2. Эсептөө натыйжасын аныкта:

а) Экилик эсеп системасында $1001 \cdot 101-1110+111$ туюнтманы эсепте;

б) Экилик эсеп системасында $11 \cdot 101+110 \cdot 111$ туюнтманы эсепте;

в) Сегиздик эсеп системасында $72 \cdot 5$ көбөйтүндүнү эсепте.

3. Төмөнкү тапшырмаларды аткар:

а) 1208_9+2016_3 сумманын маанисин 10 дук эсеп системасына өткөр;

б) $12_{12} \cdot 15_{15}-10010111_2$ туюнтманын маанисин 6 лык эсеп системасына өткөр;

в) $A0DC_{16}+110_8 \cdot 11_{16}-106_{10}+10000_2-500_{10}+120_4$ туюнтманын маанисин 10 дук эсеп системасында эсепте жана натыйжаны 16 лык эсеп системасына өткөр.

9-сабак. МААЛЫМАТТАРДЫН КОМПЬЮТЕРДЕ СҮРӨТТӨЛҮШҮ

Белгилүү болгондой, компьютерлер электр тогу менен иштейт. Компьютер атайын курулмада токтун бар экендигин же жок экендигин маалымат деп алат. Экинчи жактан, маалыматтарды коддоо үчүн коддоо системасы аз дегенде эки белгиден турушу жетиштүү. Ошонун негизинде маалыматтарды компьютерде коддоо менен байланыштуу маселени көрүп чыгабыз.

Маалыматты эки белгинин жардамында коддоо

Айтып өтүлгөндөй, компьютер цифралардын өзүн эмес, ошол цифраларды туюнткан сигналдарды айырмалайт. Мында белгилер сигналдын эки (магниттелген, магниттелбеген; ток бар же ток жок жана у. с.) мааниси менен туюнтулат. Шарттуу түрдө бул сигналдын биринчисин 1 цифрасы менен, экинчисин болсо 0 цифрасы менен белгилөө кабыл алынган болуп, мындай коддоо **маалыматты эки белги жардамында** (кыскача, **экиликте коддоо)** атын алган. Ошондуктан компьютерде сакталып, кайра иштелип жана узатылып жаткан маалымат (сан, текст, сүрөт, үн) 0 жана 1 цифраларынын удаалаштыгы көрүнүшүндө коддолууга тийиш. Экиликте коддоо аркылуу бардык маалымат эки белгиден турган, башкача айтканда кубаттуулугу 2 ге барабар алиппе тилинде **кабар** көрүнүшүндө жазылат.

Адатта, компьютерде бир калыпта коддоо усулу колдонулат, башкача айтканда маалыматтын белгилери 0 жана 1 цифраларынын бирдей сандагы удаалаштыгы көрүнүшүндө туюнтулат. Коддун узундугу коддоо үчүн зарыл варианттардын саны менен

аныкталат. Экиликте коддоодо 2 гана белги катышкандыктан, ***m*** разряддуу (орундуу, узундуктагы) бири-биринен айырмалуу варианттардын саны

$$N=2^m$$

формуласы менен эсептелет. Мисалы, диада кодунда $2^2=4$, триада кодунда $2^3=8$ ta, тетрада кодунда $2^4=16$ бири-биринен өзгөчө вариант бар экенин көргөнсүң. Эгерде экилик цифрасынан турган коддун узундугу 8 разряддуу болсо, анда $2^8=256$ ар түрдүү белгини коддоого болот. Жалпысынан алганда, бизге В сигнал же белгини экиликте коддоо керек болсо, анда экилик кодунун узундугу (разряды) болгон ***m*** саны төмөнкү барабарсыздыктан аныкталат:

$$2^{m-1} < B \le 2^m.$$

Мисалы, 123 ысымды коддоо үчүн $\mathbf{2^{m-1} < 123 \le 2^m}$ барабарсыздыгынан экилик кодунун узундугу 7 ге барабар экен.

Компьютерде жогорку жана төмөнкү регистрдеги латин жана кирилл тамгалары, ондук эсеп системасы цифралары, кашаалар, тыныш белгилери, арифметикалык амал жана башка белгилерди коддоо үчүн 8 разряддуу экилик коддору жетиштүү. Ошол узундуктагы экилик коддорунун негизинде дүйнөлүк үлгүдөгү төмөнкү **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) коддоо жадыбалы кабыл алынган.

ASCII КОДДОО ЖАДЫБАЛЫ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		►		0	@	P	‘	p	А	Р	а	░	└	╨	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	

Жогорудагы жадыбалды тартиптөөдө кыска жазуу үчүн экилик цифраларынын ордуна тетрада коду боюнча он алтылык эсеп системасынын сандары колдонулган. Мисалы, тетрада коду боюнча 4=0100 жана 1=0001 экендигинен **A** белгисинин экилик коду 01000001 болот. Куду ушул сыяктуу төмөнкүлөрдү жазууга болот:

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

Жадыбал боюнча төмөнкү сөздөрдү коддойбуз:

VATAN	01010110 01000001 01010100 01000001 01001110
MAKTAB	01001101 01000001 01001011 01010100 01000001 01000010
KITOB	01001011 01001001 01010100 01001111 01000010

Маалымат көлөмү жана узатуу ылдамдыгы

Маалымат да башка көптөгөн түшүнүк (мисалы: убакыт, иш, температура, аралык жана б.)лар сыяктуу өлчөнөт. Бирок анын чен бирдиги математика же физика курсундагы чен бирдиктеринен айырмаланат.

Маалыматтагы белгилер экилик цифралары негизинде коддолгондуктан коддун бир разряды (орду) үчүн **бит** термини колдонулат. Бул термин «экилик цифралары» сөзүнүн англис тилиндеги «**b**inary dig**it**» туюнтмасындагы тамгалар негизинде алынган. Мисалы, 011 де 3 бит, 01 де 2 бит, 01000010 дө 8 бит бар деп эсептелет. Эгерде ар бир экилик цифрасы компьютер үчүн маалымат берүүчү сигнал экендигин этибар алсак, анда 0 же 1 цифрасы 1 бит маалымат ташуучу экендигин аныктайбыз. Анда ар бир экилик цифрасын бирдей маалымат салмагына ээ, башкача айтканда бирдей сандагы маалымат ташуучу деп эсептейбиз. Маалыматты өлчөөдө мындай мамиле **алфавиттүү мамиле** деп аталат. Алфавиттүү мамиледе маалымат санынын эң кичине чен бирдиги иретинде **бит** кабыл алынган.

Алфавиттүү мамиледе **маалыматтын көлөмүн** өлчөө үчүн маалыматта катышкан тамга, цифра жана башка белгилер 256 белгилүү (кубаттуулугу 256 белгиден турган алфавит) ASCII коддоо усулуна негизделип, 0 жана 1 цифраларынан турган код менен алмаштырылат. Мисалы, 3 цифрасы 00000011, 8 цифрасы 00001000, A тамгасы 01000001, m тамгасы болсо 01101101 сыяктуу туюнтулат. Демек, кубаттуулугу 256 белгиден

турган ASCII алфавитинде ар бир белги 8 бит маалымат ташыйт экен. Ошондуктан маалыматтын биттен чоңураак чен бирдиги иретинде **байт** кабыл алынган, башкача айтканда **1 байт = 8 бит.** Мисалы: 11011011 де 1 байт маалымат бар, анткени анда 8 бит, 1011010100100011 де болсо 2 байт маалымат бар, анткени анда 16 бит катышуууда.

Жалпысынан алганда, маалыматта катышкан ар кандай белги 1 байт көлөмдүү, маалымат көлөмүнүн эң кичине чен бирдиги болсо **байт** деп эсептелет. Мисалы, В тамгасы 1 байт көлөмгө ээ; МА болсо 2 байт көлөмдүү; ВМА – 3 байт көлөмдүү жана у. с. Турмушта байттан чоң маалымат көлөмүнүн чен бирдиктери колдонулат. Аларды төмөнкүчө сүрөттөйбүз:

1 килобайт = 1 Kb = 1024 байт = 2^{10} байт
1 мегабайт = 1 Mb = 1024 Kb = 2^{10} Kb=2^{20} байт = 1048576 байт
1 гигабайт = 1 Gb = 1024 Mb = 2^{10} Mb=2^{30} байт = 1073741824 байт
1 терабайт = 1 Tb = 1024 Gb = 2^{10} Gb=2^{40} байт = 1099511627776 байт
1 петабайт = 1 Pb = 1024 Tb = 2^{10} Tb=2^{50} байт = 1125899906842624 байт

Маалымат көлөмүнүн чен бирдиктери ортосундагы байланышты төмөнкү схема аркылуу туюнтууга болот:

	:8→		:1024→		:1024→		:1024→	
бит		байт		килобайт		мегабайт		гигабайт
	·8←		·1024←		·1024←		··1024←	

Белгилүү болгондой, маалымат үстүндө узатуу амалы аткарылышы мүмкүн. Маалыматты компьютер жардамында узатууда сарпталган убакыт маалыматтын көлөмүнөн көз каранды болот. Маалыматтын **убакыт бирдиги ичинде** узатылган көлөмү **маалыматты узатуу ылдамдыгы** деп аталат. Маалымат узатуу ылдамдыгынын эң кичине бирдиги иретинде **бод** киргизилген: 1 бод = 1 бит/1 секунд.

Учурда маалымат узатуу ылдамдыгынын бирдиктери иретинде төмөнкүлөр иштетилет:

1 килобайт/секунд, 1 килобит/секунд, 1 мегабит/секунд, 1 гигабит/секунд,

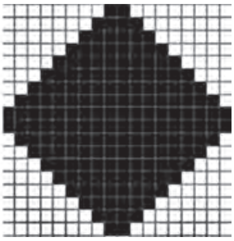
бул жерде килобит = 1024 бит, мегабит = 1024 килобит, гигабит=1024 мегабит.

Мисалы, 120 мегабайт көлөмдүү маалымат 8 минутта узатылсын. Анда маалымат узатуунун ылдамдыгын төмөнкүдөй эсептөөгө болот:

120 Mb/8 минут = 122880 Kb/8 минут = 15360 Kb/минут = =15728640 байт/минут = 262144 байт/секунд = 2097152 бит/секунд = = 2097152 бод.

Графикалык маалыматты эки белгинин жардамында коддоо

Paint программасында сүрөт тартып, аны чоңойтурганында сүрөт квадраттардан түзүлгөнүн көргөнсүң (төмөндө солдогу сүрөт). Буга компьютер экранындагы сүрөттөлүштөр **растр** деп аталган сызыктар жардамында бөлүнгөн **пиксель** (англ. *pixel* – *picture element* – сүрөт элементи) деп аталган өтө майда квадраттардан турган **катар**лардан түзүлгөндүгү себепчи (төмөндө ондогу сүрөт). Демек, ар кандай сүрөт компьютерде пикселдер жардамында, башкача айтканда тегиз сүрөттү дискреттештирүүнүн негизинде сүрөттөлөт экен.



Эми ак жана кара түстөн турган сүрөт үчүн экилик кодун аныктайбыз. Ал үчүн пикселдин ак түсүнө 0 дү, кара түсүнө 1 ди коёбуз, башкача айтканда эки түс үчүн 1 бит узундуктагы код керек болот. Ушул усулда ар кандай сүрөттү 0 жана 1 лердин удаалаштыгы аркылуу сүрөттөй алабыз. Мисалы, ондогу ак-кара сүрөттөлүштү төмөнкүдөй жаза алабыз:

000000001100000000000000011110000000000000111111000000...

Эгерде пикселдердин түсү экиден ашык болсо, анда коддоо үчүн 1 бит жетиштүү болбойт. Түстөрдүн саны көп болгондо, экиликте коддоо үчүн кайра формулага кайрылабыз:

$$N = 2^r,$$

бул жерде **N** – коддолуп жаткан **түстөрдүн саны**, **r** – **түстүн тереңдиги**, башкача айтканда экилик кодунун узундугу. Демек, анда $\mathbf{2^{r-1}}$ **< Түстөрдүн саны** ≤ $\mathbf{2^r}$ барабарсыздыгынан 3 жана 4 түс үчүн $r = 2$; 5, 6, 7 жана 8 түс үчүн $r = 3$; ...; 129 дан 256 түс үчүн $r = 8$ экендигин аныктоого болот.

Монитор экраны мүмкүнчүлүктөрү (пикселдер саны) анык болсо, экрандагы сүрөттөлүштүн маалымат көлөмүн да аныктоого болот.

1-маселе. Өлчөмү 1366 × 768 (горизонталына 1366, вертикалына 768 пиксель) болгон экранда 2 кыл түстүү сүрөттөлүш гана чагылдырылат. Экрандагы маалыматтын көлөмүн аныкта.

Чыгаруу. Сүрөттөлүш 2 түстө гана чагылгандыктан ар бир пиксель түстөрүнүн саны $2 = 2^1$, б. а. ар бир 1 пикселге 1 бит экилик коду жетиштүү. Анда толук экрандагы маалымат көлөмү 1366·768 · 1 бит = 1049088 бит = 131136 байт. **Жообу**: **131136 байт**.

Окумуштуулар адамдын көзү 3 – кызыл, жашыл жана көк түстү кабыл алган сезгич рецепторлордон турат, башка түстөр ошол түстөрдүн шайкештиги негизинде чагылат, деп эсептешет. Ошондуктан компьютерде каалагандай түстү туюнтуу үчүн **кызыл**, **жашыл** жана **көк** түстөрдөн пайдаланылат жана түс алуу курулмасы **RGB** (**Red**, **Green**, **Blue**) **модели** деп аталат. RGB моделинин курулмасы ар бир **кызыл**, **жашыл** жана **көк** түстүн өзүн гана эмес, ошондой эле бул түстөрдүн түрдүү жарыктык деңгээлин да түзө алат.

Алгачкы мониторлор 2 жарыктык деңгээли (түс катышпайт = 0, түс катышат = 1) негизинде иштеген. Алар үчүн түстөр төмөнкүдөй коддолгон:

Негизги түстөрдүн жарыктыгы			Алынган түс	Түстүн коду
Кызыл	**Жашыл**	**Көк**		
0	0	0	кара	000
0	0	1	көк	001
0	1	0	жашыл	010
0	1	1	көгүлтүр	011
1	0	0	кызыл	100
1	0	1	кочкул кызыл	101
1	1	0	сары	110
1	1	1	ак	111

Демек, анда түстүн терендиги r = 3 кө, түстөрдүн саны 8 ге барабар экен (триада коду менен салыштыр).

2-маселе. Ак-кара сүрөттөлүш 16 түс көлөмүнө ээ. Сүрөттөлүштүн өлчөмү 10 × 15 см. Экрандын мүмкүнчүлүгү 1 дюймга 300 чекит (1 дюйм = 2,5 см). Сүрөттөлүштүн маалымат көлөмү канча Кбайт болот?

Чыгаруу: Сүрөттөлүш өлчөмү 10 см · 15 см = 4 дюйм · 6 дюйм = =24 дюйм². 1 дюймга 300 пиксель туура келет, демек, 1 дюйм² =

$=300^2$ пиксель = 90000 пиксель. Анда сүрөттөлүш ээлеген 24 дюйм^2 да $24 \cdot 90000$ пиксель = 2160000 пиксель бар. Түстүн көлөмү 16, башкача айтканда 1 пиксель үчүн $16 = 2^4$ түс, демек, 1 пиксель үчүн коддун узундугу 4 бит. Анда $2160000 \cdot 4$ бит = 8640000 бит = = 1080000 байт =1054,6875 Кбайт. **Жообу: 1054,6875 Кбайт.**

Ушул сыяктуу үндү да коддоого болот. Музыкага жазылган ноталар үндү коддоонун бир түрү саналат. Компьютер үчүн үндү коддоодо дискреттештирүү жардамында аналогдуу үн сигналы цифралуу сигналга өткөрүлөт. Мында 1 секунддагы дискреттештирүүнүн жыштыгы үндүн тунуктугун аныктайт.

1. Эмне үчүн маалымат экиликте коддолот?
2. Сегиз бит аркылуу канча белгини коддоого болот?
3. ASCII жадыбалы жөнүндө маалымат бер.
4. ASCII жадыбалынан пайдаланып, «7-класс» сөзүн коддо.
5. Маалыматтын кандай чен бирдиктери бар?
6. Маалымат көлөмүнүн чен бирдиктери жөнүндө маалымат бер.
7. Маалымат узатуунун ылдамдыгы дегенде эмнени түшүнөсүң?
8. Маалымат узатуу ылдамдыгынын чен бирдиктери жөнүндө маалымат бер.
9. Графикалык маалыматтарды коддоо жөнүндө маалымат бер.
10. Эки, үч жана төрт бит менен канча кыл түстү коддоого болот жана бул кандай ишке ашырылат?

1. Экиликте коддолгон төмөнкү жазууну аныкта:

а) 0100000101010011	б) 0101001101000001010011000100111101001101

2. Экиликте коддолгон төмөнкү жазуудан пайдаланып, үч белгинин ASCII де жазылган кодун тап:

а) 101001001011010101111101	б) 101010001011010101101101
в) 110100001011010101101101	г) 101001001010010101111101
д) 111001001010010101111101	е) 101001001010010101111100

3. Өзүндүн аты-жөнүндө канча бит жана байт маалымат бар экендигин эсепте.
4. «Келечек жаштардын колунда» сөзүндө канча байт маалымат бар экендигин эсепте жана аны маалыматтын башка чен бирдиктеринде туюнт.
5. Эгерде маалымат 14 Mb көлөмгө ээ болсо, анда ал канча бит, байт жана Kb экендигин эсепте.
6. Эгерде китептеги маалыматтын көлөмү 640 Kb экендиги белгилүү болсо, аны канча «компьютер» сөзү менен алмаштырууга болот?
7. 256 түстүү, горизонталына 1280 чекиттүү, вертикалына 1024 чекиттүү экрандагы сүрөт коддолгондо маалымат көлөмүн байт жана Kb та тап.