
| Registr | RG | <u>Süzgüçli Register</u> Çepden saga ýa-da ýokardan aşak Sagdan çepé ýa-da aşakdan ýokary Rewersli | RG ýa-da RG> RG ýa-da RG< RG ýa-da RG < > |
| Logiki däl elementler | * | <u>Stabilizator:</u> -Napryženiýeniň stabilizatory -Togyň stabilizatory | * ST * STU * STI |

Tegmillenen gysgyçlardan çykýan simuçlaryň funksional wezipeleri goşmaça meýdanda tegmiller (belgiler) bilen aňladylýarlar. Tegmilleri baş harplar bilen ýazylyp, latyn harplaryndan arap sanlerinden we ýörite bellikler (nyşanlar)

bilen aňladylýarlar. Belgileriň mukdary çäklendirilmeýar (ýagny, olaryň sany geregiçe bolup biler).

Käbir tegmiller diňe logiki maglumatlary aňladýan bolsalar käbiri logiki maglumatlary aňlatmaýarlar.

Aşakda funksional wezipeleri aňladýan tegmillerden (belgiler) birnäçe mysallar getirildi (logiki maglumatlary aňladýan belgiler).

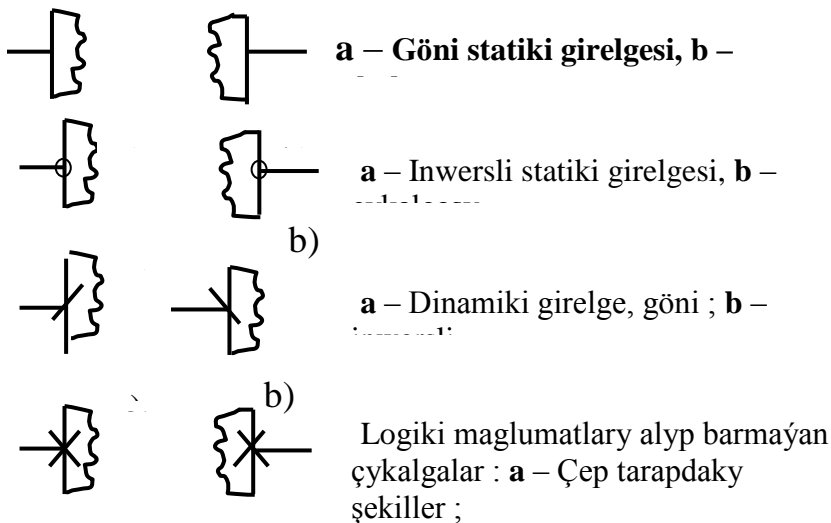
| Ady | Belgilenşi | Ady | Belgil enşi |
|---|---|--|--|
| Çykalgasy aýyk: Umumy görnüşde belgilenşi PNP-tranzistoryň kollektory NPN- tranzistoryň emitteri P –kanalyň çykyşy N-kanalyň gözbaşy | \diamond ýa-da \square \diamond ýa-da \square $> \quad -$ | NPN- tranzistoryň kollektory PNP-tranzistoryň emitteri N-kanalyň çykyşy P-kanalyň gözbaşy | \diamond ýa-da $\square <$ |
| Aşa ýokary garşylyklardan çykarylan sim çykalgalary | \diamond ýa-da Z | Kiçidir Ulydyr | L S B M S B |
| Sinhronizasiýa | S Y N — | Deňlik | = |
| Okamak (Okaýyş komandasy) | R D | Orta | M L |
| Ýazgy (Ýazgy komandasy) | W R | Şertli «Baýdak» | F L |
| | | Adres | A |

Aşakda tablisada logiki maglumatlary alyp barmaýan (aňlatmaýan) tegmilleriň şertli belgilerinden birnäçe mysallar getirildi.

| Ady | Belgilenşi | Ady | Belgilenşi |
|--|--|---|------------|
| Napryáženiýe çeşmesine birikdirilmeli çykalga | U | Baza | B |
| Umumy çykalga | O V | Sygym birleşdirmek üçin çykalga | C |
| Tok çeşmesine birikdirilmeli çykalga | I | Rezistor birleşdirmek üçin çykalga | R |
| Kollektor | K | Induktiwlik birleşdirmek üçin çykalga | L |
| Emitter (umumy belgisi) N P N – emitter PNP – emitter | E E ýa-da E> E ýa-da E< | → ← | |

Çykalgalaryň golaýynda funksional wezipesini aňladýan belgilerden başga-da ýörite görkeziji belgiler-de görkezilýär.

Aşakda görkeziji belgilerden birnäçesi getirildi :



MIKROPROSESSORY ADRESLEMEĞIŇ (MAGLUMATLARYŇ ÝERLEŞEN ÝERINIŇ SALGYSYNY KESGITLEMEĞIŇ) GÖRNÜŞLERI.

MP-yň komandasy 2 bölümden, operasiýanyň kodundan we adresden durýar. (MP-de adresi bolmadyk komandalaryň hem birnäçesi bar. Meselem: MP-e işini togtatmagy buýurýan komanda adres gerek däl.)

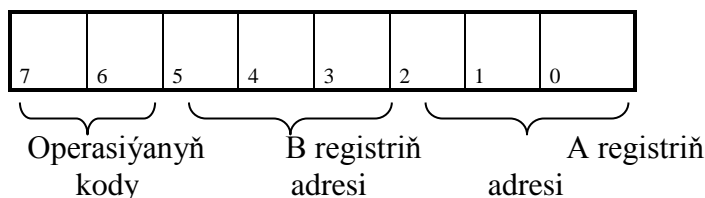
Egerde 8 razrýadly MP-iň 65KB ölçegli huşy bar bolsa, programmist şolaryň hemmesine ýüzlenip bilmeli. Şonuň üçin bu huş gurluşyň hemme öýjüklerine adres bermek üçin komandanyň adres bölüminiň uzynlygy 16 bit bolmaly.

MP-de dürli uzynlykda komandalar bolýar. Şeýlede bolsa komandanyň 2-lik san ýazgydaky uzynlygy erkin uzynlykda (meselem 7, 12, 14-bit) bolup bilmez. Komandanyň söz uzynlygy 1 baýtyň uzynlygyna kratny bolmaly.

Şeýlelikde MP-iň huşunda ýerleşen maglumatlara ýüzlenmegiň görnüşlerine (adresine ýüzlenmäge) adreslemegiň görnüşleri diýilýär. MP-de huşdaky maglumatlary adreslemegiň 4 görnüşü bar. Olar:

1. Takyk däl, açyk bolmady adreslemek.
2. Göniden-göni adreslemek.
3. Göni adreslemek.
4. "Gytak" adreslemek.

MP-de 1 baýt uzynlykdaky komandalar bar. 1 baýt uzynlykdaky komandada operasiýanyň koduny we maglumatlaryň ýerleşen huşunuň adresini goýmak kyn bolýar. Sebäbi komandanyň bitleriniň belli bir bölegi operasiýanyň kody üçin ulanylýar. Şonuň üçin 1 baýt uzynlykly komandalar MP-niň huşunda ýerleşen maglumatlaryň adreslerine ýüzlenmeýärler. Olar registr, goşa registr, ýa-da adresi goşa registrde ýerleşen huşuň öýjüklerindäki maglumatlar bilen işleýärler. Meselem: A registrden B registre maglumat geçirýän 1 baýtylyk komanda: komandanyň kodundan, maglumatlaryň ýerleşen ýeriniň adresinden (A registr), maglumatlary kabul edijiniň adresinden (B registr) durýar. Bir baýtylyk uzynlykdaky komandalar çalt ýerine ýetirilýär. Bu görnüşli adreslemäge *takyk däl, açyk bolmadyk adreslemek* diýilýär.



Surat 41. A registrdäki maglumatlary B registre geçirýän komanda.

Göniden-göni adreslemek.

Beýle görnüşli adreslemekde operasiýanyň kody komandanyň 1-nji baýtynda ýerleşýär. Operasiýanyň kodundan soň bolsa 1 ýa-da 2 baýt uzynlykly maglumat ýerleşýär. Bu maglumatlar huşdan alynmaýar, olary programmist komandany ýazýan wagty girizýär. Meselem :Akkumlýatora 8 bit uzynlykly maglumat ýazmaly bolsa, göniden-göni adreslemek ulanylyp biliner. Beýle komanda registre göniden-göni ýüklemek diýilýär.

| | |
|-------------------------|-------------|
| Göniden-göni adreslemek | Maglumatlar |
| I baýt | II baýt |

Surat 42. Göniden-göni adreslemegiň mysaly.

Göni adreslemek

Göni adreslemekli komandalar 2 ýa-da 3 baýt ululygy bolýar. Komandanyň birinji baýty operasiýanyň kody üçin niýetlenendir. Ikinji baýty bolsa maglumatlaryň ýerleşen huş öýjükleriniň adresidir. Komandadaky ikinji we üçünji baýtyň bilelikde ulanulmagy 65536 oblastly huşuň islendik oblastyna ýüzlenmäge mümkinçilik berýär.

| | | |
|--------------------------------|---------|----------|
| Akkumulyatory göni ýüklemek | 0016 | 0E16 |
| I baýt | II baýt | III baýt |

Surat 43. Göni adreslemegiň mysaly.

“Gytak” adreslemek.

Beýle adreslemekde maglumatlaryň ýerleşen huşunyň adresi göni görkezilmeyär. Ýagny, komandanyň birinji baýty operasiýanyň koduny saklaýar, hem-de maglumatlaryň ýerleşen ýeriniň adresini saklaýan registrleriň adresini saklaýar. Bu adreslemek huşuň köp ulanylýan adreslerine ýüzlenmäge amatly bolýar.

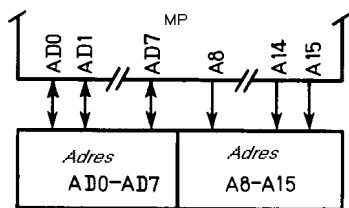
Mikroprocessorlaryň köpüsiniň birnäçe setire ýerleşdirilen kop çykyşly korpusy bar. Mikroprocessorýn ep-esli mukdarly çykyşlary maglumatlaryň giriş-çykyşy, adresini geçirmek, dolandyryjy signallar iýmitlendiriji naprýaženiýa seplemek üçin bölünip aýrylýar. Şu ýerde mikroprocessorýň signallaryna seredip geçeliň.

Mikroprocessorýň çykyşlarynyň köp bölegi maglumatlar şinasyny we adresler şinasyny seplemek üçin peýdalanylýar. Adatça 8-hatarly mikroposessorda DO-D7 maglumatlaryň 8 liniýasy we AO-A15 bilen aňladylýan 16 adres liniýalary bar. Görkezilen liniýalar üçin mikroprocessorýň 40 çykyşyndan 24 çykyşy bölünip aýrylýar. Käbir mikroprocessorlarda galan 16 çykyş ýeterlik bolmaýar. Çykyşlaryň sanyny kemeltmek üçin maglumat liniýasyny we adresleriň liniýasyny sepläp, multipleksirleme diýilýän usuly peýdalanylýar. **26-njy surat**-a ýüzleneliň.

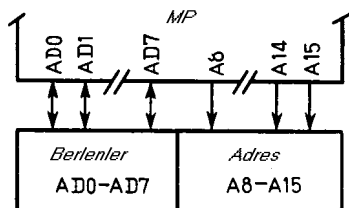
AD0-AD7 liniýalary ýadyň adresini geçirmekde peýdalanylşy ýaly, maglumatlary geçirmekde hem peýdalanylýap. Bu 8 liniýa mikroprocessorýň takt impulsynyň girişiniň birinji döwründe ýadyň adresini geçirmeklik üçin hyzmat edýär. Takt impulslarynyň giňişlikdäki 2-nji we 3-nji döwürüň dowamynda, görkezlen liniýalar maglumatlary geçiriji iki ugurly liniýalar ýaly peýdalanýar.

A8-A15 adresli liniýalar, diňe ýadyň adresini geçirmek üçin peýdalanýar. Multipleksirlemek bilen 16-hatarly şina boýunça başga gurluşlar bilen mikroprocessorýň maglumat

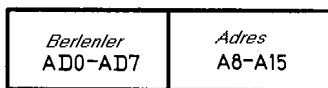
alyş - çalşyny üpjün etmek üçin, mikroprosessorada ýörite çykyş önünden görkezlen bolmaly. Diýmek, mikroprosessorýň birnäçe çykyşy mikroprosessorýň we sinhronizirleýän signallaryň ýagdaýy barada maglumat bermek üçin peýdalanmaly.



MP-nin I sikli



MP-nin II sikli



MP-nin II sikli

Surat 44. Dürli maglumatlary geçirmek üçin multipleksirlenen şinanyň iş wagtynyň paýlanylyşy.

Mikroprosessorýň multipleksirlenen şinaly bolmagy hökmandyr, meselem, A0-A15 liniýa kesgitli adresiň derejeleri goýulýan wagtynda, “adresiň stroby” signalyny bermeli. Bu signal kesgitli daşky ýa-da periferiýa gurluşda adresi bellemäni üpjün etmek üçin peýdalanýar. Birnäçe periferiýa gurluşa adresli maglumaty geçirilenden soň, mikroprosessor huşdan okama (huşa ýazma) signalyny ýa-da daşky gurluşyň

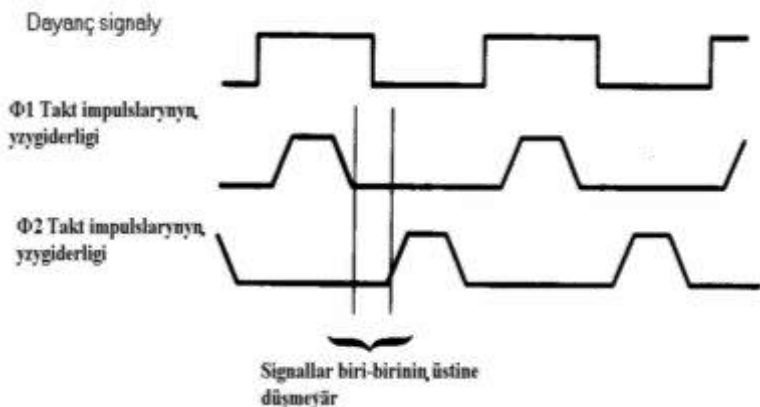
giriş-çykyşy üçin okama-ýazma signalany berýär. Şeýle signal periferiýa gurluşa AD0-AD7 liniýalarda eýýäm geçirilýän maglumatlaryň derejeleriniň goýlaýandygyny habar berýär. Bu signallar gurluş tipi-operasiýa gatnaşýan giriş-çykyşyň huşy ýa-da gurluşy ýaly, giriş ýa-da çykyş maglumatlaryň operasiýasynyň ýerine ýetirilmeli görnüşini görkezýär. Käbir mikroprosessorlaryň “strob signaly” üçin çykyşdan başga merkezi prosessoryň ýagdaýy barada berilýän signal üçin birnäçe çykyşlary bolýar. Bu signallaryň deşifrirlenmegi mikroprosessor ýerlişýän çykyş gurluşda ýazgy, giriş gurluşdan okama, huşa ýazma, huşdan okama, komandanyň ýerine ýetirilmegi, komandany saýlamagyň nähili ýagdaýdadygy kesitlemäge mümkinçilik berýär.

Mikroprosessorýň maglumatlar liniýasy we adresler liniýasy adatça TTL-elementler üçin kesgitlenen ýük bilen bagly bolýar.

Mikroprosessorý sinhrozirleme üçin taktly impulslaryň, ýa-da sinhroimpulslaryň yzygider berilmesi hökman önünden görkezlen bolmaly. Taktly impulslar gaýtadan işlenmeli maglumatlaryň ähli operasiýalaryny sinhrozirleme üçin we maglumatlary geçirme üçin peýdalanýar. Mikroprosessorda ähli operasiýalar taktly impulslaryň generatorynyň işläp çykarýan signallary bilen sinhronly bolup geçýär.

Käbir mikroprosessorlaryň işiniň üpjünçiligi üçin taktly impulslaryň iki fazaly yzygiderligiň berilmesi talap edilýär. **27-nji surat-da** görkezilşi ýaly birinji we ikinji fazanyň signallary (F1 we F2) ýygşyrylmaýar. F1 we F2 signallary döretmek üçin başlangyç impulslaryň ýeke-täk bir yzygiderligi bolýar. Signallaryň başlangyç yzygiderliginiň bir döwüründe formurlirlenýän signallaryň yzygiderliginde bolýan 4 sany wagtlaýyn nokat bolýar: iki nokat F1 we F2 signallaryň öňdäki frontyny kesgitleýär, ikisi bolsa bu signallaryň yzky frontyny kesgitleýär. Serediliýän signallaryň amplituda häsiýetnamalarynyň TTL-shema üçin kabul edilen standart bilen ýygy-ýygydan gabat gelmeýändigini bellemek bolar.

Adatça bu signallar “Ýer” derejesinden $E_{i\dot{y}m}$ çenli üýtgeýär, a TTL-shema tipiki signallarynyň üýtgemek derejesiniň diapozonynyň 0.4 we 2.4 araçäkleri bolýar.



Surat 45. Taktly impulslaryň iki fazaly yzygiderligi.

Praktikda takt impulslarynyň izygiderligini generirlemek üçin 2 sany tär peýdalanýýar. Birinji tär üçin takt impulslaryny ýörite integral shema görnüşinde taýýarlanýar. Beýle shemalar F1 we F2 signalaryň formirlenmegi üçin niýetlenen elementleri saklaýar ondan başga-da, olar ýygýgydan mikroprosessoriň başlangyç gurnamasynyň signalyny, ýagny “peseltme” signalyny generirlemekde peýdalanýar. Beýleki sinhronizirleýji signallaryň formirlenmegi hem nazarda tutulyp bilner.

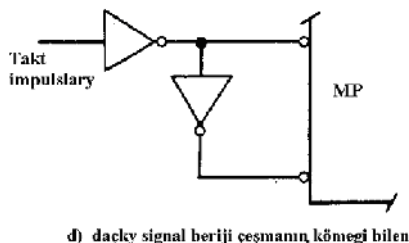
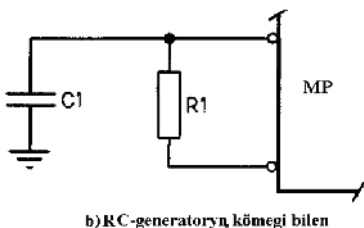
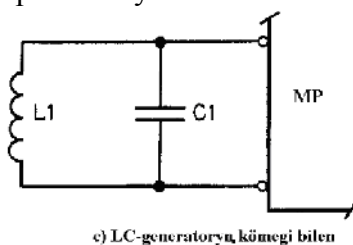
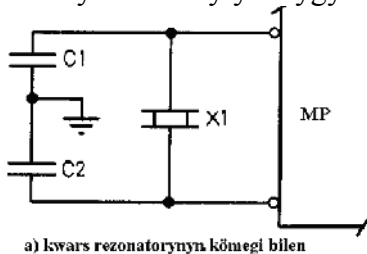
Ikinji tärde takyk impulslarynyň generatory mikroprosessoriň shemasynyň "içinde gurulýar". Ýöne generirlenýän takyk impulslarynyň agtaryşynyň kesgitli ýygylgyny gurnamak üçin, kwars rezonatory hökmünde ulanylýan, daşky shema peýdalanýar. Bu ýagdaýda gerek ähli sinhronizirleniş signallary mikroprosessor tarapyndan işlenilýär.

46-nji surat-da 4 sany takt impulsalaryny agtaryş ýygylgynyň meselesi üçin peýdalanýan, tipiki shema hödürlenen. Adatça, seredilýän shemanyň kömegi bilen formirlenýän impulsaryň ýygylgy, mikroprossoryň takt impulsynyň agtaryş ýygylgyny 2-4 gezek beýgeldýär. Ýygylgy bölüjileriň kömegi bilen ýerine ýetirilýän başlangyç ýygylgy bölmegiň üsti bilen takt impulsalarynyň talap edilýän yzygiderligi alynýar.

46-nji surat a. Takt impulsynyň generatorynyň daýanç ýygylgynyň işlemegini üpjün edýän, kwars rezonatory bilen has köp peýdalanýan shema hödürlenen. Adatça mikroprossoryň takt impulsalarynyň generator ýygylgyny durnuklandyrmak üçin, yrgyldy ýygylgy 1-20 MHz bolan kwars rezonatorlar ulanýar. **27-nji surat**.b. we **46-nji surat**. ç. suratlarda takt impulsalarynyň generatorynyň, yrgyldynyň daýanç ýygylgyny berýän, has arzanrak bolan daşky goşmaça elementleri hödürlenen. **27-nji surat**. b görkezilen RC-generator pes durnukly ýygylgy bilen tapawutlanýar. LC-konturly generator generirlenýän signallaryň ýygylgynyň birnäçe has gowy durnuklylyk häsiýetnamalaryna eýedir. Bu iki shemanyň hiç biri, 5 MHz-den ýokary galýan ýygylkda peýdalanylýp bilinmez. Şonuň üçin, bu shemalaryň ikisem, signaly sinhronizirlemekde ýol berilýän pes takyklygyň, pes çalt hereketli mikroprossorylary üçin peýdalanylýp biliner.

Käwagtlar mikroprossory birnäçe daşky çeşmeleriň signallarynyň üsti bilen sinhronizirlemek talap edilýär. **46-nji surat**. g daşky çeşmeleriň sinhrosignallarynyň kömegi bilen mikroprossora seplenýän shema hödürlenen. Takt impulsalarynyň generatorynyň içinde gurlan mikroprossorda sinhronizirleýji signallary bermek üçin çykyşlar bolýar. Bu signallar mikroprossory bilen sinhron işlemeli, mikroprossory (MP) ulgamynyň gurluşyny sinhronizirlemek üçin peýdalanylýp bilner. Adatça MP-yň kesgitli çykyşyna sinhroimpulsaryň ikinji yzygiderligi, ýagny F2 yzygiderlik

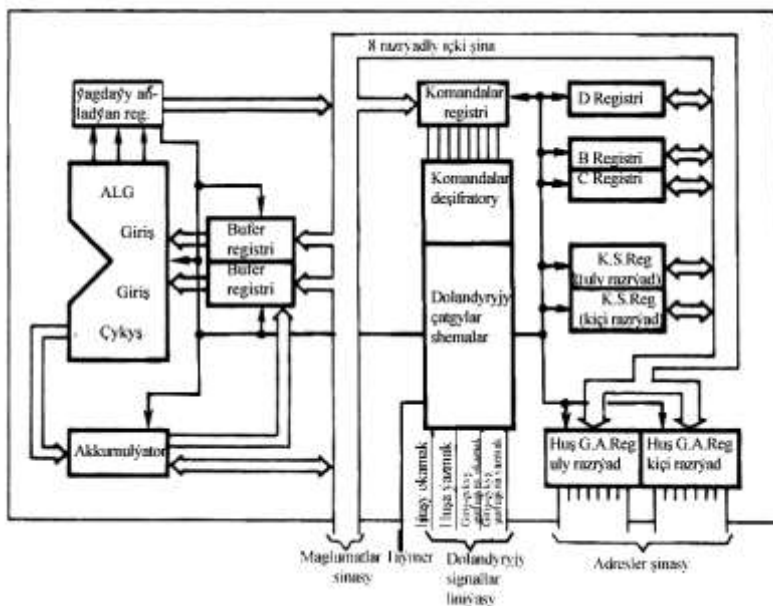
berilýär. Ýmitlendirme naprýaženiýesini geçirmek üçin 2 giriş hyzmat edýär. Girişleriň sany käwagt 4-e ýetýär. Häzirki zaman Mikroprosessorlarynda düzgün boýunça, ýeke-täk ýmitlendiriş naprýaženiýesi peýdalanylýar. Adatça, Mikroprosessorlaryň ýmitlendiriş çeşmesi +5W-ly hemişelik tok çeşmesi bolýar. Bu çeşmäni birikdirmek üçin MP-ýň 2 sany çykyşy peýdalanylýar: olaryň birine +5W naprýaženiýe berilýär, ikinji çykyş ýere birikdirilýär. Birnäçe Mikroprosessorlarda +12 we -5W ýmitlendirme naprýaženiýesi bermek üçin niýetlenen ýene 2 çykyş seredilip geçilýär. Indi bolsa naprýaženiýe we tok çeşmesiniň durnuklylygyny talap edýän integral shemalaryň ulanylýan tipine garalýň. Köp mikroprosessorlar üçin, adatça 0,5-1,5 Wt bolýan, öňkä görä kän ulanylýan kuwwat häsiýetli komplementar MOÝ(metal-okis-ýarymgeşiriji)-shemalarda ýerine ýetirilen mikroprosessorlarda kadadan çykma bolýar. Şeýle mikroprosessorlar çalt hereketlilikge deň bolan kuwwatyň az ulanylýandygy bilen tapawutlanýar.



46-nji surat. Takt impulsalarynyň generatoryna daýanç ýygylgyny bermegiň 4 görnüşi

MIKROPROSESSORYŇ IÇKI GURLUŞY. ALG (ARIFMETIKI LOGIKI GURLUŞ), MP - NIŇ REGISTRLERI.

ALG - MP-niň esasy işleriniň birini - maglumatlary işläp taýynlamagy ýerine ýetirýär. ALG - de 2 giriş 1 çykyş bardyr. ALG- niň 2 girişiniň her birine bufer registrleri birikdirilendir (5-nji surat.). Ol registrler maglumatlary wagtlaýyn ýatda saklamaga niýetlenendir. ALG - niň çykyşy bolsa akkumulýatora baglanandyr. Akkumulýator işläp taýýarlanan maglumaty ALG - den alyp ýatda saklaýar. Akkumulýator ALG - niň çykyşyna hem girişine hem baglydyr. Şonuň üçin ALG maglumaty akkumulýatordan hem alyp bilýär. ALG - niň ýerine ýetirýän işleriniň mukdary MP - niň görnüşine berk bagly bolýar.



47 - nji surat. 8 razryadly MP-niň struktur shemasy.

Registrler MP - niň esasy düzümi bölge bolup, MP - niň logiki funksionalaryny ýerine ýetirmekde ulanylýar. Registrleriň bir böleginiň hersiniň aýratyn ýerine ýetirýän işi bolsa, beýleki bölege MP - niň we programmistiň işini ýeňilleşdirmek üçin ulanylýar. Umumy alanynda her bir MP - de aşakdaky ýaly 6 görnüşli registrler bar. Olar:

- ✓ *ýagdaý aňladýan registrler;*
- ✓ *bufer registrleri;*
- ✓ *huş gurluşynyň adresleriniň registrleri;*
- ✓ *komandalar registri;*
- ✓ *komandalary sanaýjy registrler*
- we*
- ✓ *akkumulýatordyr.*

Bu registrleriň hersiniň aýratyn ýerine ýetirýän işleri bardyr.

Akkumulýator

Akkumulýator ýokarda ady agzalan registrleriň iň uniwersalydyr. Sebäbi ALG akkumulýatorlary maglumatlary işläp taýynlamakdan öň hem soň hem ulanýar. Akkumulýator ALG-niň hemme operasiýalaryna gatnaşýar. Akkumulýatoryň razryad sany MP-niň söz uzynlygyna deňdir. Käbir MP-lerde goşalaýyn razryad uzynlykly akkumulýatorlar hem bar. Adatça her bir MP-de 1 akkumulýator bolýar. Käbir MP-ler özünde 2 akkumulýator saklar hem bilýär.

Komandalary sanaýjy registr

Komandalary sanaýjy registr MP-niň esasy registrleriniň biridir. Programma kompýuterlere berlen meseläni çözmegiň yzygiderligini görkezýän komandalar toplumydyr. MP-e berlen meseläni takyk çözmek üçin komandalary berk yzygiderlikde ýerine ýetirmek gerek. Komandalary sanaýjy registriň esasy işi hem şu yzygiderligiň takyk ýerine ýetirilmegidir. Ýagny, programmadaky haýsy

komanda ulanyldy, haýsysy ulanylýar, haýsysy hem nobat boýunça ulanylmaga garaşýar. Komandalary sanaýjy registr şu yzygiderligiň berk ýerine ýetirilmegine gözegçilik edýär.

Huş gurluşynyň adresleriniň registri

Huş gurluşynyň adresleriniň registri - kompýuter her gezek huşa ýüzlenende, huşuň ulanylmaly böleginiň adresini (salgysyny) görkezýär. Huş gurluşynyň adresleriniň registri özünde huş bölekleriniň adresini ikilik san hökmünde saklaýar. Bu registriň çykyşy adresler şinasy diýilip atlandyrylýar. MP huşa näçe gezek ýüzlense huş gurluşynyň adresleriniň registri hem şonça gezek MP tarapyndan ulanylýar. Huş gurluşynyň adresleriniň registri huşuň islendik böleginiň adresine ýüzlenmek üçin razrýady ýeterlik bolmaly. Şonuň üçin bu registr 2 bölege bölünýär we 1-nji bölekde adresleriň uly baýty ýerleşýär, 2-nji bölekde bolsa kiçi baýt ýerleşýär (16 baýt).

Komandalar registri

Komandalar registri ýerine ýetirilýän komandany özünde saklaýar. Komandanyň huşdan alnyp, onuň ýerine ýetirilmegine çenli aralyga **maşyn sikli** diýilýär. Maşyn sikli 2 bölümden, komandalary saýlamakdan we ýerine ýetirmekden ybarat. Huşdan alnan komanda içki maglumatlar şinasy boýunça komandalar registrine düşýär. Soňra deşifratoryň (dekoderiň) kömegi bilen dekodirlenýär we ýerine ýetirilýär. Komandalar registriniň razrýad sany mikrosessora bagly bolýar.

Ýagdaýy aňladýan registr

Ýagdaýy aňladýan registriň bolmagy bilen EHM ýönekeý kalkulýatordan (hasap masynyndan) tapawutlanýandyr. Bu registr programma ýerine ýetirilende käbir barlaglaryň netijesini ýatda saklamaga niýetlenendir. Bu netijeleriň ýatda saklanmagy “Geçişli-böküşli” (programmadaky komandalaryň ýerine ýetiriliş yzygiderliginiň

käbir üýtgesikliklere sezewar edilmegi) programmalary ulanmaga mümkinçilik berýär.

Programmada geçiş käbir barlaglaryň netijesi garaşylýan netijä deň bolanda bolup geçýär. Bu netijeler bolsa ýagdaýy aňladýan registrde saklanýar. Ýagdaýy aňladýan registrdäki razrýadlaryň ulanylmagy MP-iň täze komandalarynyň döremegine getirdi.

Bufer registri

Bufer registri arifmetiko-logiki gurluşa barýan maglumatlaryň wagtlaýyn ýatda saklanmagy üçin niýetlenendir. Ýagny, huşdan hasaplamalarda ulanmak üçin alynýan maglumatlar ilki bufer registrine düşýär, soňra arifmetiko-logiki gurluş tarapyndan işlenýär we akkumulýatora düşýär. Bufer registrine beýle zerurlyk arifmetiko-logiki gurluşyň özüniň ýatda saklaýan gurluşynyň ýoklugy bilen düşündirilýär.

Umumy işlere niýetlenen registrler.

Her bir MP-de ýokarda sanalan 6 registrden başga-da umumy işlere niýetlenen birnäçe registrlei bar. Olaryň käbiri ýatda saklaýan gurluşlar hökmünde ulanylsa, käbirleriniň mümkinçilikleri akkumulýatoryň mümkinçilikmerinden pes dälidir. Soňky aýdylan mümkinçilik eger arifmetiko-logiki gurluş olarda maglumat ýerleşdirip bilýän bolsa döreyär. Bu registrleriň haýsysy ulanylmaly wagty boş bolsa, şol registr hem saýalnyp ulanylyp bilinýär. Bu registrlere **umumy işlere niýetlenen registrler** diýilýär.

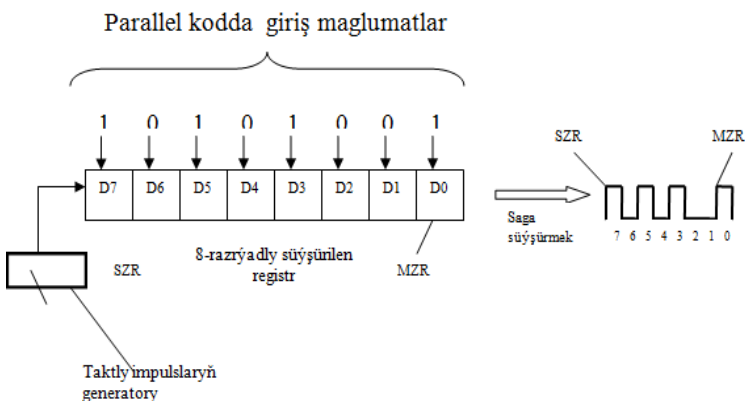
YZYGIDERLI INTERFEÝS WE UNIWERSAL ASINHRON MAGLUMAT KABUL EDIJI WE IBERIJI

Ýokarda bellenen ýaly, köpçülik ýagdaýynda gurnamalar mikroprossesor bilen maglumatlaryň yzygider iberiji liniýanyň

arkaly bilen baglanyşykly. Bu, maglumatlaryň yzygider iberiji usulyny giňişleýin ulanmagy bilen, ýörite aýratynlyklary bilen düşündirilýär, ýagny maglumatlaryň parallel iberiji usulyny ulanyp bolmaýan ýagdaýynda. Parallel giriş-çykyş liniýasy üçin iş aralygy 1-2 metriň içinde çäklendirilýär. Haçanda bu aralyk uzaldylanda, şonda kabeliň göwrümi ulalýar we berlen maglumatlary ýokary tizlikde iberip bolmaýar. Ýörite formirleýjiler bilen we maglumat iberijiniň tizligini kiçeltmek bilen arkaly maglumatlaryň parallel iberiji liniýasynyň aralygyny 10-20 metre çenli uzaldyp bolýar. Emma, mundan aňary, maglumatlary parallel iberilende, aralygy uzaltmak mümkin däl.

Maglumatlary yzygider ibermek ýagdaýynda, liniýanyň uzynlygyna belli çäklik goýulanok. Emma, maglumatlary yzygider ibermäge başlamanka, ilki bilen, maglumatlary parallel görnüşinden yzygider görnüşine öwürmeli. Maglumatlary yzygider görnüşe öwürilenden soňra, berlen maglumatlar hususy kärendeli liniýalardan ýa-da telefon torlardan iberilip başlaýarlar.

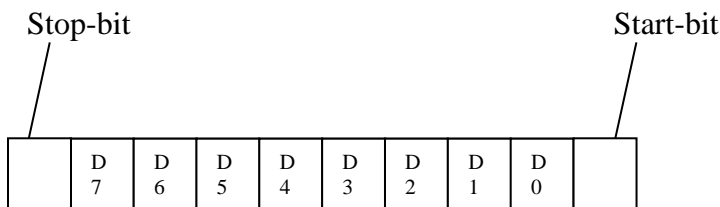
Maglumatlary parallel görnüşinden yzygider görnüşine öwürmek kyn däl. Ilki bilen maglumatlary süýşürilen registra ýüklenilýär. Her taktly impuls gelende süýşürilen registryň içindeki bar zat bir razryada süýşýär; şolar ýaly registryň maglumatlary çykyşda eýýam yzygider görnüşde bolar. Registra ýüklenilen sözleriň bitleri iň kiçiden başlap çykyşda bir-birden gelerler. Diýmek, maglumatlary yzygider ibermek ýagdaýynda ilki bilen iň kiçisi maglumatyň sözün biti geler, ondan soň mundan ulurak bit we ş.m. Iň soňky bit-em iň ulysy bolar. Maglumatlaryň parallel görnüşinden yzygider görnüşine öwürmek gidişi (prossesi) 7-nji suratda görkezilen.



(48-nji surat. Maglumatlaryň yzygider ihermek liniýadan berlen maglumatlaryň iherilişi.)

Maglumatlary yzygider görnüşde kabul etmek we olary parallel görnüşe öwürmek üçin biz ýokarda edilen hereketlerine ters etmeli. Ýagny, yzygider görnüşde gelen maglumatlary süýşürilen registra bit – bitniň yzyndan girizmeli. Süýşürilen registrini doldurandan soň, maglumatlary parallel görnüşde mikroprosessor ulgamyna iherilýär.

Maglumatlary parallel görnüşden yzygider görnüşe we tersine öwürmeklik üpjün edýän gurnamasy uniwersal asinhron maglumat kabul ediji we iheriji (UAMKEweI) gurnama diýilýär. Bir görnüşden beýleki görnüşe öwürmekden başga maglumat alyjy we iheriji gözegçiliginiň we dolandyryşynyň esasy funksiýalaryny ýerine ýetirýär. Her iherilen maglumatlaryň sözüne maglumat alyjy we iheriji 2 bit goşýar, ýagny *start-bit* we *stop-bit*. Şonuň üçin maglumatlary iherilende 8-bitli sözüni däl-de 10-bitli ihermeli bolýar. 8-njy suratda 8-bitli maglumatlaryň sözi we olara goşmaça start we stop-biti görkezilen. Startly bit hemişe logiki “0” aňladylýar, stop-bit bolsa logiki “1” aňladylýar.



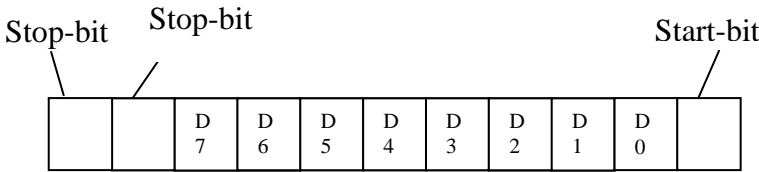
(49-nji surat. Bir stop-bit we bir start-bit bilen 8-bitli maglumatyň sözi)

Görkezilen usuly bilen iberilişiniň tizligi *bod* bilen ölçenilýär. Bir bod 1 bit/sek – da deňdir. Mysal üçin iberilişiniň tizligi 1200 bod bolsa, diýmek bir sekuntda 120 10-bitli simwollary iberiler: start-bit, maglumatyň 8 biti we stop-bit. 1-nji tablisada signallaryň yzygider iberilişiniň köplenç ulanylýan tizlikleri görkezilen.

Köplenç ýagdaýda ulanylýan maglumatlary yzygider iberilmeginiň tizlikleri

| <i>Iberilişiniň tizligi, bod</i> | <i>1 sekuntda iberilen baýtyň sany</i> |
|---|---|
| 110 | 10 |
| 150 | 15 |
| 300 | 30 |
| 600 | 60 |
| 1 200 | 120 |
| 2 400 | 240 |
| 4 800 | 480 |
| 9 600 | 960 |
| 19 200 | 1 920 |

110 bod tizligi bilen signallary iberilende maglumatlary üýtgeşik görnüşde iberilýär: bu ýerde bir start-bit we iki sany stop-bitler ýerleşýär. Jemi maglumatyň sözi 11 bit-den ybarat bolýar.



(50-nji surat. 110 bod maglumatlaryň iberilişiniň tizliginde köplenç ulanylýan 11-bitli maglumatyň sözi)

ASCII kodyň simwollary.

| | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| SP-probel | 0 | @ | P | \ | p |
| ! | 1 | A | Q | a | q |
| " | 2 | B | R | b | r |
| # | 3 | C | S | c | s |
| \$ | 4 | D | T | d | t |
| % | 5 | E | U | e | u |
| & | 6 | F | V | f | v |
| ' | 7 | G | W | g | w |
| (| 8 | H | X | h | x |
|) | 9 | I | Y | i | y |
| * | : | J | Z | j | z |
| + | ; | K | [| k | { |
| , | < | L | \ | l | |
| - | = | M |] | m | } |
| . | > | N | ↑ | n | ~ |
| / | ? | O | - | o | DEL |

| Uly | | 0001 | |
|--------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 16-lyk | 0 | 1 | |
| 0000 | NUL-Boş | DLE – Awtoregistr 1 | |
| 0001 | SOH-Sözbagyn başy | DC1 – 1 gumamasynyn dolandurysy | |
| 0010 | STX-Tekstin başy | DC2 - 2 gumamasynyn dolandurysy | |
| 0011 | ETX- Tekstin soňy | DC3 - 3 gumamasynyn dolandurysy | |
| 0100 | EOT – iberilişiniň soňy | DC4 - 4 gumamasynyn dolandurysy | |
| 0101 | ENQ – sorag bermek | NAK – Ýok diýmek | |
| 0110 | ACK - Tassyklamak | SYN - Synchronizasiýa | |
| 0111 | BEL - Jaň | ETB – Bogyň soňy | |
| 1000 | BS – Bir ädim yza | CAN - Annulirlemek | |
| 1001 | HT – keseleýin tabulýasiýa | EM – Saklaýjynyň soňy | |
| 1010 | LF- Setiriň geçirilişi | SUB - Çalşmak | |
| 1011 | VT – dikligine tabulýasiýa | ESC – Awtoregistr 2 | |
| 1100 | FF – Formatyň geçirilişi | FS – Faýllaryň bölüniji | |
| 1101 | CR – karatkanyň yza | GS – Toparlaryň bölüniji | |
| 1110 | SO – Latin registri | RS - Ýazgylaryň bölüniji | |
| 1111 | SI – Milli registri | US – Elementleriň bölüniji | |

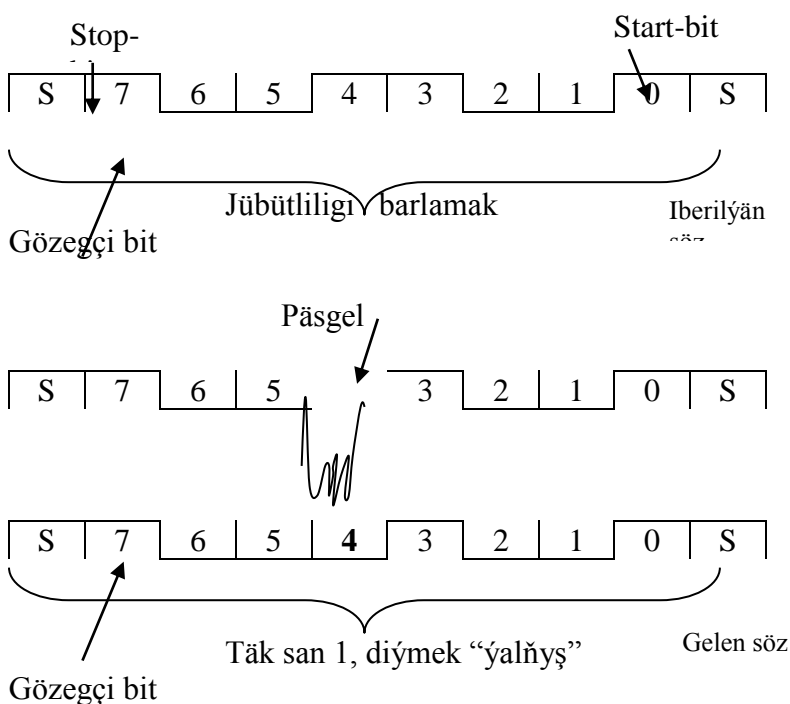
Kiçi razrýadlar

Adamyň EWM bilen arabaglanşygy üçin terminallar giňişleýin ulanylýar. EWM bilen terminalyň arasynda maglumatlaryň ibermegini üpjün etmek üçin köplenç asinhron maglumat kabul ediji we iberijiler ulanylýar. Adam üçin EWM bilen arabaglanşygy harp – sanly simwollaryň arkaly bilen ýerine ýetirilýär. Şu maksady laýyklykda maglumatlary alyş-çalyş etmek üçin Standart amerikan kod (American Standart Code for Information Interchange, ASCII) atly ýörite kod ulanylýar. ASCII kodda her simwoly kodirlemek üçin 7 bit ulanylýar.

2-nji tablisada ASCII kodlaryň simwollary görkezilen. 8 – bitli kodlary iberilende, sekizinji bit hemişe manyda bolup bilýär: logiki “0”, logiki “1” ýa-da simwollary iberilende ýalňyş hökmünde. Eger kod ýalňyşlary görkezmek hökmünde

bolsa, onda sekizinji bit gözegçi bitniň jübütligini diýip atlandyrylýar. Köplenç (*UAMKEweI*) bitniň jübütligini barlaýar, diýmek maglumatyň 8-bitli sözünde sanlary. Eger-de täk bolsa, onda maglumat kabul ediji we iberijiler registr-ýagdaýyna ony ýalňyş hökmünde ýazýar. Şondan soň (*UAMKEweI*) ýene-de täzedan maglumatlary ibermäge sorag berer.

10-nji suratda maglumatlary yzygider iberilende şowhunlaryň esasynda ýalňyş döredilip biler. Bu ýalňyş jübütligi barlaýan gözegçiniň kömegi bilen tapyp bolar. Bu şowhunlar 4-nji bitini üýtgetdiler we onuň logiki “1” manysyny logiki “0” manysa öwürdiler. Şonuň sebäbem, erbet üýtgame boldy we bu üýtgame öz içinde ýalňyşlyk saklar.



(51-nji surat. 4-nji bitda ýalňyşy bilen maglumatlary yzygider iberilişiniň mysaly)

KONTROLLERLER

Q_{1A} ýagdaýdaky MVI A,Z maglumatlaryň komandaly geçirilişinde, akkumulýatora gönüden-göni Z_1 operanda ýüklenýär. OUT çykyşyň komandasy bilen ol gurluşyň çykyşyna berilýär, şol hem ýol ýsygy başdaky ýagdaýa getirýär. LX1HL komanda bilen $H=0000\ 0000$, $L=1000\ 0100$ konstantaly gelip çykýan adresden maglumatlary görkezijä ýüklenmegi bilen ýerine ýetirilýär. Ýedi sany barlaglar 2 we 3, 4 topara bölünýärler, şolaryň biri täze Q_{1B} awtomatly ýagdaýa getirýär, ikinjisi – Q_2 -kä X_4 getirýär (41-nji surat). Geçişň ugry barlaglaryň sanynyň sanalyş ýoly bilen kesgitlenýär. Bu hili hasaplaýjylaryň funksiýalaryny, başda 3 we 4 kodlar bilen ýüklenilýän C we E registrler ýerine ýetirýärler.

Kontrolleriň giriş portunda ýazyp alynýan daşky şertleriň üýtgetmegi, IN komanda bilen akkumulýatora girizilýär we hemme ustawkalar bilen yzygiderlikde deňleşýär. JZ komandaly şertleýin geçişde, soralyan ustawkalaryň biriniň, akkumulýatoryň düzümi bilen gabat gelen halatynda, dolandyryş kontrolleriň ýadynda Q_{1B} bellikli adres boýunça ýerleşen komanda geçirilýär.

Barlaglaryň mehanizmini OOOB başlangyç we OOIF soňky adresli komandalaryň seriýalary amaly aşyrýarlar. Birinji $X=2$ ustawkasy, maglumatlaryň görkezijisine ýüklenen OO84 adresde ýerleşýär. INX HL komandanyň ulanylmagy bilen maglumatlaryň görkezijisi, nobatdaky barlagy talap edýän, maglumatlar oblastynyň (0083-008A) ýadyndan yzygiderlilikde ustawkalary çykarýar. Barlaglaryň soňlanmadyk halatynda, (C we E) barlaglaryň hasaplaýjylarynyň düzümi nol ýagdaýda bolmaýar. Şonda JNZ L1 we JNZ L2 komandalar, prosesiniň dowam etmegi üçin degişli bellik bilen belgilen, adrese programma boýunça yzyna geçirmäni ýerine ýetirýärler. Q_i bellikleriň arasynda ýerleşen, programmanyň yzýndan gelýän bloklar özüniň düzülişi boýunça seredilen bölege meňzeşdir.

[illegible]

Kontrolleriň ýadynyň göwrüminiň bahasyz ulalmagynyň şertinde, ýeke wibratordan boýun gaçyryp, programmalaýyn ýol bilen saklanmany amala aşyryp bolýandygyny belläliň. Munuň üçin S signaly (1.12-nji sur.), kontrolleriň giriş portunyň 0 we 6 girişine berilýär. Diýmek, kontrolleriň **Se** we **Si** ýagdaýa geçmeginde, (SEC10) saklanmaly programma bilen atlandyrylýan, programmalaýyn yzygiderlilik amala aşyrylýar. Seredilýän mysalda, haçan-da giriş portunda S (sary ýagtylyk) ýagdaýy bellense, JZ we JC komandalar arkaly ulanylýan programma CALL SEC10 komandany saklaýan adrese ýüzlenýär. CALL komandanyň ýerine ýetirilişiniň netijesinde, CK hasaplaýjynyň akys düzümi stýoga (stýok) ýerleşýär, SEC10 bellikli belgilenen programmanyň başlangyç adresli bahasy bolsa, komandalar hasaplaýjysyna girizilýär. Kontroller 2.4-nji gözenekde getirilýän, saklanmanyň programmasynyň ýerine ýetirilişine geçýär.

10 sek. saklanmaly programma

| Bellikler | Mnemokodlar | Operandalar | Düşündirişler |
|------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| SEC10: | MVI | B, 14H | ; 10s saklanmanyň gurnalyşy |
| R1: | MVI | C, 0FFH | ; 0.5s saklanmanyň gurnalyşy |
| R2: | MVI | D, 0FFH | ; 2 ms saklanmanyň gurnalyşy |
| R3: | DCR | D | ; D registriň dekrementi |
| | JNZ | R3 | ; nul däl ýagdaýdaky netijede |
| | | | ; operasiýanyň gaýtalanmasy |
| | DCR | C | ; C registriň dekrementi |
| | JNZ | R2 | ; nul däl bolanda, geçiş |
| | DCR | B | ; B registriň dekrementi |
| | JNZ | R1 | ; nul däl bolanda, geçiş |
| | RET | | ; esasy programma dolanmak |

ARIFMETIKI-LOGIKI GURAL (ALG).

ALG iki giriş portuna eýedir. Olar “Girelge” diýip atlandyrylýar, we bir sany çykyş portuna – “Çykalga”. Giriş portynyň wezipesi – ALG-a berlenleriň sözünüň girizilmegi, emma çykyş portynyň wezipesi – şonuň ýaly sözün çykarylyşy. Şonuň ýaly sözün logiki shemalar bir ýa-da birnäçe giriş we bir sany çykyş portlaryna eýedir. Iki sany giriş portlary hem buferlar bilen üpjün edilendirler. Olaryň roluny berlenleriň wagtlaýyn saklaýyş registirleri (buffer registirleri) ýerine ýetirýärler. ALG iki giriş portlaryň kömegi bilen berlenleri mikroprossiniň berlenleriň içki çinasyndan ýa-da

ýörite registirlerden alyp bilýär. Olara akkumulýator diýilýar. Akkumulýator ALG-nyň çykyş portundan göýberilen ýa-da ýatdan çykarylan berlenleriň sözünü saklamak üçin niýetlenendir.

Köp mikroprocessorlaryň ALG-nyň ýerine ýetirýan operasiýalary indikilerden ybarat: goşmak, aýyrmak, we ýa-da kadadan çykaryan ýa-da inwersiýa, saga süýşme, çepe süýşme, goşmaça položitel, goşmaç otirisatel bir böleginden başgasyna berlenleriň programmirlenen geçirilşi. Akkumulyator registeriň uniwersal prosesserleriň biridir: berlenleriň üstünden haysy-da bolsa bir operasiyany geçirmek üçin, olary akkumulyatora ýerleşdirmelidir. Akkumulyatoryň razryadlarynyň mukdary mikroprosesso-ryň sözünüň uzynlygyna deňdir-8bit. Emma käbir mikroprocessorler iki esse uly uzynlykly akkumulyatorlara eyedir. Şonuň yaly akkumulyatora bir bütewi ya-da iki aýry gurallar yaly seredip bolar. Käbir mikroproses- serlerde akkumulyatorlaryň topary bar.

Buyruklaryň şçotçigi.

Buýruklar şçotçigi – mikroprosesoryň registirleriň iň wajyplarynyň biridir. Buýruklar şçotçigi haýsy buýruk häzir ýerine ýetirilýär, haýsysy soňra ýerine ýetirilmelidigine gözegçilik edýär. Buýruklar şçotçigi, mikroprosesoriň berlenleriň sözünüň uzynlygyna seredilende, olardan birnäçe köp razryadlara eýedir. Şeýlelikde, sekiz razryadly mikroprocessorlarda buýruklar şçotçiginiň razryadlary on alta deň. Buýruklar şçotçigi mikroprosesoriň berlenleriň içki şinasy bilen bagly.

Akkumulýatordan aýratynlykda, buýruklar şçotçigi dürli tipli operasiýalary ýerine ýetirip bilmeýar.

Ýadyň adresiniň registiri.

Her bir mikro – EHM – ñ ýadyna ýüzlenilende, ýadyň adresiniň registry mikroprosessor bilen ulanyljak ýadyň böleginiň adresini görkezýär. Ýadyň adresiniň registry ikili sany – ýadyň böleginiň adresini – saklaýar. Şol registryň çykalgasy adres şinasy diýip atlandyrylýar. Mikroprosessorlaryň köpsinde ýadyň adresiniň registrlary we buýruk şotçikleriň registrlary we buýruk şotçyklaryň registrlary bir meňzeş sany razýadlara eýedirler. 8 – razýadly mikroprosessorlaryň köpsine ýadyň adresiniň registrynyň razýadlarynyň sany 16 deň. Şonuň ýaly registry 2 registra bölüp bolýar.

1. Uly baýtyň registry (UB)

2. Kiçi baýtyň registry (KB)

Ýadyň adresiniň registry dürli çeşmelerden işläp bilýä Buýryklar registry.

Buyruklar registry diňe häzirki yerine yetirilyän buyrugyň saklanylmagy üçin niýetlenendir. Bu fuksiýany mikroprosessor awtomatlaýyn, saýlaw – ýerine ýetiriliş sikliniň başlamagy bilen, ýerine ýetirýär. Oňa maşyn sikli hem diýilýär. Buýruklar registryň funksiýalary çäklenen bolsada, mikroprosessoruň işinde onuň roly örän uly, sebäbi bu registryň çykalgasy buýruklar deşifratorynyň bölegidir. Buýruklar registrynyň razýadlarynyň mikroprosesoryň tipine bagly.

MIKROELEKTRON SANLY – ANALOG WE ANALOG – SANLY ÖWRÜJILER

San sistemalarynyň esasy bölekleriniň biri maglumaty alyp çykarýan ýatda saklaýan amaly gurulmadyr. Ýatda saklaýan maglumatyň san bölegi bilen (bit) häsiýetlendirilýär.

Ýöne huşuň göwrümini köpelden wagty maglumaty ýazýan çykarýan wagt köpeliýär, bu san sistemalarynyň

öndürmegini kemeldýär. Bu kemçiligi aýyrmak üçin köp göwrümlü husly sistemalarda urarhatiki struktura zu ulanýar. Şol wagt sistemalarda dürli göwrümlü we tizişleýji zu işläp başlaýar. Maglumat şolaryň arasynda hasaplanýan wagty köp ulanýandygyna görä bölünýär. Maglumat uly däl göwrümlü zu girizilýär. Gaýtadan işlemäge garaşýan maglumatyň esasy massiwi az tizişleýjili, gop göwrümlü zu içinde saklanýar.

San sistemalarda içki we daşky zu ulanylýar. Daşky zu uly göwrümlü maglumatyň massiw berlenleriň saklamagyna we sistemany programmalar bilen üpjün etmege gulluk edýär. Olaryň göwrümi dürli sistemalar üçin $10^7 \dots 10^{11}$ bit dogry. Bu zu häzirki wagtda maglumatyň magnit göwrüjileri elektromehaniki apparaturalara birikdirilen, magnit lentalar, çeýe we magnit diskler. Olar interfeýs amaly gurulmalar arkaly san sistemalara birikdirilýärler. Magnit göterijileriň artykmaçlygy – tokdan söndüren wagty maglumaty saklaýandygy. Ýöne bu daşky zu maglumat ýazýan – sanaýan wagty gaty köpdür (0,01-...10C).

Daşky zu maglumatyň aýratyn massiwi içki zu içine girýär. Hem-de olara täzeden işläp çykarýan prosesini doldurýan programmany saklamak üçin niýetlenen.

San – analog özgerdiji Q_4, Q_3, Q_2, Q_1 san ikilik kadyky analog köplügiri özgerýär, köplenç $U_{\text{çyk}}$ naprýaženiýany. Her bir razrýad özüniň "WES"-ne eýedir.

SAP işini aşakdaky formula arkaly düşündirip bolýar.

$$U_{\text{çyk}} = \ell (Q_1 \cdot 1 + Q_2 \cdot 2 + Q_3 \cdot 4 + Q_4 \cdot 8 + \dots)$$

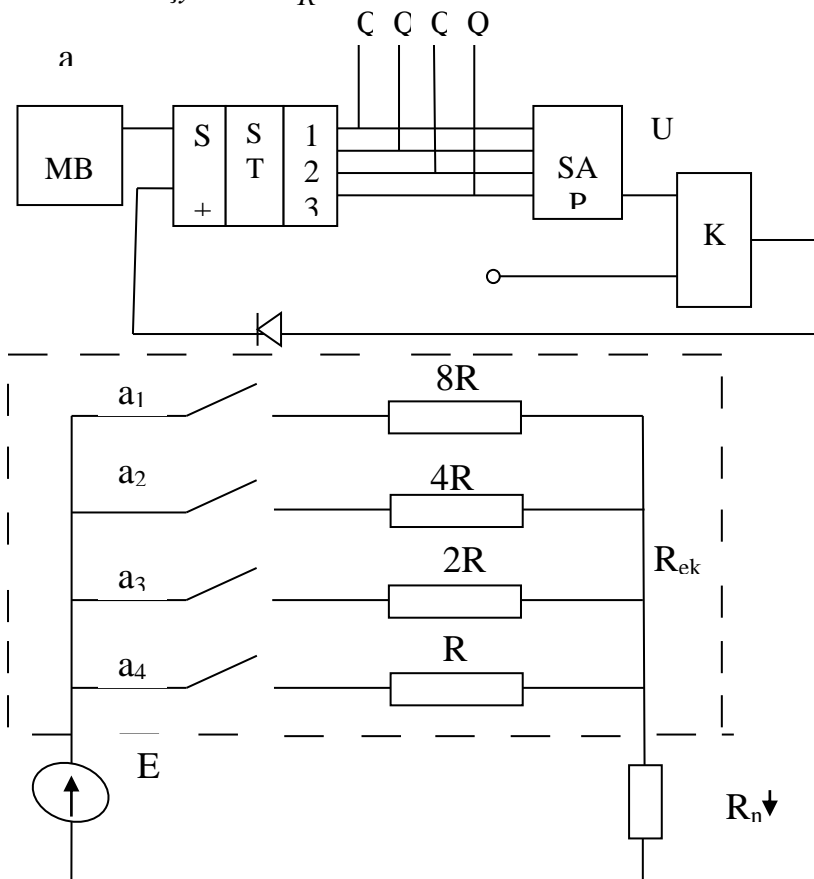
Nirede ℓ - kiçi razrýadyň agramyna deň gelýär naprýaženiýe; Q_i – ikilik kodyň i razrýadyň ähmiýeti.

Punktir bilen görkezilen. $R_{\text{ЭК}}$ ikipolýusligiň ekwiwalent garşylygy hem-de R_M ýükiň garşylygy naprýaženiýanyň bölüjisini ýasaýarlar, onda:

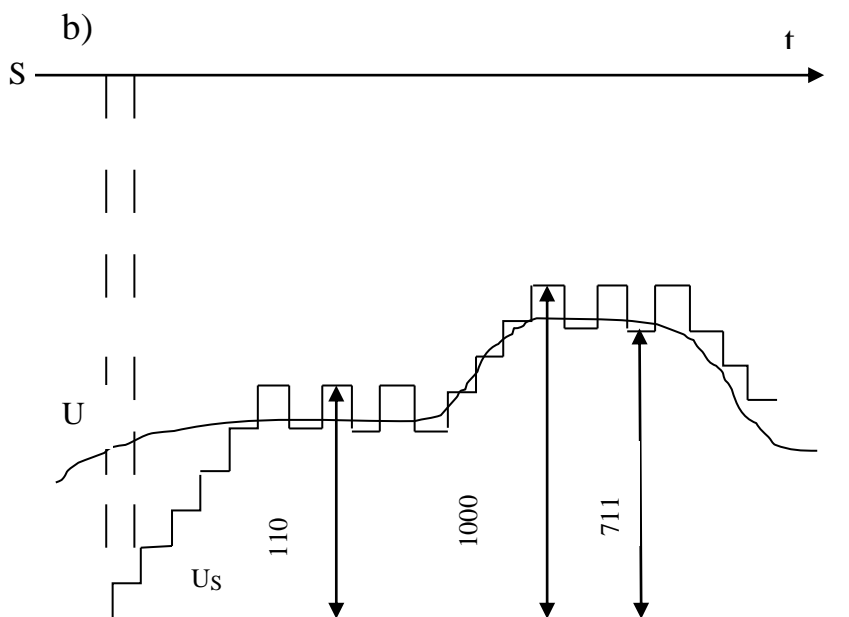
$$U_{\zeta yk} = \frac{ER_M}{R_{\mathfrak{Z}K} + R_M} = ER_M / R_{\mathfrak{Z}K}$$

$$\frac{1}{R_{\mathfrak{Z}K}} = \frac{Q_1}{8R} + \frac{Q_2}{4R} + \frac{Q_3}{2R} + \frac{Q_4}{R}$$

$$U_{\zeta yk} = 8E \frac{R_M}{R} (Q_1 \cdot 1 + Q_2 \cdot 2 + Q_3 \cdot 4 + Q_4 \cdot 8)$$



Surat 42. San-analog özgerdijisi



EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Internetden alnan maglumatlar. Aşgabat. TPI. 2007.
11. ”Цифровые устройства на микросхемах”. Под ред. В.Л.Волчека, Е.Г.Ойхмана. - М.: Энергия, 2001.

12. A.Jomartow. “Maglumat-ölçeg tehnikasynda sanly elementler we gurluşlar” dersi boýunça umumy okuwlar toplumynyň ýazgysy.
13. А.Г.Алексенко, И.И.Шагулин. Микросхемотехника. – М.: «Радио и связь», 2004.
14. В.М.Шляндин. “Цифровые измерительные преобразователи и приборы”. - М.: Изд. Высшая школа, 2002.
15. Голодсуорт Б. “Проектирование цифровых логических устройств”. - М.: Машиностроение, 2007.

MAZMUNY

| | |
|---|----|
| 1. Giriş..... | 7 |
| 2. Logiki algebranyň esaslary | 2 |
| 3. Integral logiki elementler | 14 |
| 4. Logiki we sanly gurluşlar | 20 |
| 5. Logiki mikroshemanyň görnüşleri | 23 |
| 6. Sanaýyş ulgamlary. | 28 |
| 7. Ýatda saklaýjylar, triggerler | 32 |
| 8. Asinhron we sinhron rs-triggerler. | 42 |
| 9. Multipleksor we demultipleksor | 44 |
| 10. Sanly hasaplanylýan integrally shemalar we olar hakda umumy maglumatlar. | 46 |
| 11. Integrally mikroshemalaryň grafiki we şertli belgilenişleri. | 51 |
| 12. Mikroprosessoriý adreslemegiň (maglumatlaryň ýerleşen ýeriniň salgysyny kesgitlemegiň) görnüşleri. | 56 |
| 13. Mikroprosessoriý içki gurluşy. ALG (arifmetiki logiki gurluş), mp - niň registrleri. | 65 |
| 14. Yzygiderli interfeýs we uniwersal asinhron maglumat kabul ediji we iberiji | 68 |
| 15. Kontrollerler | 75 |
| 16. Arifmetiki-logiki gural (alg). | 77 |
| 17. Mikroelektron sanly – analog we Analog – sanly öwürüjiler | 79 |
| 18. Edebiýatlar | 83 |