

2. Hasaplama netijesini anyklaň:

- a) İkilik hasaplama sistemasynda $1001 \cdot 101 - 1110 + 111$ aňlatmany hasaplaň;
- b) İkilik hasaplama sistemasynda $11 \cdot 101 + 110 \cdot 111$ aňlatmany hasaplaň;
- d) Sekizlik hasaplama sistemasynda $72 \cdot 5$ köpeltmek hasylyny hasaplaň.

3. Aşakdaky wezipeleri ýerine ýetiriň:

- a) $1208_9 + 2012_3$ jemiň bahasyny 10-luk hasaplama sistemasyňa geçiriň;
- b) $12_{12} \cdot 15_{15} - 10010111_2$ aňlatmanyň bahasyny 6-lyk hasaplama sistemasyňa geçiriň;
- d) $A0DC_{16} + 110_8 \cdot 11_{16} - 106_{10} + 10000_2 - 500_{10} + 120_4$ aňlatmanyň bahasyny 10-luk hasaplama sistemasynda hasaplaň we netijäni 16-lyk hasaplama sistemasyňa geçiriň.

9-njy ders. MAGLUMATLARYŇ KOMPÝUTERDE ŞEKILLENDIRILIŞI

Mälim bolşy ýaly, kompýuterler elektrik togy bilen işleýär. Kompýuter ýörite gurluşda toguň bardygyny ýa-da tok ýok halatlaryny maglumat diýip alýar. Ikinji tarapdan, maglumatlary kodlamak üçin kodlama sistemasyň bolmanda iki belgiden ybarat bolmagy ýeterlidir. Şu esasynda maglumatlary kompýuterde kodlama bilen bagly meselä garaýarsy.

Maglumaty iki belginiň kömeginde kodlamak

Aýdyp geçilişi ýaly, kompýuter belgileriň özüni däl, eýsem şu belgileri aňladýan signallary tapawutlandyrýar. Munda sifrler signalyň iki bahasy bilen (magnitlenen ýa-da magnitlenmedik; birikdirilen ýa-da birikdirilmedik; hawa ýa-da ýok we ş.m.) aňladylýar. Bu ýagdaýyň birinjisini 0 sifri bilen, ikinjisini bolsa 1 sifri bilen belgilemek kabul edilen bolup, **maglumaty iki belginiň kömeginde kodlamak** (gysgaça, **ikilikde kodlama**) adyny alypdyr. Şonuň üçin kompýuterde saklanýan, gaýtadan işlenýän we iberilýän maglumat (san, tekst, surat, ses) 0 we 1 sifrleriniň yzygiderligi görnüşinde kodlanmalydyr. İkilikde kodlamak arkaly ähli maglumat iki belgiden ybarat, ýagny kuwwaty 2-ä deň bolan elipbiý dilinde **habar** görnüşinde ýazylýar.

Adatda, kompýuterde göni kodlama usuly ulanylýar, ýagny maglumatyň belgileri 0 we 1 sifrleriniň birmeňzeş mukdardaky yzygiderligi görnüşinde aňladylýar. Koduň uzynlygy kodlamak üçin zerur bolan wariantlaryň mukdary bilen anyklanýar. İkilikde kodlanda diňe

2 belgi gatnaşýandygy üçin m sany razrýadly (belgili, uzynlykdaky) bir-birinden tapawutly wariantlar sany

$$N=2^m$$

formula bilen hasaplanýar. Meselem, diada kodunda $2^2=4$ sany, triada kodunda $2^3=8$ sany, tetrada kodunda $2^4=16$ sany bir-birinden tapawutly wariant bardygyny görensiňiz. Eger ililik sifrinden ybarat kod uzynlygy 8 razrýadly bolsa, onda $2^8=256$ sany dürli belgini kodlamak mümkin bolýar. Umuman, bize B sany signaly ýa-da belgini ililikde kodlamak gerek bolsa, onda ililik kodunyň uzynlygy (razrýady) bolan m sany aşakdaky deňsizlikden anyklanýar:

$$2^{m-1} < B \leq 2^m$$

Meselem, 123 sany ady kodlama üçin $2^{m-1} < 123 \leq 2^m$ deňsizlikden ililik kodunyň uzynlygy 7-ä deňligini anyklaýarys.

Kompýuterde ýokary we aşak registrdäki latyn we kirill harplary, onluk hasaplama sistemasynyň sifrleri, ýaýlary, dyngy belgileri, arifmetik amal we başga belgileri kodlamak üçin 8 razrýadly ililik kodlary ýeterli bolýar. Şu uzynlykdaky ililik kodlary esasynda dünýä ülnülerindäki aşakdaky kodlama jedweli – **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) jedweli kabul edilen.

ASCII KODLAMA JEDWELI

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		►		0	@	P	'	p	A	P	a		␣	␣	р	Ё
1	☺	◄	!	1	A	Q	a	q	Б	С	б		␣	␣	с	ё
2	☹	↕	“	2	B	R	b	r	В	Т	в		␣	␣	т	≥
3	♥	!!	#	3	C	S	c	s	Г	У	г		␣	␣	у	≤
4	♦	¶	\$	4	D	T	d	t	Д	Ф	д		␣	␣	ф	␣
5	♣	§	%	5	E	U	e	u	Е	Х	е		␣	␣	х	␣
6	♠	—	&	6	F	V	f	v	Ж	Ц	ж		␣	␣	ц	∞
7	◇	±	'	7	G	W	g	w	З	Ч	з		␣	␣	ч	≈
8	□	↑	(	8	H	X	h	x	И	Ш	и		␣	␣	ш	○
9	▣	↓	)	9	I	Y	i	y	Й	Щ	й		␣	␣	щ	●
A	°	→	*		J	Z	j	z	К	Ъ	к		␣	␣	ъ	.
B	♂	←	+		K	[	k	{	Л	Ы	л		␣	␣	ы	√
C	♀		,	<	L	\	l	\	М	Ь	м		␣	␣	ь	№
D	♪		-	=	M	]	m	}	Н	Э	н		␣	␣	э	²
E	♫		.	>	N	^	n	~	О	Ю	о		␣	␣	ю	■
F	☼		/	?	O	_	o	△	П	Я	п		␣	␣	я	

Ýokardaky jedweli tertibe salmakda gysga ýazmak üçin ikilik sifrleri ornuna tetrada koduna laýyk on altylyk hasaplama sistemasynyň sanlary ulanylan. Meselem, tetrada koduna laýyk $4=0100$ we $1=0001$ bolýanlygyndan **A** belgisiniň ikilik kody 01000001 bolýar. Edil şunuň ýaly aşakdakylary ýazmak mümkin:

A - 01000001	H - 01001000	M - 01001101	T - 01010100
B - 01000010	K - 01001011	O - 01001111	V - 01010110
D - 01000100	I - 01001001	R - 01010010	N - 01001110

Jedwele görä aşakdaky sözleri kodlaýarys:

WATAN	01010110 01000001 01010100 01000001 01001110
MEKDEP	01001101 01000001 01001011 01010100 01000001 01000010
KITAP	01001011 01001001 01010100 01001111 01000010

Maglumatyň möçberi we iberiş tizligi

Maglumat hem başga ençeme düşüňjeler (meselem, wagt, iş, temperatura, aralyk we ş.m) ýaly ölçelýär. Ýöne onuň ölçeg birligi biziň matematika ýa-da fizika kursundaky ölçeg birliklerinden tapawutlanýar.

Maglumatdaky belgiler ikilik sifrleri esasynda kodlanandygy sebäpli koduň bir razrýady (belgisi) üçin **bit** adalgasy ulanylýar. Bu adalga «ikilik sifrleri» jümlesiniň inlis dilindäki «**binary digit**» aňlatmasyndaky harplar esasynda alnan. Meselem, 011-de 3 bit, 01-de 2 bit, 01000010 -de 8 bit bar diýip hasaplanýar. Eger her bir ikilik sifri kompýuter üçin maglumat berýän signaldygyny hasaba alsak, onda 0 ýa-da 1 sifri 1 bit maglumat daşajydygyny anyklaýarys. Munda her bir ikilik sifrini birmeňzeş maglumat möçberine eýe, ýagny birmeňzeş mukdardaky maglumat daşajy diýip hasaplaýarys. Maglumaty ölçände şeýle çemeleşme **elipbiýli çemeleşme** diýlip atlandyrylýar. Elipbiýli çemeleşmede maglumatyň mukdarynyň in kiçi ölçeg birligi hökmünde **bit** kabul edilen.

Elipbiýli çemeleşmede **maglumatyň möçberini** ölçemek üçin maglumatda gatnaşýan harp, sifr we başga belgiler 256 sany belgili (kuwwaty 256 sany belgiden ybarat bolan elipbiý) ASCII kodlama usulyna esaslanyp, 0 we 1 sifrlerinden ybarat kod bilen çalşyrylýar. Meselem, 3 sifri 00000011, 8 sifri 00001000, A harpy 01000001, m harpy bolsa 01101101 ýaly aňladylýar. Diýmek, kuwwaty 256 sany belgiden ybarat

bolan ASCII elipbiýinde her bir belgi 8 bit maglumat daşayan eken. Şu sebäpli maglumatyň bitden ulurak ölçeg birligi hökmünde **baýt** kabul edilen, ýagny **1 baýt = 8 bit**. Meselem: 11011011-de 1 baýt maglumat bar, çünki onda 8 bit, 1011010100100011-de bolsa 2 baýt maglumat bar, çünki onda 16 bit gatnaşýar.

Umuman alanda, maglumatda gatnaşýan islendik belgi 1 baýt göwrümlü, maglumat göwrüminiň iň kiçi ölçeg birligi bolsa **baýt** diýlip hasaplanýar. Meselem, B harpy 1 baýt göwrüme eýe; MA bolsa 2 baýt göwrümlü; BMA – 3 baýt göwrümlü we ş.m.

Amalyýetde baýtdan uly maglumat göwrüminiň ölçeg birlikleri ulanylýar. Olary aşakdaky ýaly şekillendirýäris:

1 kilobaýt = 1 Kb = 1024 baýt = 2^{10} baýt;

1 megabaýt = 1 Mb = 1024 Kb = 2^{10} Kb = 2^{20} baýt = 1048576 baýt;

1 gigabaýt = 1 Gb = 1024 Mb = 2^{10} Mb = 2^{30} baýt = 1073741824 baýt;

1 terabaýt = 1 Tb = 1024 Gb = 2^{10} Gb = 2^{40} baýt = 1099511627776 baýt;

1 petabaýt = 1 Pb = 1024 Tb = 2^{10} Tb = 2^{50} baýt = 1125899906842624 baýt.

Maglumatyň göwrüminiň ölçeg birlikleriniň arasyndaky baglanyşygy aşakdaky shema arkaly aňlatmak mümkin:

	:8→		:1024→		:1024→		:1024→	
bit		baýt		kilobaýt		megabaýt		gigabaýt
	·8←		·1024←		·1024←		·1024←	

Mälim bolşy ýaly, maglumatyň üstünde ibermek amaly ýerine ýetirilmegi mümkin. Maglumaty kompýuteriň kömeginde iberende sarp edilýän wagt maglumatyň göwrümüne bagly bolýar. Maglumatyň **wagt birligi içinde** iberilen göwrümi **maglumaty iberiş tizligi** diýlip atlandyrylýar. Maglumaty iberiş tizliginiň iň kiçi birligi hökmünde **bod** girizilen: 1 bod = 1 bit/1 sekunt.

Häzirki günde maglumat iberiş tezliginiň birlikleri hökmünde aşakdakylar ulanylýar:

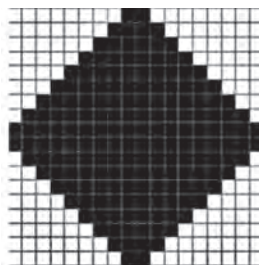
1 kilobaýt/sekunt, 1 kilobit/sekunt, 1 megabit/sekunt, 1 gigabit/sekunt, bu ýerde kilobit = 1024 bit, megabit = 1024 kilobit, gigabit = 1024 megabit.

Meselem, 120 megabaýt göwrümlü maglumat 8 minutda iberilen bolsun. Onda onuň iberiş tizligini aşakdaky ýaly hasaplamak mümkin:

120 Mb/8 minut = 122880 Kb/8 minut = 15360 Kb/minut = 15728640 baýt/minut = 262144 baýt/sekunt = 2097152 bit/sekunt = 2097152 bod.

Grafiki maglumaty iki belginiň kömeginde kodlamak

Paint maksatnamasynda surat çekip, soň ony ulaldanyňyzda surat kwadratlardan düzüldigini görensiňiz (aşakda çepdäki surat). Muňa kompýuteriň ekranyndaky teswirler **rastr** diýilýän çyzyklaryň kömeginde bölünen **piksel** (iňl. *pixel* – *picture element* – suratyň elementi) diýilýän örän maýda kwadratlardan ybarat **setir**lerden düzülenligi sebäpçidir (aşakda sagdaky surat). Diýmek, islendik surat kompýuterde pikselleriň kömeginde, ýagny tekis suraty diskretleşdirmek esasynda teswirlenýän eken.



Indi ak we gara reňkden ybarat surat üçin ililik koduny anyklaýarys. Munuň üçin pikseliň ak reňkine 0-y, gara reňkine 1-i laýyklykda goýarys, ýagny iki reňk üçin 1 bit uzynlykdaky kod zerur boldy. Şu usulda islendik suraty 0 we 1-ler yzygiderligi arkaly şekillendirip alýarys. Meselem, sagdaky ak-gara teswiri aşakdaky ýaly ýazyp bileris:

000000001100000000000000111100000000000011111000000...

Eger pikselleriň reňki ikiden artyk bolsa, onda kodlamak üçin 1 bit ýeterli bolmaýar. Reňkleriň sany köp bolanda, ililikde kodlamak üçin ýene formula ýüzlenýäris:

$$N = 2^r,$$

bu ýerde **N** – kodlanýan **reňkleriň sany**, **r** – **reňkiň çuňlugy**, ýagny ililik kodunyň uzynlygy. Diýmek, munda $2^{r-1} < \text{Reňkler sany} \leq 2^r$ deňsizliginden 3 sany we 4 sany reňk üçin $r = 2$; 5, 6, 7 we 8 sany reňk üçin $r = 3$; ...; 129 sanydan 256 reňk üçin $r = 8$ bolýandygyny anyklamak mümkin.

Monitoryň ekranynyň mümkinçilikleri (pikseller sany) anyk bolsa, onda ekrandaky teswiriň maglumat göwrümini hem anyklamak mümkin.

1-nji mesele. Ölçeği 1366×768 (keseligine 1366 sany, dikligine 768 sany piksel) bolan ekranda diňe 2 hili reňkli teswir görünýär. Ekrandaky maglumatyň göwrümini anyklaň.

Çözüw. Teswir diňe 2 reňkde görnelligi üçin her bir pikseliň reňkleriniň sany $2 = 2^1$ sany, ýagny her bir 1 piksele 1 bit iliklik kody ýeterli. Onda doly ekrandaky maglumatyň göwrümi $1366 \cdot 768 \cdot 1 \text{ bit} = 1049088 \text{ bit} = 131136 \text{ baýt}$. **Jogaby: 131136 baýt.**

Alymlar adamyň gözi 3 sany – gyzyl, ýaşyl we gök reňki kabul edýän duýgyr reseptorlardan ybarat, başga reňkler şu reňkleriň uýgunlygy esasynda görünýär, diýip hasaplaýarlar. Şu sebäpli kompýuterde islendik reňki aňlatmak üçin **gyzyl, ýaşyl we gök** reňklerden peýdalanylýar we reňk alyjy gurluşy **RGB (Red, Green, Blue) modeli** diýlip atlandyrylýar. RGB modeli gurluşy diňe her bir **gyzyl, ýaşyl we gök** reňkiň özüni däl, eýsem bu reňkleri dürli aýdyňlyk derejesini hem alyp bilýär.



Birinji monitorlar 2 sany aýdyňlyk derejesi (reňk gatnaşmaýar = 0, reňk gatnaşýar = 1) esasynda işleýärdi. Bu monitorlar üçin reňkler aşakdaky ýaly kodlanan:

Esasy reňkleriň aýdyňlygyna			Emele gelen reňk	Reňk kody
Gyzyl	Ýaşyl	Gök		
0	0	0	gara	000
0	0	1	gök	001
0	1	0	ýaşyl	010
0	1	1	mawy	011
1	0	0	gyzyl	100
1	0	1	gyrmyzy	101
1	1	0	sary	110
1	1	1	ak	111

Diýmek, munda reňkiň çuňlugy $r=3$ -e, reňkler sany 8-e deň eken (triada kody bilen deňeşdirin).

2-nji mesele. Ak-gara teswir 16 sany reňk gerimine eýe. Teswir ölçegi $10 \times 15 \text{ sm}$. Ekran mümkinçiligi 1 dýuýma 300 sany nokat ($1 \text{ dýuým} = 2,5 \text{ sm}$). Teswiriň maglumat göwrümi näçe Kbaýt bolýar?

Çözüw: Teswir ölçegi $10 \text{ sm} \cdot 15 \text{ sm} = 4 \text{ dýuým} \cdot 6 \text{ dýuým} = 24 \text{ dýuým}^2$. 1 dýuýmda 300 sany piksel laýyk gelýär, diýmek, $1 \text{ dýuým}^2 = 300^2 \text{ piksel} = 90000 \text{ piksel}$. Onda teswir eýelän 24 dýuým^2 da $24 \cdot 90000 \text{ piksel}$

=2160000 piksel bar. Reňk gerimi 16 sany, ýagny 1 piksel üçin $16 = 2^4$ sany reňk, diýmek, 1 piksel üçin koduň uzynlygy 4 bit. Onda $2160000 \cdot 4 \text{ bit} = 8640000 \text{ bit} = 1080000 \text{ baýt} = 1054,6875 \text{ Kbaýt}$. **Jogaby: 1054,6875 Kbaýt.**

Şular ýaly sesi hem kodlamak mümkin. Saza ýazylan notalar sesi kodlamagyň bir görnüşidir. Kompýuter üçin sesi kodlanda diskretlemegiň kömeginde analog ses signaly sifrli signala geçirilýär. Munda 1 sekundaky diskretleme ýygylgy sesiň durulygyny kesgitleýär.



1. Nämе üçin maglumat ikilikde kodlanýar?
2. Sekiz bit arkaly näçe belgini kodlamak mümkin?
3. ASCII jedweli barada maglumat beriň.
4. ASCII jedwelinden peýdalanyň, «7-nji synp» jümlesini kodlaň.
5. Maglumatyň nähili ölçeg birlikleri bar?
6. Maglumatyň göwrüminiň ölçeg birlikleri barada maglumat beriň.
7. Maglumaty iberiş tizligi diýende nämäni düşüňýärsiňiz?
8. Maglumaty iberiş tizliginiň ölçeg birlikleri barada maglumat beriň.
9. Grafiki maglumatlary kodlamak barada maglumat beriň.
10. Iki, üç we dört bit bilen näçe hili reňki kodlamak mümkin we bu nähili amala aşyrylýar?



1. Ikilikde kodlanan aşakdaky ýazuwy anyklaň:

a) 0100000101010011	b) 0101001101000001010011000100111101001101
---------------------	---

2. Ikilikde kodlanan aşakdaky ýazuwdan peýdalanyň, üç belginiň ASCII da ýazylan koduny tapyň:

a) 101001001011010101111101	b) 101010001011010101101101
d) 110100001011010101101101	e) 101001001010010101111101
f) 111001001010010101111101	g) 101001001010010101111100

3. Öz adyňyzda familiýaňyzda näçe bit we baýt maglumat bardygyny hasaplaň.
4. «Geljek ýaşlaryň elinde» jümlesinde näçe baýt maglumat bardygyny hasaplaň we ony maglumatyň başga ölçeg birliklerinde aňladyň.
5. Eger maglumat 14 Mb göwrüme eýe bolsa, ol näçe bit, baýt we Kb bolýandygyny hasaplaň.
6. Eger kitapdaky maglumatyň göwrümi 640 Kb-dygy mälim bolsa, ony näçe «kompýuter» sözi bilen çalyşmak mümkin?
7. 256 hili reňkli, keseligine 1280 sany nokatly, dikligine 1024 sany nokatly ekrandaky surat kodlananda maglumatyň göwrümini baýt we Kb-da tapyň.