МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БЕРЕЗНИКОВСКИЙ ФИЛИАЛ

Е.М. Забродина

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

Методические указания по выполнению контрольных работ
для студентов очно – заочной и ускоренной форм обучения
специальности 220301.65 «Автоматизация технологических процессов
и производств (по отраслям)»

Березники 2011

Составитель *Е.М. Забродина*

УДК 004

З12

Рецензент:

доктор техн. наук, доцент *А.В. Затонский*

З 12 **Вычислительные машины, системы и сети:** метод. указания по выполнению контрольных работ / Перм. гос. техн. ун-т., Березниковский филиал, 2011. – 59 с.

Изложены арифметические и логические основы построения электронных вычислительных устройств. Приведены индивидуальные задания для выполнения студентами.

Предназначены для студентов очно-заочной и ускоренной форм обучения специальности 220301.65 «Автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)»

ISBN

© Березниковский филиал ГОУ ВПО «Пермский государственный технический университет», 2011

ВВЕДЕНИЕ

Широкое применение вычислительная техника получила в аппаратуре средств автоматизации и в системах автоматического управления. Автоматические и автоматизированные системы управления осуществляют сбор, хранение, передачу и переработку информации, отражающей состояние регулируемых объектов. Информация, выработанная системой, используется для оперативного воздействия на управляемый объект (процесс) с целью поддержания нужного состояния. Основу подобных систем управления составляют вычислительные машины.

Таким образом, современные специалисты должны иметь представление об информационных, арифметических и логических основах построения ЭВМ. Изложенный материал закладывает необходимую базу знаний, позволяющую студентам самостоятельно изучить теоретические основы построения вычислительной техники.

1. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭВМ

1.1. Системы счисления

Системами счисления (СС) называют совокупность правил изображения чисел с помощью цифровых знаков.

Все системы счисления делятся на 2 группы: позиционные и непозиционные. В непозиционных системах счисления значимость цифры в любом месте числа одинакова (например, римская система счисления). В позиционных системах счисления значимость цифры зависит от того места (позиции), которое данная цифра в числе занимает. Позиционные СС характеризуются основанием (базисом) – количество знаков или символов, используемых в разрядах для изображения числа в данной СС.

Общепринятая система счисления десятичная, а это значит, что каждый разряд числа отличается от соседнего в 10 раз.

Основанием системы счисления может быть любое целое число. При любом основании q произвольное число Xq можно записать в следующем виде:

$$Xq = a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \ldots\ldots + a_1q^1 + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + \ldots\ldots + a_{-m}q^{-m},$$

где q – основание системы счисления; ai – весовой коэффициент разряда (цифра); n, m – количество целых и дробных разрядов.

Самая младшая цифра целой части числа имеет нулевую степень, поэтому самый младший разряд целой части числа называется нулевым разрядом.

Пример: $1053{,}25_{10} = 1\ 10^{3} + 0\ 10^{2} + 5\ 10^{1} + 3\ 10^{0}\ 2\ 10^{-1} + 5\ 10^{-2}$

В технике десятичная система счисления не используется, а в вычислительной технике используется двоичная система счисления (0 и 1). Это обусловлено тем, что систему технически легко реализовать: например, 0 – напряжение отсутствует; 1 –какой-то заданный уровень напряжения.

1.2. Перевод чисел из одной системы в другую

При переводе числа из какой-либо СС в десятичную необходимо представить это число в виде полинома по степеням основания, возвести в степень и просуммировать.

$$X_n = a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \ldots\ldots + a_1q^1 + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + \ldots\ldots + a_{-m}q^{-m},$$

$$10110110{,}11_2 = 182{,}75_{10}\ .$$

Для того чтобы сопоставить это число с десятичной системой счисления, т.е. перевести в десятичную систему, воспользуемся приведённой выше формулой

8 разрядов, т.е. $n = 8$.

$$1\,2^7+0\,2^6+1\,2^5+1\,2^4+0\,2^3+1\,2^2+1\,2^1+0\,2^0+1\,2^{-1}+1\,2^{-2}=$$

$$=128+32+16+4+2+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=182{,}75_{10}$$

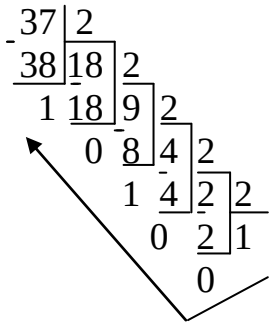
Для перевода числа из десятичной системы счисления в любую другую существует правило для целой и дробной частей числа.

При переводе целой части числа необходимо это число последовательно делить на основание новой СС до тех пор, пока не получится частное меньшее основания СС. Число в новой СС записывается в виде остатков от деления, начиная с последнего.

Правило для дробной части числа: при переводе дробной части числа её необходимо последовательно умножать на основание новой СС до тех пор, пока в дробной части не получится ноль, или же до требуемого количества знаков после запятой. Перемножаются каждый раз только дробные части. Дробь в новой СС состоит из целых частей получающихся произведений, начиная с первой.

Пример . Число $37{,}85_{10}$ перевести в двоичную СС с точностью до четырёх знаков.

Целую часть числа переводим делением его на 2 (основание двоичной СС).



Дробную часть 0,85 переводим последовательным умножением на число 2

$0{,}85 \cdot 2 = \mathbf{1},7$

$0{,}7 \cdot 2 = \mathbf{1},4$

$0{,}4 \cdot 2 = \mathbf{0},8$

$0{,}8 \cdot 2 = \mathbf{1},6$

$\mathbf{0{,}85_{10} = 0{,}1101_2}$

Для перевода числа из двоичной СС в восьмеричную и шестнадцатеричную и наоборот можно пользоваться упрощённым способом перевода, суть которого состоит в следующем: двоичное число при переводе в восьмеричную СС делится на триады справа налево в целой части числа и слева направо в его дробной части, каждая триада заменяется восьмеричным
числом.

Пример. Число 1110011, 11_2 перевести в восьмеричную СС

$$00\mathbf{1\ 110\ 011,\ 11}0_2 = 163{,}68$$
$$1\quad 6\quad 3\quad 6$$

Двоичное число при переводе в шестнадцатеричную СС делится на тетрады справа налево в целой части числа и слева направо в его дробной части, и каждая тетрада заменяется шестнадцатеричным числом.

Пример. Число 1110011, 11_2 перевести в шестнадцатеричную СС

$$0\mathbf{111\ 0011,\ 11}00_2 = 73{,}C_{16}$$
$$7\qquad 3\qquad C$$

Для перевода восьмеричного числа в двоичную СС следует каждое восьмеричное число заменить эквивалентным трёхразрядным двоичным числом, а при переводе шестнадцатеричного числа – каждое шестнадцатеричное число заменить эквивалентным четырёхразрядным двоичным числом.

Пример.

1: Число 157, 34_8 перевести в двоичную СС

$$1\quad 5\quad 7\ ,\ 3\quad 4$$
$$001\ \ 101\ \ 111\ \ 011\ \ 100$$
$$157,\ 34_8 = 00\mathbf{1101111,0111}00_2 \text{ или } 157,\ 34_8 = 1101111{,}0111_{2:}$$

2: Число 5A3B, $6C_{16}$ перевести в двоичную СС

5 A 3 B , 6 C

0101 1010 0011 1011 0110 1100

$5A3B, 6C_{16} = 0\mathbf{101101000111011, 01101}00_2$

или

$5A3B, 6C_{16} = \mathbf{101101000111011, 011011}_{2:}$

Пример. Перевести число в десятичную систему счисления:

а) $1216,04_{(8)}$

$$1216,04_{(8)}=1\cdot8^3+2\cdot8^2+1\cdot8^1+6\cdot8^0+4\cdot8^{-2}=$$

$$=512+128+8+6+0,0625=654,0625_{(10)}.$$

б) $29A,5_{(16)}$

$$29A,5_{(16)}=2\cdot16^2+9\cdot16^1+10\cdot16^0+5\cdot16^{-1}=$$

$$=512+144+10+0,3125=656,3125_{(10)}.$$

В цифровых системах все алгебраические операции: вычитание, умножение и деление, сводятся к одной операции – сложению.

В реальных цифровых системах приходится складывать многоразрядные числа. Необходимо учитывать следующее:

− при сложении двух единиц в данном разряде получится ноль с переносом единицы в старший разряд;

− при сложении трёх единиц в данном разряде получается единица с переносом единицы в старший разряд;

− при сложении четырёх единиц в данном разряде получается 0 с переносом единицы через разряд.

Для выполнения арифметических операций в системе счисления с основанием *P* необходимо иметь соответствующие **таблицы сложения и умножения:**

+	0	1
0	0	1
1	1	10

×	0	1
0	0	0
1	0	1

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

×	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Рис.1. Таблицы сложения и умножения в двоичной и восьмеричной системах счисления

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

×	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	0	2	4	6	8	A	C	E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	0	3	6	9	C	F	12	15	18	1B	1E	21	24	27	2A	2D
4	0	4	8	C	10	14	18	1C	20	24	28	2C	30	34	38	3C
5	0	5	A	F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	0	6	C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	48	4E	54	5A
7	0	7	E	15	1C	23	2A	31	38	3F	46	4D	54	5B	62	69
8	0	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	0	9	12	1B	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	0	A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8C	96
B	0	B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	79	84	8F	9A	A5
C	0	C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	9C	A8	B4
D	0	D	1A	27	34	41	4E	5B	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	0	E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	0	F	1E	2D	3C	4B	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

Рис.2. Таблицы сложения и умножения в шестнадцатеричной системе счисления

Пример. Сложить числа:

а) $10000000100_{(2)} + 111000010_{(2)} = 10111000110_{(2)}$;

б) $223{,}2_{(8)} + 427{,}54_{(8)} = 652{,}74_{(8)}$;

в) $3B3{,}6_{(16)} + 38B{,}4_{(16)} = 73E{,}A_{(16)}$;

$$\begin{array}{r} 10000000100 \\ +\ 111000010 \\ \hline 10111000110 \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{r} 223{,}2 \\ +\ 457{,}54 \\ \hline 652{,}74 \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{r} 3B3{,}6 \\ +\ 38B{,}4 \\ \hline 73E{,}A \end{array} \quad .$$

Пример. Выполнить вычитание:

а) $1100000011{,}011_{(2)} - 101010111{,}1_{(2)} = 110101011{,}111_{(2)}$;

б) $1510{,}2_{(8)} - 1230{,}54_{(8)} = 257{,}44_{(8)}$;

в) $27D{,}D8_{(16)} - 191{,}2_{(16)} = EC{,}B8_{(16)}$;

$$\begin{array}{r} 1100000011{,}011 \\ -\ 101010111{,}1 \\ \hline 110101011{,}111 \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{r} 1510{,}2 \\ -\ 1230{,}54 \\ \hline 257{,}44 \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{r} 27D{,}D8 \\ -\ 191\ {,}2 \\ \hline EC\ {,}B8 \end{array} \quad .$$

Пример. Выполнить умножение:

а) $100111_{(2)} \cdot 1000111_{(2)} = 101011010001_{(2)}$;

б) $1170{,}64_{(8)} \cdot 46{,}3_{(8)} = 57334{,}134_{(8)}$;

в) $61{,}A_{(16)} \cdot 40{,}D_{(16)} = 18B7{,}52_{(16)}$;

$$\begin{array}{r} \times\ 100111 \\ 1000111 \\ \hline 100111 \\ +\ 100111 \\ 100111 \\ 100111 \\ \hline 101011010001 \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{r} \times\ 1170{,}64 \\ 46{,}3 \\ \hline 355234 \\ +\ 732470 \\ 474320 \\ \hline 57334{,}134 \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{r} \times\ 61{,}A \\ 40{,}D \\ \hline 4F52 \\ +\ 1868 \\ \hline 18B7{,}52 \end{array} \quad .$$

Некоторые числа в различных системах счисления приведены в табл. 1.

Таблица 1

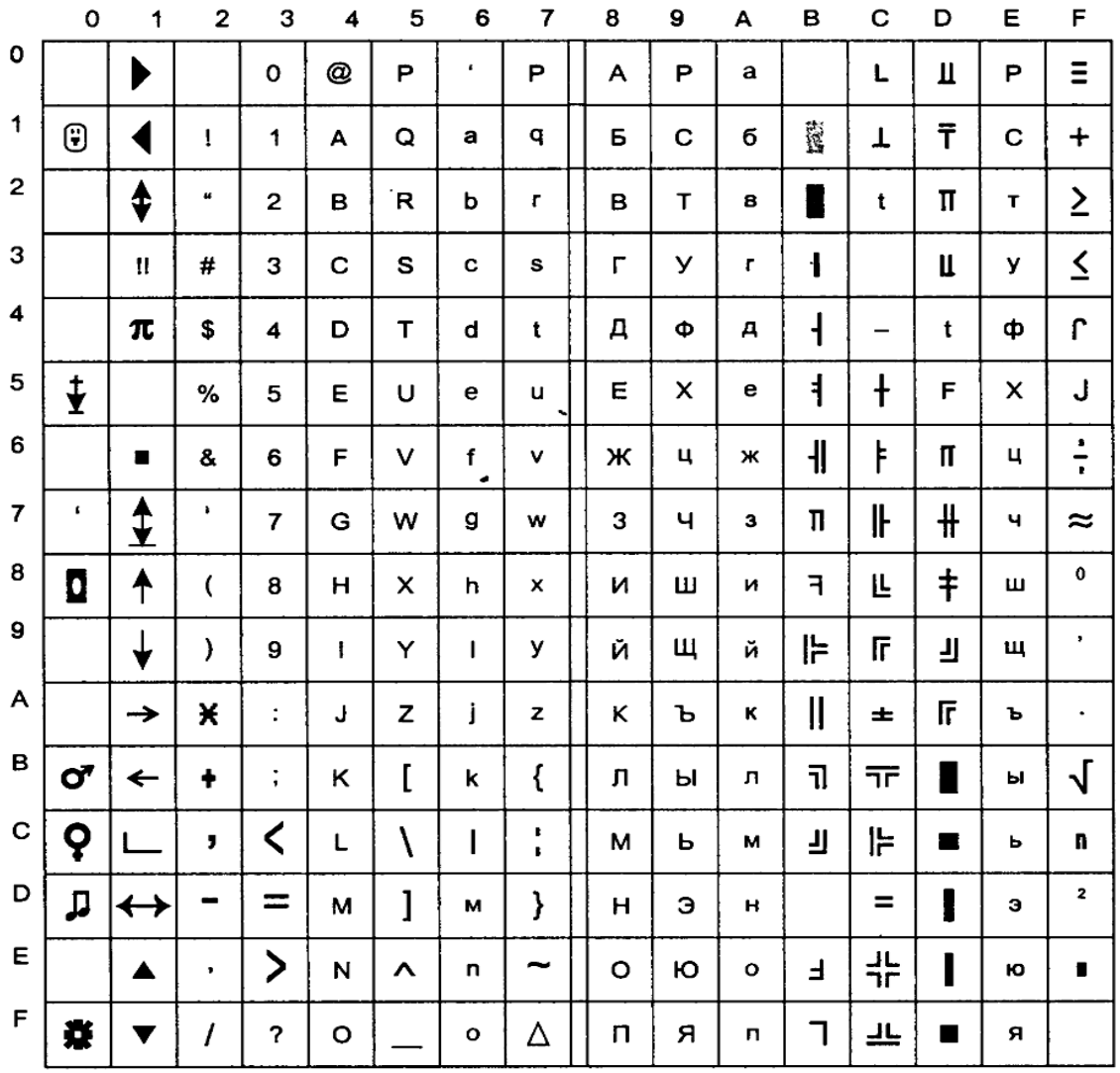
Числа в различных системах счисления

Десятичная	**Двоичная**	**Восьмеричная**	**Шестнадцатеричная**	**Двоично-десятичная**
00	0000	00	00	0000 0000
01	0001	01	01	0000 0001
02	0010	02	02	0000 0010
03	0011	03	03	0000 0011
04	0100	04	04	0000 0100
05	0101	05	05	0000 0101
06	0110	06	06	0000 0110
07	0111	07	07	0000 0111
08	1000	10	08	0000 1000
09	1001	11	09	0000 1001
10	1010	12	0A	0001 0000
11	1011	13	0B	0001 0001
12	1100	14	0C	0001 0010
13	1101	15	0D	0001 0011
14	1110	16	0E	0001 0100
15	1111	17	0F	0001 0101
16	10000	20	10	0001 0110
17	10001	21	11	0001 0111
18	10010	22	12	0001 1000
19	10011	23	13	0001 1001
20	10100	24	14	0010 0000
21	10101	25	15	0010 0001
22	10110	26	16	0010 0010
23	10111	27	17	0010 0011
24	11000	30	18	0010 0100
25	11001	31	19	0010 0101

Для кодирования символов достаточно одного байта. При этом можно представить 256 символов (с десятичными кодами от 0 до 255). Набор символов персональных ЭВМ IBM PC чаще всего является расширением кода ASCII (American Standart Code for Information Interchange — стандартный американский код для обмена информацией) представлен в табл. 2.

Таблица 2

Таблица кодов ASCII



Индивидуально-практическое задание №1
по теме «Арифметические основы ЭВМ»

Задания:

1: Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

2: Переведите данное число в десятичную систему счисления.

3: Сложите числа.

4: Выполните вычитание.

5: Выполните умножение.

Примечание.

В ***заданиях с 3го по 5е*** проверьте правильность вычислений переводом исходных данных и результатов в десятичную систему счисления.

В ***задании 1 под буквой*** **д**) получите пять знаков после запятой в двоичном представлении.

Вариант 1

1: а) $860_{(10)}$; б) $785_{(10)}$; в) $149{,}375_{(10)}$; г) $953{,}25_{(10)}$; д) $228{,}79_{(10)}$.

2: а) $1001010_{(2)}$; б) $1100111_{(2)}$; в) $110101101{,}00011_{(2)}$;

г) $111111100{,}0001_{(2)}$; д) $775{,}11_{(8)}$; е) $294{,}3_{(16)}$.

3: а) $1101100000_{(2)} + 10110110_{(2)}$; б) $101110111_{(2)} + 1000100001_{(2)}$;

в) $1001000111{,}01_{(2)} + 100001101{,}101_{(2)}$; г) $271{,}34_{(8)} + 1566{,}2_{(8)}$;

д) $65{,}2_{(16)} + 3CA{,}8_{(16)}$.

4: а) $1011001001_{(2)} - 1000111011_{(2)}$; б) $1110000110_{(2)} - 101111101_{(2)}$;

в) $101010000{,}10111_{(2)} - 11001100{,}01_{(2)}$; г) $731{,}6_{(8)} - 622{,}6_{(8)}$;

д) $22D{,}1_{(16)} - 123{,}8_{(16)}$.

5: а) $1011001_{(2)} * 1011011_{(2)}$; б) $723{,}1_{(8)} * 50{,}2_{(8)}$; в) $69{,}4_{(16)} * A{,}B_{(16)}$.

Вариант 2

1: а) $250_{(10)}$; б) $757_{(10)}$; в) $711,25_{(10)}$; г) $914,625_{(10)}$; д) $261,78_{(10)}$.

2: а) $1111000_{(2)}$; б) $1111000000_{(2)}$; в) $111101100,01101_{(2)}$;

г) $100111100,1101_{(2)}$; д) $1233,5_{(8)}$; е) $2B3,F4_{(16)}$.

3: а) $1010101_{(2)} + 10000101_{(2)}$; б) $1111011101_{(2)} + 101101000_{(2)}$;

в) $100100111,001_{(2)} + 100111010,101_{(2)}$; г) $607,54_{(8)} + 1620,2_{(8)}$;

д) $3BF,A_{(16)} + 313,A_{(16)}$.

4: а) $1001000011_{(2)} - 10110111_{(2)}$; б) $111011100_{(2)} - 10010100_{(2)}$;

в) $1100110110,0011_{(2)} - 11111110,01_{(2)}$; г) $1360,14_{(8)} - 1216,4_{(8)}$;

д) $3ЗВ,6_{(16)} - 11В,4_{(16)}$.

5: а) $11001_{(2)}*1011100_{(2)}$; б) $451,2_{(8)}*5,24_{(8)}$; в) $2B,A_{(16)}*36,6_{(16)}$.

Вариант 3

1: а) $759_{(10)}$; б) $265_{(10)}$; в) $79,4375_{(10)}$; г) $360,25_{(10)}$; д) $240,25_{(10)}$.

2: а) $1001101_{(2)}$; б) $10001000_{(2)}$; в) $100111001,01_{(2)}$;

г) $1111010000,001_{(2)}$; д) $1461,15_{(8)}$; е) $9D,A_{(16)}$.

3: а) $100101011_{(2)} + 111010011_{(2)}$; б) $1001101110_{(2)} + 1101100111_{(2)}$;

в) $1010000100,1_{(2)} + 11011110,001_{(2)}$; г) $674,34_{(8)} + 1205,2_{(8)}$;

д) $2FE,6_{(16)} + 3B,4_{(16)}$.

4: а) $1100110010_{(2)} - 1001101101_{(2)}$; б) $1110001100_{(2)} - 10001111_{(2)}$;

в) $11001010,01_{(2)} - 1110001,001_{(2)}$; г) $641,6_{(8)} - 273,04_{(8)}$;

д) $3CE,B8_{(16)} - 39A,B8_{(16)}$.

5: а) $1010101_{(2)}*1011001_{(2)}$; б) $1702,2_{(8)}*64,2_{(8)}$; в) $7,4_{(16)}*1D,4_{(16)}$.

Вариант 4

1: а) $216_{(10)}$; б) $336_{(10)}$; в) $741,125_{(10)}$; г) $712,375_{(10)}$; д) $184,14_{(10)}$.

2: а) $1100000110_{(2)}$; б) $1100010_{(2)}$; в) $1011010,001_{(2)}$; г) $1010100010,001_{(2)}$;

д) $1537,22_{(8)}$; е) $2D9,8_{(16)}$.

3: а) $101111111_{(2)} + 1101110011_{(2)}$; б) $10111110_{(2)} + 100011100_{(2)}$;

в) $1101100011,0111_{(2)} + 1100011,01_{(2)}$; г) $666,2_{(8)} + 1234,24_{(8)}$;

д) $346,4_{(16)} + 3F2,6_{(16)}$.

4: а) $1010101101_{(2)} - 110011110_{(2)}$; б) $1010001111_{(2)} - 1001001110_{(2)}$;

в) $1111100100,11011_{(2)} - 101110111,011_{(2)}$; г) $1437,24_{(8)} - 473,4_{(8)}$;

д) $24A,4_{(16)} - B3,8_{(16)}$.

5: а) $101011_{(2)} * 100111_{(2)}$; б) $1732,4_{(8)} * 34,5_{(8)}$; в) $3б,4_{(16)} * A,A_{(16)}$.

Вариант 5

1: а) $530_{(10)}$; б) $265_{(10)}$; в) $597,25_{(10)}$; г) $300,375_{(10)}$; д) $75,57_{(10)}$.

2: а) $101000111_{(2)}$; б) $110001001_{(2)}$; в) $1001101010,01_{(2)}$;

г) $1011110100,01_{(2)}$; д) $1317,75_{(8)}$; е) $2F4,0C_{(16)}$.

3: а) $1100011010_{(2)} + 11101100_{(2)}$; б) $10111010_{(2)} + 1010110100_{(2)}$;

в) $1000110111,011_{(2)} + 1110001111,001_{(2)}$;

г) $1745,5_{(8)} + 1473,2_{(8)}$; д) $24D,5_{(16)} + 141,4_{(16)}$.

4: а) $1100101010_{(2)} - 110110010_{(2)}$; б) $110110100_{(2)} - 110010100_{(2)}$;

в) $1101111111,1_{(2)} - 1100111110,1011_{(2)}$;

г) $1431,26_{(8)} - 1040,3_{(8)}$; д) $22C,6_{(16)} - 54,2_{(16)}$.

5: а) $1001001_{(2)} * 11001_{(2)}$; б) $245,04_{(8)} * 112,2_{(8)}$; в) $4B,2_{(16)} * 3C,3_{(16)}$.

Вариант 6

1: а) $945_{(10)}$; б) $85_{(10)}$; в) $444,125_{(10)}$; г) $989,375_{(10)}$; д) 237,73,,0).

2: а) $110001111_{(2)}$; б) $111010001_{(2)}$; в) $100110101,1001_{(2)}$;

г) $1000010,01011_{(2)}$; д) $176,5_{(8)}$; е) $3D2,04_{(16)}$.

3: а) $1000011101_{(2)} + 101000010_{(2)}$; б) $100000001_{(2)} + 1000101001_{(2)}$;

в) $101111011,01_{(2)} + 1000100,101_{(2)}$; г) $1532,14_{(8)} + 730,16_{(8)}$;

д) $BB,4_{(16)} + 2F0,6_{(16)}$.

4: а) $1000101110_{(2)} - 1111111_{(2)}$; б) $1011101000_{(2)} - 1001000000_{(2)}$;

в) $1000101001,1_{(2)} - 1111101,1_{(2)}$; г) $1265,2_{(8)} - 610,2_{(8)}$;

д) $409,D_{(16)} - 270,4_{(16)}$.

5: а) $111010_{(2)} * 1100000_{(2)}$; б) $1005,5_{(8)} * 63,3_{(8)}$; в) $4A,3_{(16)} * F,6_{(16)}$.

Вариант 7

1: а) $287_{(10)}$; б) $220_{(10)}$; в) $332,1875_{(10)}$; г) $652,625_{(10)}$; д) $315,21_{(10)}$.

2: а) $10101000_{(2)}$; б) $1101100_{(2)}$; в) $10000010000,01001_{(2)}$;

г) $1110010100,001_{(2)}$; д) $1714,2_{(8)}$; е) $DD,3_{(16)}$.

3: а) $1100110_{(2)} + 1011000110_{(2)}$; б) $1000110_{(2)} + 1001101111_{(2)}$;

в) $101001100,101_{(2)} + 1001001100,01_{(2)}$; г) $275,2_{(8)} + 724,2_{(8)}$;

д) $165,6_{(16)} + 3E,B_{(16)}$.

4: а) $1011111111_{(2)}$ - 100000011a); б) $1110001110_{(2)} - 100001011_{(2)}$;

в) $110010100,01_{(2)} - 1001110,1011_{(2)}$; г) $1330,2_{(8)} - 1112_{(2)}8,$;

д) $AB,2_{(16)} - 3E,2_{(16)}$.

5: а) $110000_{(2)}*1101100_{(2)}$; б) $1560,2_{(8)}*101,2_{(8)}$; в) $6,3_{(16)}*53,A_{(16)}$.

Вариант 8

1: а) $485_{(10)}$; б) $970_{(10)}$; в) $426,375_{(10)}$; г) $725,625_{(10)}$; д) $169,930_{(10)}$.

2: а) $10101000_{(2)}$; б) $101111110_{(2)}$; в) $1010101,101_{(2)}$; г) $1111001110,01_{(2)}$

д) $721,2_{(8)}$; е) $3C9,8_{(16)}$.

3: а) $1010100111_{(2)} + 11000000_{(2)}$; б) $1110010010_{(2)} + 110010111_{(2)}$;

в) $1111111,101_{(2)} + 101010101,101_{(2)}$; г) $1213,44_{(8)} + 166,64_{(8)}$;

д) $41,4_{(16)} + 3CF,D_{(16)}$.

4: а) $1010000000_{(2)} - 1000101010_{(2)}$; б) $1011010101_{(2)} - 110011001_{(2)}$;

в) $1001001010,11011_{(2)} - 1000111000,01_{(2)}$;г) $1145,2_{(8)} - 1077,5_{(8)}$;

д) $380,1_{(16)} - 2DC,3_{(16)}$.

5: а) $111011_{(2)}*100000_{(2)}$; б) $511,2_{(8)}*132,4_{(8)}$; в) $68,4_{(16)}*37,8_{(16)}$.

Вариант 9

1: а) $639_{(10)}$; б) $485_{(10)}$; в) $581,25_{(10)}$; г) $673,5_{(10)}$; д) $296,33_{(10)}$.

2: а) $1011000011_{(2)}$; б) $100010111_{(2)}$; в) $1100101101,1_{(2)}$;

г) $1000000000,01_{(2)}$; д) $1046,4_{(8)}$; е) $388,64_{(16)}$.

3: а) $1000010100_{(2)} + 1101010101_{(2)}$; б) $1011001010_{(2)} + 101011010_{(2)}$;

в) $1110111000,101_{(2)} + 1101100011,101_{(2)}$; г) $1430,2_{(8)} + 666,3_{(8)}$;

д) $388,3_{(16)} + 209,4_{(16)}$.

4: а) $1111100010_{(2)} - 101011101_{(2)}$; б) $1011000100_{(2)} - 1000100000_{(2)}$;

в) $1101111000,1001_{(2)} - 1000000,01_{(2)}$; г) $1040,2_{(8)} - 533,2_{(8)}$;

д) $3FB,4_{(16)} - 140,6_{(16)}$.

5: а) $11111_{(2)}*10001_{(2)}$; б) $1237,3_{(8)}*117,5_{(8)}$; в) $66,4_{(16)}*65,8_{(16).}$

Вариант 10

1: а) $618_{(10)}$; б) $556_{(10)}$; в) $129,25_{(10)}$; г) $928,25_{(10)}$; д) $155,45_{(10)}$.

2: а) $1111011011_{(2)}$; б) $1011101101_{(2)}$;

в) $1001110110,011_{(2)}$; г) $1011110011,10111_{(2)}$;

д) $675,2_{(8)}$; е) $94,4_{(16)}$.

3: а) $11111010_{(2)} + 10000001011_{(2)}$; б) $1011010_{(2)} + 1001111001_{(2)}$;

в) $10110110,01_{(2)} + 1001001011,01_{(2)}$; г) $1706,34_{(8)} + 650,3_{(8)}$;

д) $180,4_{(16)} + 3A6,28_{(16)}$.

4: а) $111101101_{(2)} - 101111010_{(2)}$; б) $1000110100_{(2)} - 100100111_{(2)}$;

в) $1111111011,01_{(2)} - 100000100,011_{(2)}$; г) $1300,44_{(8)} - 1045,34_{(8)}$;

д) $16A,8_{(16)} - 147,6_{(16)}$.

5: а) $100111_{(2)}*110101_{(2)}$; б) $1542,2_{(8)}*50,6_{(8)}$; в) $A,8_{(16)}*E,2_{(16)}$.

Вариант 11

1: а) $772_{(10)}$; б) $71_{(10)}$; в) $284,375_{(10)}$; г) $876,5_{(10)}$; д) $281,86_{(10)}$.

2: а) $1000001111_{(2)}$; б) $1010000110_{(2)}$; в) $101100110,011011_{(2)}$;

г) $100100110,101011_{(2)}$; д) $1022,2_{(8)}$; е) $53,9_{(16)}$.

3: а) $1100111_{(2)} + 1010111000_{(2)}$; б) $1101111010_{(2)} + 1000111100_{(10)}$;

в) $1111101110,01_{(2)} + 1110001,011_{(2)}$; г) $153,3_{(8)} + 1347,2_{(8)}$;

д) $E0,2_{(16)} + 1E0,4_{(16)}$.

4: а) $1010101110_{(2)} - 11101001_{(2)}$; б) $1000100010_{(2)} - 110101110_{(2)}$;

в) $1010100011,011_{(2)} - 1000001010,0001_{(2)}$;

г) $1517,64_{(8)}$- $1500,3_{(8)}$; д) $367,6_{(16)}$- $4A,C_{(16)}$.

5: а) $1100110_{(2)}$*$101111_{(2)}$; б) $1272,3_{(8)}$*$23,14_{(8)}$; в) $48,4_{(16)}$*$5,A_{(16)}$.

Вариант 12

1: а) $233_{(10)}$; б) $243_{(10)}$; в) $830,375_{(10)}$; г) $212,5_{(10)}$; д) $58,89_{(10)}$.

2: а) $1001101111_{(2)}$; б) $1000001110_{(2)}$; в) $111110011,011_{(2)}$;

г) $11010101,1001_{(2)}$; д) $1634,5_{(8)}$; е) $C2,3_{(16)}$.

3: а) $1101111001_{(2)} + 1010010101_{(2)}$; б) $1111001001_{(2)} + 1001100100_{(2)}$;

в) $100110010,011_{(2)} + 110001000,011_{(2)}$; г) $1712,14_{(8)} + 710,4_{(8)}$;

д) $E6,1_{(16)} + 38C,8_{(16)}$.

4: а) $1000001110_{(2)} - 100100001_{(2)}$; б) $1101000110_{(2)} - 1001101000_{(2)}$;

в) $1011001111,01_{(2)} - 110100010,01_{(2)}$; г) $1734,4_{(8)} - 134,2_{(8)}$;

д) $2F2,A_{(16)} - 22D,A_{(16)}$.

5: а) $1000000_{(2)}$*$100101_{(2)}$; б) $103,2_{(8)}$*$147,04_{(8)}$; в) $67,4_{(16)}$*$54,8_{(16)}$.

Вариант 13

1: а) $218_{(10)}$; б) $767_{(10)}$; в) $894,5_{(10)}$; г) $667,125_{(10)}$; д) $3,67_{(10)}$.

2: а) $1111100010_{(2)}$; б) $1000011110_{(2)}$; в) $101100001,011101_{(2)}$;

г) $1001111001,1_{(2)}$; Д) $1071,54_{(8)}$; е) $18B,0C_{(16)}$.

3: а) $1000011111_{(2)} + 1111100_{(2)}$; б) $1011100011_{(2)} + 111110110_{(2)}$;

в) $111111100,1_{(2)} + 1011100100,1_{(2)}$; г) $1777,2_{(8)} + 444,1_{(8)}$;

д) $3EF,3_{(16)} + C7,4_{(16)}$.

4: а) $1101000100_{(2)}$ -$101010101_{(2)}$; б) $1110010111_{(2)} - 1011100_{(2)}$;

в) $1100101111,01_{(2)} - 10010001,01_{(2)}$; г) $640,2_{(8)} - 150,22_{(8)}$;

д) $380,68_{(16)} - 50,4_{(16)}$.

5: а) $100010_{(2)}$*$1100110_{(2)}$; б) $741,4_{(8)}$*$141,64_{(8)}$; в) $B,7_{(16)}$*$D,C_{(16)}$.

Вариант 14

1: а) $898_{(10)}$; б) $751_{(10)}$; в) $327,375_{(10)}$; г) $256,625_{(10)}$; д) $184,4_{(10)}$.

2: а) $101110100_{(2)}$; б) $1111101101_{(2)}$; в) $1110100001,01_{(2)}$;

г) $1011111010{,}0001_{(2)}$; д) $744{,}12_{(8)}$; е) $1EE{,}C_{(16)}$.

3: а) $1001000000_{(2)} + 101010110_{(2)}$; б) $11000010_{(2)} + 1001110100_{(2)}$;

в) $1011101110{,}1_{(2)} + 11100101{,}01_{(2)}$; г) $2015{,}1_{(8)} + 727{,}54_{(8)}$;

д) $9D{,}8_{(16)} + ED{,}8_{(16)}$.

4: а) $1010000100_{(2)} - 1000001000_{(2)}$; б) $1111110011_{(2)} - 1001101001_{(2)}$;

в) $101001100{,}101_{(2)} - 100100101{,}1_{(2)}$; г) $1024{,}6_{(8)} - 375{,}14_{(8)}$;

д) $3E9{,}4_{(16)} - 72{,}6_{(16)}$.

5: а) $1001010_{(2)}*1001000_{(2)}$; б) $747{,}2_{(8)}*64{,}14_{(8)}$; в) $56{,}1_{(16)}-33{,}C_{(16)}$.

Вариант 15

1: а) $557_{(10)}$; б) $730_{(10)}$; в) $494{,}25_{(10)}$; г) 737,625,,0); д) $165{,}37_{(10)}$.

2: а) $101001101_{(2)}$; б) $1110111100_{(2)}$;

в) $10000001000{,}001_{(2)}$; г) $1000110110{,}11011_{(2)}$;

д) $147{,}56_{(8)}$; е) $1CA{,}3_{(16)}$.

3: а) $1101100001_{(2)} + 1001101110_{(2)}$; б) $1101010101_{(2)} + 101011001_{(2)}$;

в) $1101111110{,}011_{(2)} + 1100101101{,}1011_{(2)}$; г) $1771{,}2_{(8)} + 300{,}5_{(8)}$;

д) $2F2{,}8_{(16)}+ E4{,}B_{(16)}$.

4: а) $1111000000_{(2)} - 111101000_{(2)}$; б) $1100110111_{(2)} - 1001110000_{(2)}$;

в) $1000011110{,}1001_{(2)} - 110000111{,}01_{(2)}$; г) $1436{,}34_{(8)} - 145{,}2_{(8)}$;

д) $3F5{,}98_{(16)} - 240{,}3_{(16)}$.

5: а) $1011100_{(2)}*101000_{(2)}$; б) $1300{,}6_{(8)}*65{,}2_{(8)}$; в) $68{,}A_{(16)}*9{,}6_{(16)}$.

Вариант 16

1: а) $737_{(10)}$; б) $92_{(10)}$; в) $934{,}25_{(10)}$; г) $413{,}5625_{(10)}$; д) $100{,}94_{(10)}$.

2: а) $1110000010_{(2)}$; б) $1000100_{(2)}$; в) $110000100{,}001_{(2)}$;

г) $1001011111{,}00011_{(2)}$; д) $665{,}42_{(8)}$;

е) $246{,}18_{(16)}$.

3: а) $11110100_{(2)} + 110100001_{(2)}$; б) $1101110_{(2)} + 101001000_{(2)}$;

в) $1100110011{,}1_{(2)} + 111000011{,}101_{(2)}$; г) $1455{,}04_{(8)} + 203{,}3_{(8)}$;

д) $14E,8_{(16)}+ 184,3_{(16)}$

4: а) $1000010101_{(2)}$ - $100101000_{(2)}$; б) $1001011011_{(2)}$ - $101001110_{(2)}$;

в) $111111011,101_{(2)}$ - $100000010,01_{(2)}$; г) $341,2_{(8)}$ - $275,2_{(8)}$;

д) $249,5_{(16)}$ - $EE,A_{(16)}$.

5: а) $1001000_{(2)}$*$1010011_{(2)}$; б) $412,5_{(8)}$*$13,1_{(8)}$; в) $3BD_{(16)}$*$10,4_{(16)}$.

Вариант 17

1: а) $575_{(10)}$; б) $748_{(10)}$; в) $933,5_{(10)}$; г) $1005,375_{(10)}$; д) $270,44_{(10)}$.

2: а) $1010000_{(2)}$; б) $10010000_{(2)}$; в) $1111010000,01_{(2)}$;

г) $101000011,01_{(2)}$; д) $1004,1_{(8)}$; е) $103,8C_{(16)}$.

3: а) $1011110101_{(2)}$ + $1010100110_{(2)}$; б) $1001100011_{(2)}$ + $1110010010_{(2)}$;

в) $1111110100,01_{(2)}$ + $110100100,01_{(2)}$; г) $755,36_{(8)}$ + $1246,5_{(8)}$;

д) $8D,2_{(16)}$ + $63,8_{(16)}$

4: а) $1100111110_{(2)}$ - $1101001_{(2)}$; б) $1101111011_{(2)}$ - 1101110101а);

в) $1101001010,011_{(2)}$ - $1010011110,101_{(2)}$; г) $1632,1_{(8)}$ - $706,34_{(8)}$;

д) $283,C_{(16)}$ - $19C,8_{(16)}$.

5: а) $111000_{(2)}$*$1101001_{(2)}$; б) $133,6_{(8)}$*$73,4_{(8)}$; в) $46,8_{(16)}$*$B,A_{(16)}$.

Вариант 18

1: а) $563_{(10)}$; б) $130_{(10)}$; в) $892,5_{(10)}$; г) $619,25_{(10)}$; д) $198,05_{(10)}$.

2: а) $11100001_{(2)}$; б) $101110111_{(2)}$; в) $1011110010,0001_{(2)}$;

г) $1100010101,010101_{(2)}$; д) $533,2_{(8)}$; е) $32,22_{(16)}$.

3: а) $1100100011_{(2)}$ + $1101001111_{(2)}$; б) $111101111_{(2)}$ + $10010100_{(2)}$;

в) $1010010000,0111_{(2)}$ + $111010100,001_{(2)}$; г) $1724,6_{(8)}$ + $1322,2_{(8)}$;

д) $2C7,68_{(16)}$ + $6F,4_{(16)}$.

4: а) $111001110_{(2)}$ - $11011011_{(2)}$; б) $1011000001_{(2)}$ - $110100001_{(2)}$;

в) $1011111101,1_{(2)}$ - $111100000,01_{(2)}$; г) $1126,06_{(8)}$ - $203,54_{(8)}$;

д) $32B,D_{(16)}$- $187,D8_{(16)}$.

5: а) $1100101_{(2)}$*$1001010_{(2)}$; б) $1544,4_{(8)}$*$16,64_{(8)}$; в) $69,8_{(16)}$*$30,8_{(16)}$.

Вариант 19

1: а) $453_{(10)}$; б) $481_{(10)}$; в) $461{,}25_{(10)}$; г) $667{,}25_{(10)}$; д) $305{,}88_{(10)}$.

2: а) $111001010_{(2)}$; б) $1101110001_{(2)}$; в) $1001010100{,}10001_{(2)}$;

г) $111111110{,}11001_{(2)}$; д) $1634{,}35_{(8)}$; е) $6B{,}A_{(16)}$.

3: а) $101110001_{(2)} + 101111001_{(2)}$; б) $1110001110_{(2)} + 1100110111_{(2)}$;

в) $10000011010{,}01_{(2)} + 1010010110{,}01_{(2)}$; г) $1710{,}2_{(8)} + 773{,}24_{(8)}$;

д) $3E7{,}7_{(16)} + 32{,}2_{(16)}$

4: а) $1111000010_{(2)} - 1110000011_{(2)}$; б) $1110101011_{(2)} - 111000111_{(2)}$;

в) $1111011010{,}011_{(2)} - 1011100111{,}01_{(2)}$; г) $1650{,}2_{(8)} - 502{,}2_{(8)}$;

д) $3E0{,}6_{(16)} - 17E{,}9_{(16)}$.

5: а) $1001101_{(2)} * 11111_{(2)}$; б) $1226{,}1_{(8)} * 24{,}4_{(8)}$; в) $36{,}6_{(16)} * 38{,}4_{(16)}$.

Вариант 20

1: а) $572_{(10)}$; б) $336_{(10)}$; в) $68{,}5_{(10)}$; г) $339{,}25_{(10)}$; д) $160{,}57_{(10)}$.

2: а) $1010110011_{(2)}$; б) $1101110100_{(2)}$; в) $1010101{,}101_{(2)}$;

г) $1101000{,}001_{(2)}$; д) $414{,}1_{(8)}$; е) $366{,}4_{(16)}$.

3: а) $10001000_{(2)} + 1011010010_{(2)}$; б) $111110011_{(2)} + 111110000_{(2)}$;

в) $1010001010{,}1011_{(2)} + 1101010100{,}011_{(2)}$; г) $711{,}2_{(8)} + 214{,}2_{(8)}$;

д) $7A{,}58_{(16)} + 2D0{,}9_{(16)}$.

4: а) $110111010_{(2)} - 1110001_{(2)}$; б) $1100001000_{(2)} - 11000100_{(2)}$;

в) $1111111010{,}01_{(2)} - 1000110010{,}0101_{(2)}$; г) $1060{,}52_{(8)} - 761{,}14_{(8)}$;

д) $1C0{,}6_{(16)} - 8D{,}2_{(16)}$.

5: а) $11101_{(2)} * 110101_{(2)}$; б) $1106{,}2_{(8)} * 145{,}2_{(8)}$; в) $65{,}4_{(16)} * 55{,}9_{(16)}$.

Вариант 21

1: а) $949_{(10)}$; б) $763_{(10)}$; в) $994{,}125_{(10)}$; г) $523{,}25_{(10)}$; д) $203{,}82_{(10)}$.

2: а) $1110001111_{(2)}$; б) $100011011_{(2)}$; в) $1001100101{,}1001_{(2)}$;

г) $1001001{,}011_{(2)}$; д) $335{,}7_{(8)}$; е) $14C{,}A_{(16)}$.

3: а) $1110101010_{(2)} + 10111001_{(2)}$; б) $10111010_{(2)} + 10010100_{(2)}$;

в) $111101110{,}1011_{(2)} + 1111011110{,}1_{(2)}$; г) $1153{,}2_{(8)} + 1147{,}32_{(8)}$;

д) $40F{,}4_{(16)} + 160{,}4_{(16)}$.

4: а) $1000000100_{(2)} - 101010001_{(2)}$; б) $1010111101_{(2)} - 111000010_{(2)}$;

в) $1101000000{,}01_{(2)} - 1001011010{,}011_{(2)}$; г) $2023{,}5_{(8)} - 527{,}4_{(8)}$;

д) $25E{,}6_{(16)} - 1B1{,}5_{(16)}$.

5: а) $1001011_{(2)} * 1010110_{(2)}$; б) $1650{,}2_{(8)} * 120{,}2_{(8)}$; в) $19{,}4_{(16)} * 2F{,}8_{(16)}$.

Вариант 22

1: а) $563_{(10)}$; б) $264_{(10)}$; в) $234{,}25_{(10)}$; г) $53{,}125_{(10)}$; д) $286{,}16_{(10)}$.

2: а) $1100010010_{(2)}$; б) $10011011_{(2)}$; в) $1111000001{,}01_{(2)}$;

г) $10110111{,}01_{(2)}$; д) $416{,}1_{(8)}$; е) $215{,}7_{(16)}$.

3: а) $10111111_{(2)} + 1100100001_{(2)}$; б) $110010100_{(2)} + 1011100001_{(2)}$;

в) $10000001001{,}0101_{(2)} + 1010000110{,}01_{(2)}$; г) $1512{,}4_{(8)} + Ю15{,}2_{(8)}$;

д) $274{,}5_{(16)} + DD{,}4_{(16)}$.

4: а) $1000001001_{(2)} - 111110100_{(2)}$; б) $1111000101_{(2)} - 1100110101_{(2)}$;

в) $1100110101{,}1_{(2)} - 1011100011{,}01_{(2)}$; г) $1501{,}34_{(8)} - 1374{,}5_{(8)}$;

д) $12D{,}3_{(16)} - 39{,}6_{(16)}$.

5: а) $111101_{(2)} * 1010111_{(2)}$; б) $1252{,}14_{(8)} * 76{,}04_{(8)}$; в) $66{,}68_{(16)} * 1E{,}3_{(16)}$.

Вариант 23

1: а) $279_{(10)}$; б) $281_{(10)}$; в) $841{,}375_{(10)}$; г) $800{,}3125_{(10)}$; д) $208{,}92_{(10)}$.

2: а) $1100111001_{(2)}$; б) $10011101_{(2)}$;

в) $1111011{,}001_{(2)}$; г) $110000101{,}01_{(2)}$;

д) $1601{,}56_{(16)}$; е) $16E{,}B4_{(16)}$.

3: а) $1000100001_{(2)} + 1011100110_{(2)}$; б) $1101110011_{(2)} + 111000101_{(2)}$;

в) $1011011{,}01_{(2)} + 1000101110{,}1001_{(2)}$; г) $665{,}1_{(8)} + 1217{,}2_{(8)}$;

д) $30C{,}7_{(16)} + 2A1{,}8_{(16)}$.

4: а) $11110010_{(2)} - 10101001_{(2)}$; б) $1110100001_{(2)} - 1011001001_{(2)}$;

в) $1101001010,1_{(2)}$ - $1011101001,11011_{(2)}$; г) $166,14_{(8)}$ – $143,2_{(8)}$;

д) $287,A_{(16)}$ - $62,8_{(16)}$.

5: а) $1001001_{(2)}$-$100010_{(2)}$; б) $324,2_{(8)}$-$122,12_{(8)}$; в) $F,4_{(16)}$-$38,6_{(16)}$.

Вариант 24

1: а) $744_{(10)}$; б) $554_{(10)}$; в) $269,375_{(10)}$; г) $120,25_{(10)}$; д) $139,09_{(10)}$.

2: а) $101000001_{(2)}$; б) $1110111100_{(2)}$; в) $1001110101,011001_{(2)}$;

г) $1000010001,00011_{(2)}$; д) $1177,6_{(8)}$; е) $3FA,E8_{(16)}$.

3: а) $10000001010_{(2)}$ + $11111111_{(2)}$; б) $111011000_{(2)}$ + $1110111_{(2)}$;

в) $111010101,101_{(2)}$ + $11101111,001_{(2)}$; г) $251,42_{(8)}$ + $72,54_{(8)}$;

д) $2CF,A_{(16)}$ + $242,4_{(16)}$.

4: а) $1001000100_{(2)}$ - $100111010_{(2)}$; б) $100001100_{(2)}$ - $10110011_{(2)}$;

в) $1110111100,011_{(2)}$ - $1180000011,0111_{(2)}$; г) $1700,2_{(8)}$ - $456,44_{(8)}$;

д) $1A1,8_{(16)}$- $E0,7_{(16)}$.

5: а) $11110_{(2)}$*$1100100_{(2)}$; б) $1034,6_{(8)}$*$43,1_{(8)}$; в) $2C,4_{(16)}$*$6,2_{(16)}$.

Вариант 25

1: а) $686_{(10)}$; б) $585_{(10)}$; в) $530,6875_{(10)}$; г) $87,375_{(10)}$; д) $131,82_{(10)}$.

2: а) $110111001_{(2)}$; б) $101111011_{(2)}$; в) $1110111100,1_{(2)}$;

г) $110000011,0111_{(2)}$; д) $742,34_{(8)}$; е) $396,A_{(16)}$.

3: а) $10000010001_{(2)}$ + $1000100010_{(2)}$; б) $101011100_{(2)}$ + $10101111_{(2)}$;

в) $1001110000,001_{(2)}$ + $10100101,011_{(2)}$; г) $1216,2_{(8)}$ + $2012,4_{(8)}$;

д) $372,18_{(16)}$+ $251,38_{(16)}$.

4: а) $100110110_{(2)}$ - $11101001_{(2)}$; б) $1010100111_{(2)}$ - $110000010_{(2)}$;

в) $11001101,1011_{(2)}$ - $1001101,011_{(2)}$; г) $1254,2_{(8)}$ - $1150,54_{(8)}$;

д) $2E1,8_{(16)}$ - $19A,4_{(16)}$.

5: а) $1101000_{(2)}$*$10011_{(2)}$; б) $1411,44_{(8)}$*$46,4_{(8)}$; в) $63,8_{(16)}$*$8,6_{(16)}$.

1.3. Кодирование информации в ЭВМ

Любая информация (числа, алфавитно-цифровые записи) представляется в ЭВМ в виде двоичных кодов. Отдельные элементы двоичного кода, 0 или 1, называют разрядами или битами. Минимальной единицей информации, обрабатываемой в ЭВМ, является байт, состоящий из 8 бит. В каждой ЭВМ имеются узлы, рассчитанные на определённое количество разрядов. Совокупность таких разрядов, в которые записывается двоичное слово, образует разрядную сетку устройства.

Байты могут обрабатываться отдельно или группами из последовательно расположенных байтов. Группы байтов образуют двоичные слова, которые могут быть фиксированной и переменной длины. Структура размещения байтов по длине разрядной сетки определяется форматами данных в ЭВМ.

Различают:

1) форматы данных фиксированной длины
   - ~ слово — 2 байта;
   - ~ двойное слово — 4 байта;
   - ~ полуслово — 1 байт;
   - ~ расширенное слово — 8 байтов.;

2) форматы данных переменной длины состоят из группы последовательно расположенных байтов от 1 до 256.

В формате данных фиксированной длины обычно представляются двоичные числа, команды и некоторые логические данные, а в формате данных переменной длины – десятичные числа, алфавитно-цифровая и некоторая другая логическая информация.

Формы представления чисел

Для представления информации в ЭВМ можно использовать два способа, или две формы, представления чисел.

С фиксированной точкой (естественная форма) представления чисел заключается в том, что числа вводятся в виде целой и дробной частей, т.е. положение точки фиксируется в строго определённом месте относительно разрядов числа. Наибольшее распространение получило представление чисел в виде правильной дроби. Естественная форма представления чисел используется в машинах, где не требуется высокая скорость работы (быстродействие), так как организация выполнения арифметических операций в этом случае проще. Для ввода чисел в ЭВМ с фиксированной запятой используются масштабные коэффициенты.

Дополнительный код положительного числа совпадает с его ***прямым кодом.***

Прямой код целого числа может быть получен следующим образом:

~ число переводится в двоичную систему счисления;

~ затем его двоичную запись слева дополняют таким количеством незначащих нулей, сколько требует тип данных, к которому принадлежит число.

Пример. Получить прямой код числа $37_{(10)}= 100101_{(2)}$, его прямым кодом будет 0000000000100101: Для более компактной записи чаще используют шестнадцатеричный код. Полученные коды можно переписать соответственно как $0025_{(16)}$.

Дополнительный код целого отрицательного числа может быть получен по следующему алгоритму:

1) записать прямой код модуля числа;

2) инвертировать его (заменить единицы нулями, нули — единицами);

3) прибавить к инверсному коду единицу.

Пример. Получить дополнительный код числа N= - 37 в формате слова.

1) прямой код числа 37 есть

0000000000100101;

2) инверсный код

1111111111011010;

3) дополнительный код

$1111111111011011_{(2)}$ или $FFDB_{(16)}$.

При получении числа по его дополнительному коду прежде всего необходимо определить его знак. Если число окажется положительным, то просто перевести его код в десятичную систему счисления. В случае отрицательного числа необходимо выполнить следующий алгоритм:

1) вычесть из кода числа 1;

2) инвертировать код;

3) перевести в десятичную систему счисления. Полученное число записать со знаком минус.

Пример. Записать числа, соответствующие дополнительным кодам:

а) 0000000000010111:

Поскольку в старшем разряде записан нуль, то результат будет положительным. Это код числа N = 23;

б) 1111111111000000. Здесь записан код отрицательного числа. Исполняем алгоритм:

1) $1111111111000000_{(2)} - 1_{(2)} = 1111111110111111_{(2)}$;

2) 0000000001000000;

3) $1000000_{(2)} = 64_{(10)}$. Следовательно, N = - 64.

Несколько иной способ применяется для представления в памяти персонального компьютера действительных чисел. Рассмотрим представление величин ***с плавающей точкой.***

Любое действительное число можно записать в стандартном виде

$$M \times 10^{p},$$

где $1 < M < 10$,

p — целое.

Например, $120100000 = 1{,}201 \cdot 10^8$.

Поскольку каждая позиция десятичного числа отличается от соседней на степень числа 10, умножение на 10 эквивалентно сдвигу десятичной запятой на одну позицию вправо.

Аналогично деление на 10 сдвигает десятичную запятую на позицию влево. Поэтому приведенный выше пример можно продолжить:

$$120100000 = 1{,}201 \cdot 10^8 = 0{,}1201 \cdot 10^9 = 12{,}01 \cdot 10^7 \ldots$$

Десятичная запятая «плавает» в числе и больше не помечает абсолютное место между целой и дробной частями.

В приведенной выше записи ***M*** называют ***мантиссой*** числа, *а* ***p*** — его ***порядком.*** Для того, чтобы сохранить максимальную точность, вычислительные машины почти всегда хранят мантиссу в нормализованном виде, что означает, что мантисса в данном случае есть число, лежащее между $1_{(10)}$ и $2_{(10)}$ ($1 < M < 2$). Основание системы счисления — число 2.

Место, отводимое для числа с плавающей точкой, делится на два поля. Одно поле содержит знак и значение мантиссы, а другое содержит знак и значение порядка.

Алгоритм для получения представления действительного числа в памяти ЭВМ:

1) перевести модуль данного числа в двоичную систему счисления;

2) нормализовать двоичное число, т.е. записать в виде $M\ 2^P$, где M — мантисса (ее целая часть равна $1_{(2)}$) и p — порядок, записанный в десятичной системе счисления;

3) прибавить к порядку смещение и перевести смещенный порядок в двоичную систему счисления;

4) учитывая знак заданного числа (0 – положительное; 1 – отрицательное), выписать его представление в памяти ЭВМ.

Пример. Получить внутреннее представление числа N= - 312,3125 в формате расширенного слова.

1. Двоичная запись модуля этого числа имеет вид 100111000,0101:

2. Имеем $100111000{,}0101 = 1{,}001110000101 \cdot 2^8$.

3. Получаем смещенный порядок 8 + 1023 = 1031:

Далее имеем $1031_{(10)} = 10000000111_{(2)}$.

4. Окончательно

1	10000000111	0011101111010000000000000000000000000000000000000000
63	52	0
знак	порядок	мантисса

Более компактно полученный код стоит записать следующим образом:

$$C073850000000000_{(16)}.$$

Пример. По внутреннему представлению восстановить само число. Пусть дан код $3FEC600000000000_{(16)}$

0	10000000111	1100011000000000000000000000000000000000000000000000
63	52	0
знак	порядок	мантисса

1. Прежде всего, это код положительного числа, поскольку в разряде с номером 63 записан нуль. Получим порядок этого числа:

$$01111111110_{(2)} = 1022_{(10)};$$

$$1022 - 1023 = -1 .$$

2. Число имеет вид $1{,}1100011\ 2^{-1}$ или $0{,}11100011_{(2)}$.

3. Переводом в десятичную систему счисления получаем 0,88671875.

Индивидуально-практическое задание №2
по теме «Арифметические основы ЭВМ»

Задания:

1. Переведите данное число из десятичной системы счисления в двоично-десятичную.

2. Переведите данное число из двоично-десятичной системы счисления в десятичную.

3. Зашифруйте данный текст, используя таблицу ASCII-кодов.

4. Дешифруйте данный текст, используя таблицу ASCII-кодов.

5. Запишите прямой код числа, интерпретируя его как восьмибитовое целое без знака.

6. Запишите дополнительный код числа, интерпретируя его как восьмибитовое целое со знаком.

7. Запишите прямой код числа в формате слова.

8. Запишите дополнительный код числа в формате слова.

9. Запишите в десятичной системе счисления целое число, если дан его дополнительный код.

10. Получите внутреннее представление числа в формате двойного слова.

11. По шестнадцатеричной форме внутреннего представления числа с плавающей запятой восстановите само число.

Вариант 1

1: а) $585_{(10)}$; б) $673_{(10)}$; в) $626_{(10)}$.

2: а) $010101010101_{(2\text{-}10)}$; б) $10011000_{(2\text{-}10)}$; в) $010000010110_{(2\text{-}10)}$.

3: IBM PC.

4: 8A AE AC AF EC EE E2 A5 E0.

5: а) $224_{(10)}$; б) $253_{(10)}$; в) $226_{(10)}$.

6: а) $115_{(10)}$; б) $-34_{(10)}$; в) $-70_{(10)}$.

7: а) $22491_{(10)}$; б) $23832_{(10)}$.

8: а) $20850_{(10)}$; б) $-18641_{(10)}$.

9: а) 0011010111010110; б) 1000000110101110.

10: а) -578,375; б) -786,375.

11: а) 408E1300; б) C0778800.

Вариант 2

1: а) $285_{(10)}$; б) $846_{(10)}$; в) $163_{(10)}$.

2: а) $000101010001_{(2\text{-}10)}$; б) $010101010011_{(2\text{-}10)}$; в) $011010001000_{(2\text{-}10)}$.

3: Автоматизация.

4: 50 72 6F 67 72 61 6D.

5: а) $242_{(10)}$; б) $135_{(10)}$; в) $248_{(10)}$.

6: а) $81_{(10)}$; б) $-40_{(10)}$; в) $-24_{(10)}$.

7: а) $18509_{(10)}$; б) $28180_{(10)}$.

8: а) $28882_{(10)}$; б) $-19070_{(10)}$.

9: а) 0110010010010101; б) 1000011111110001.

10: а) -363,15625; б) -487,15625.

11: а) C0752280; б) 408B9B00.

Вариант 3

1: а) $905_{(10)}$; б) $504_{(10)}$; в) $515_{(10)}$.

2: а) $010010010100_{(2\text{-}10)}$; б) $001000000100_{(2\text{-}10)}$; в) $01110000_{(2\text{-}10)}$.

3: Информатика.

4: 50 72 6F 63 65 64 75 72 65.

5: а) $207_{(10)}$; б) $210_{(10)}$; в) $226_{(10)}$.

6: а) $98_{(10)}$; б) $-111_{(10)}$;в) $-95_{(10)}$.

7: а) $19835_{(10)}$; б) $22248_{(10)}$.

8: а) $18156_{(10)}$; б) $-28844_{(10)}$.

9: а) 0111100011001000; б) 1111011101101101.

10. а) 334,15625; б) 367,15625.

11: а) C07C08C0; б) C0811B00.

Вариант 4

1: а) $483_{(10)}$; б) $412_{(10)}$; в) $738_{(10)}$.

2: а) $001101011000_{(2\text{-}10)}$; б) $100010010010_{(2\text{-}10)}$; в) $010101000110_{(2\text{-}10)}$.

3: Computer.

4: 84 88 91 8A 8E 82 8E 84.

5: а) $185_{(10)}$; б) $224_{(10)}$; в) $193_{(10)}$.

6: а) $89_{(10)}$; б) $-65_{(10)}$; в) $-8_{(10)}$.

7: а) $29407_{(10)}$; б) $25342_{(10)}$.

8: а) $23641_{(10)}$; б) $-23070_{(10)}$.

9: а) 0111011101000111; б) 1010110110101110.

10: а) 215,15625; б) -143,375.

11: а) C0717600; б) 407FF280.

Вариант 5

1: а) $88_{(10)}$; б) $153_{(10)}$; в) $718_{(10)}$.

2: а) $000110000100_{(2\text{-}10)}$; б) $100110000111_{(2\text{-}10)}$; в) $100100011000_{(2\text{-}10)}$.

3: Printer.

4: 43 4F 4 D 50 55 54 45 52.

5: а) $158_{(10)}$; б) $134_{(10)}$; в) $190_{(10)}$.

6: а) $64_{(10)}$; б) $-104_{(10)}$; в) $-47_{(10)}$.

7: а) $30539_{(10)}$; б) $26147_{(10)}$.

8: а) $22583_{(10)}$; б) $-28122_{(10)}$.

9: а) 0100011011110111; б) 1011101001100000.

10: а) -900,546875; б) -834,5.

11: а) 407C0600; б) C0610C00.

Вариант 6

1: а) $325_{(10)}$; б) $112_{(10)}$; в) $713_{(10)}$.

2: а) $100101100010_{(2-10)}$; б) $001001000110_{(2-10)}$; в) $011100110110_{(2-10)}$.

3: Компьютеризация.

4: 50 52 49 4E 54.

5: а) $239_{(10)}$; б) $160_{(10)}$; в) $182_{(10)}$.

6: а) $55_{(10)}$; б) $-89_{(10)}$; в) $-22_{(10)}$.

7: а) $17863_{(10)}$; б) $25893_{(10)}$.

8: а) $24255_{(10)}$; б) $-26686_{(10)}$.

9: а) 0000010101011010; б) 1001110100001011.

10. а) -969,15625; б) -434,15625.

11: а) C082B300; б) C086EB00.

Вариант 7

1: а) $464_{(10)}$; б) $652_{(10)}$; в) $93_{(10)}$.

2: а) $000110010010_{(2-10)}$; б) $001100011000_{(2-10)}$; в) $011000010000_{(2-10)}$.

3: YAMAHA.

4: 4D 4F 44 45 4D.

5: а) $237_{(10)}$; б) $236_{(10)}$; в) $240_{(10)}$.

6: а) $95_{(10)}$; б) $-68_{(10)}$; в) $-77_{(10)}$.

7: а) $28658_{(10)}$; б) $29614_{(10)}$.

8: а) $31014_{(10)}$; б) $-24013_{(10)}$.

9: а) 0001101111111001; б) 1011101101001101.

10: а) -802,15625; б) -172,375.

11: а) C085EB00; б) C07D4280.

Вариант 8

1: а) $342_{(10)}$; б) $758_{(10)}$; в) $430_{(10)}$.

2: а) $010110010000_{(2-10)}$; б) $011101100101_{(2-10)}$; в) $011100010111_{(2-10)}$.

3: Световое перо.

4: 4C 61 73 65 72.

5: а) $136_{(10)}$; б) $130_{(10)}$; в) $239_{(10)}$.

6: а) $82_{(10)}$; б) $-13_{(10)}$; в) $-77_{(10)}$.

7: а) $27898_{(10)}$; б) $24268_{(10)}$.

8: а) $19518_{(10)}$; б) $-16334_{(10)}$.

9: а) 0000110100001001; б) 1001110011000000.

10: а) 635,5; б) -555,15625.

11: а) C07848C0; б) C0853940.

Вариант 9

1: а) $749_{(10)}$; б) $691_{(10)}$; в) $1039_{(10)}$.

2: а) $100100010001_{(2\text{-}10)}$; б) $001000111001_{(2\text{-}10)}$; в) $001101100011_{(2\text{-}10)}$.

3: Микропроцессор.

4: 88 AD E4 AE E0 AC AO E2 A8 AA AO.

5: а) $230_{(10)}$; б) $150_{(10)}$; в) $155_{(10)}$.

6: а) $74_{(10)}$; б) $-43_{(10)}$; в) $-21_{(10)}$.

7: а) $18346_{(10)}$; б) $25688_{(10)}$.

8: а) $31397_{(10)}$; б) $-21029_{(10)}$.

9: а) 0110101101111000; б) 1110100100110101.

10: а) 110,546875; б) -743,375.

11: а) C08B7940; б) 407CB280.

Вариант 10

1: а) $817_{(10)}$; б) $661_{(10)}$; в) $491_{(10)}$.

2: а) $100001010001_{(2\text{-}10)}$; б) $010000000111_{(2\text{-}10)}$; в) $001001110001_{(2\text{-}10)}$.

3: Принтер.

4: 42 69 6E 61 72 79.

5: а) $219_{(10)}$; б) $240_{(10)}$; в) $202_{(10)}$.

6: а) $44_{(10)}$; б) $-43_{(10)}$; в) $-94_{(10)}$.

7: а) $23359_{(10)}$; б) $27428_{(10)}$.

8: а) $21481_{(10)}$; б) $-20704_{(10)}$.

9: а) 0001101010101010; б) 1011110111001011.

10: а) -141,375; б) 145,375.

11: а) 408EA140; б) C07B1280.

Вариант 11

1: а) $596_{(10)}$; б) $300_{(10)}$; в) $515_{(10)}$.

2: а) $001100100110_{(2\text{-}10)}$; б) $001000010110_{(2\text{-}10)}$; в) $010100010010_{(2\text{-}10)}$.

3: Дисковод.

4: 49 6E 66 6F 72 6D 61 74 69 6F 6E.

5: а) $237_{(10)}$; б) $160_{(10)}$; в) $253_{(10)}$.

6: а) $122_{(10)}$; б) $-97_{(10)}$; в) $-82_{(10)}$.

7: а) $30469_{(10)}$; б) $21517_{(10)}$.

8: а) $23008_{(10)}$; б) $-23156_{(10)}$.

9: а) 0010111101000000; б) 1011001101110001.

10: а) 576,375; б) -99,375.

11: а) 40864B00; б) C0471400.

Вариант 12

1: а) $322_{(10)}$; б) $320_{(10)}$; в) $738_{(10)}$.

2: а) $000110000000_{(2\text{-}10)}$; б) $100101010110_{(2\text{-}10)}$; в) $011101100001_{(2\text{-}10)}$.

3: Pentium 100.

4: 91 A8 El E2 A5 AC AO 20 El E7 A8 El AB A5 AD A8 EF.

5: а) $201_{(10)}$; б) $135_{(10)}$; в) $198_{(10)}$.

6: а) $91_{(10)}$; б) $-7_{(10)}$; в) $-95_{(10)}$.

7: а) $29234_{(10)}$; б) $19909_{(10)}$.

8: а) $25879_{(10)}$; б) $-27169_{(10)}$.

9: а) 0001111001010100; б) 1011010001110010.

10: а) -796,15625; б) 325,15625.

11: а) 4060B000; б) C0846C60.

Вариант 13

1: а) $780_{(10)}$; б) $949_{(10)}$; в) $718_{(10)}$.

2: а) $0001000000010101_{(2\text{-}10)}$; б) $100110011001_{(2\text{-}10)}$; в) $001101100001_{(2\text{-}10)}$.

3: Арифмометр.

4: AC AE A4 A5 AB A8 E0 AE A2 A0 AD A8 A5.

5: а) $188_{(10)}$; б) $213_{(10)}$; в) $217_{(10)}$.

6: а) $89_{(10)}$; б) $-90_{(10)}$; в) $-34_{(10)}$.

7: а) $25173_{(10)}$; б) $25416_{(10)}$.

8: а) $27435_{(10)}$; б) $-22433_{(10)}$.

9: а) 0111110101101100; б) 1111011001100010.

10: а) -142,375; б) 565,15625.

11: а) C0864940; б) C083DC60.

Вариант 14

1: а) $164_{(10)}$; б) $1020_{(10)}$; в) $713_{(10)}$.

2: а) $011110000100_{(2\text{-}10)}$; б) $001100010001_{(2\text{-}10)}$; в) $100101010001_{(2\text{-}10)}$.

3: Сканер.

4: A2 EB E7 A8 El AB A8 E2 A5 AB EC AD EB A9 20 ED AA El AF A5 E0 A8 AC A5 AD E2.

5: а) $127_{(10)}$; б) $199_{(10)}$; в) $187_{(10)}$.

6: а) $57_{(10)}$; б) -31(1 0) ; в) $-109_{(10)}$.

7: а) $17689_{(10)}$; б) $20461_{(10)}$.

8: а) $26493_{(10)}$; б) $-30785_{(10)}$.

9: а) 0010110001100110; б) 1010001111010000.

10: а) -550,15625; б) 616,15625.

11: а) 407C3600; б) E08B5940.

Вариант 15

1: а) $280_{(10)}$; б) $700_{(10)}$; в) $464_{(10)}$.

2: а) $010100110011_{(2-10)}$; б) $100100100101_{(2-10)}$; в) $100010010001_{(2-10)}$.

3: Винчестер.

4: 43 6F 6D 70 75 74 65 72 20 49 42 4D 20 50 43.

5: а) $217_{(10)}$; б) $161_{(10)}$; в) $232_{(10)}$.

6: а) $53_{(10)}$; б) $-24_{(10)}$; в) $-110_{(10)}$.

7: а) $23380_{(10)}$; б) $22620_{(10)}$.

8: а) $24236_{(10)}$; б) $-30388_{(10)}$.

9: а) 0100101101100011; б) 1001001000101100.

10: а) 84,15625; б) -681,375.

11: а) 4075E280; б) C07E9800.

Вариант 16

1: а) $728_{(10)}$; б) $383_{(10)}$; в) $202_{(10)}$.

2: а) $001100110011_{(2-10)}$; б) $001101100010_{(2-10)}$; в) $010001000100_{(2-10)}$.

3: IBM PC

4: 8A AE AC AF EC EE E2 A5 E0.

5: а) $170_{(10)}$; б) $242_{(10)}$; в) $158_{(10)}$.

6: а) $70_{(10)}$; б) $-50_{(10)}$; в) $-90_{(10)}$.

7: а) $21581_{(10)}$; б) $31014_{(10)}$.

8: а) $19903_{(10)}$; б) $-17431_{(10)}$.

9: а) 0011111110001000; б) 1001011111011111.

10: а) 650,375; б) -974,5.

11: а) C05DCA00; б) 408E5B00.

Вариант 17

1: а) $158_{(10)}$; б) $177_{(10)}$; в) $439_{(10)}$.

2: а) $000100110101_{(2-10)}$; б) $001010010011_{(2-10)}$; в) $0001000000100100_{(2-10)}$.

3: Автоматизация.

4: 50 72 6F 67 72 61 6D.

5: а) $172_{(10)}$; б) $247_{(10)}$; в) $216_{(10)}$.

6: а) $104_{(10)}$; б) $-67_{(10)}$; в) $-88_{(10)}$.

7: а) $17134_{(10)}$; б) $17996_{(10)}$.

8: а) $24197_{(10)}$; б) $-19851_{(10)}$.

9: а) 0001010110011011; б) 1001010000111010.

10: а) 423,15625; б) 835,15625.

11: а) E0897940; б) 408B4140.

Вариант 18

1: а) $328_{(10)}$; б) $537_{(10)}$; в) $634_{(10)}$.

2: а) $000100000100_{(2-10)}$; б) $010110011001_{(2-10)}$; в) $100000110111_{(2-10)}$.

3: Информатика.

4: 50 72 6F 63 65 64 75 72 65.

5: а) $203_{(10)}$; б) $199_{(10)}$; в) $214_{(10)}$.

6: а) $87_{(10)}$; б) $-50_{(10)}$; в) $-31_{(10)}$.

7: а) $17130_{(10)}$; б) $27910_{(10)}$.

8: а) $26837_{(10)}$; б) $-17264_{(10)}$.

9: а) 0100011000011101; б) 1101001111000101.

10: а) -197,15625; б) -341,375.

11: а) E057D800; б) 406F0C00.

Вариант 19

1: а) $1026_{(10)}$; б) $725_{(10)}$; в) $100_{(10)}$.

2: а) $100110010110_{(2-10)}$; б) $100100110010_{(2-10)}$; в) $000110010000_{(2-10)}$.

3: Computer.

4: 84 88 91 8A 8E 82 8E 84.

5: а) $173_{(10)}$; б) $149_{(10)}$; в) $129_{(10)}$.

6: а) $73_{(10)}$; б) $-117_{(10)}$; в) $-39_{(10)}$.

7: а) $24335_{(10)}$; б) $28591_{(10)}$-

8: а) $19650_{(10)}$; б) $-27052_{(10)}$.

9: а) 0110010000000000; б) 1111111001010100.

10: а) 612,15625; б) -652,546875.

11: а) D0664C00; б) 40684C00.

Вариант 20

1: а) $853_{(10)}$; б) $135_{(10)}$; в) $66_{(10)}$.

2: а) $100001111001_{(2\text{-}10)}$; б) $100000010000_{(2\text{-}10)}$; в) $001101000100_{(2\text{-}10)}$.

3: Printer.

4: 43 4F 4 D 50 55 54 45 52:

5: а) $178_{(10)}$; б) $240_{(10)}$; в) $152_{(10)}$.

6: а) $54_{(10)}$; б) $-10_{(10)}$; в) $-43_{(10)}$.

7: а) $18083_{(10)}$; б) $19157_{(10)}$.

8: а) $18477_{(10)}$; б) $-28803_{(10)}$.

9: а) 0101010001100111; б) 1110101001001100.

10: а) 575,375; б) 983,375.

11: а) C0884400; б) C0696C00.

Вариант 21

1: а) $206_{(10)}$; б) $382_{(10)}$; в) $277_{(10)}$.

2: а) $011101100101_{(2\text{-}10)}$; б) $010001110111_{(2\text{-}10)}$; в) $011101010000_{(2\text{-}10)}$.

3: Компьютеризация.

4: 50 52 49 4E 54.

5: а) $234_{(10)}$; б) $254_{(10)}$; в) $192_{(10)}$.

6: а) $120_{(10)}$; б) $-110_{(10)}$; в) $-112_{(10)}$.

7: а) $19743_{(10)}$; б) $30381_{(10)}$.

8: а) $30643_{(10)}$; б) $-23233_{(10)}$.

9: а) 0111100111001110; б) 1001100000100111.

10: а) -503,15625; б) 339,375.

11: а) C06EA500; б) C08E2300.

Вариант 22

1: а) $692_{(10)}$; б) $844_{(10)}$; в) $1014_{(10)}$.

2: а) $010101100010_{(2-10)}$; б) $100100100111_{(2-10)}$; в) $001001000101_{(2-10)}$.

3: YAMAHA.

4: 4D4F44 45 4D.

5: а) $215_{(10)}$; б) $229_{(10)}$; в) $241_{(10)}$.

6: а) $101_{(10)}$; б) $-34_{(10)}$; в) $-56_{(10)}$.

7: а) $23242_{(10)}$; б) $17599_{(10)}$.

8: а) $25657_{(10)}$; б) $-29323_{(10)}$.

9: а) 0010101000011001; б) 1011000010001010.

10: а) 654,546875; б) 494,375.

11: а) C0642G00; б) C082F140.

Вариант 23

1: а) $707_{(10)}$; б) $133_{(10)}$; в) $1023_{(10)}$.

2: а) $001010000011_{(2-10)}$; б) $010000000011_{(2-10)}$; в) $001010000001_{(2-10)}$.

3: Световое перо.

4: 4 C 61 73 65 72:

5: а) $136_{(10)}$; б) $202_{(10)}$; в) $207_{(10)}$.

6: а) $85_{(10)}$; б) $-44_{(10)}$; в) $-66_{(10)}$.

7: а) $17949_{(10)}$; б) $27584_{(10)}$.

8: а) $27445_{(10)}$; б) $-31187_{(10)}$.

9: а) 0100011111000100; б) 1011001111110000.

10: а) 446,15625; б) -455,375.

11: а) 408B8940; б) C0899300.

Вариант 24

1: а) $585_{(10)}$; б) $239_{(10)}$; в) $361_{(10)}$.

2: а) $011010000001_{(2\text{-}10)}$; б) $100001010001_{(2\text{-}10)}$; в) 0011 $10000111_{(2\text{-}10)}$.

3: Микропроцессор.

4: 88 AD E4 AE E0 AC A0 E2 A8 AA A0.

5: а) $162_{(10)}$; б) $224_{(10)}$; в) $206_{(10)}$.

6: а) $73_{(10)}$; б) $-111_{(10)}$; в) $-66_{(10)}$.

7: а) $17189_{(10)}$; б) $22238_{(10)}$.

8: а) $32549_{(10)}$; б) $-23508_{(10)}$.

9: а) 0011100011010100; б) 1001010101100011.

10: а) -279,375; б) -838,15625.

11: а) C081C940; б) 403D8000.

Вариант 25

1: а) $382_{(10)}$; б) $830_{(10)}$; в) $512_{(10)}$.

2: а) $100000100101_{(2\text{-}10)}$; б) $010010010100_{(2\text{-}10)}$; в) $011000000011_{(2\text{-}10)}$.

3: Принтер.

4: 42 69 6E 61 72 79.

5: а) $136_{(10)}$; б) $183_{(10)}$; в) $162_{(10)}$.

6: а) $136_{(10)}$; б) $-122_{(10)}$; в) $-6l_{(10)}$.

7: а) $21736_{(10)}$; б) $22611_{(10)}$.

8:а) $18894_{(10)}$; б) $-25174_{(10)}$.

9: а) 0000111101011000; б) 1110000000001111.

10: а) 300,546875; б) -400,15625.

11: а) F08EFB00; б) 4078D280.

2 ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭВМ

2.1. Логические операции

Логическое выражение состоит из логических операндов, соединенных с помощью логических операций. В качестве логических операндов могут выступать логические константы, переменные, а также отношения (сравнения) между двумя величинами. Логические выражения могут принимать одно из двух значений: ИСТИНА (TRUE или 1), ЛОЖЬ (FALSE или 0).

Существует несколько логических операций, все возможные значения которых описывают обычно с помощью таблиц истинности.

Основные операции алгебры логики

В алгебре логики существует три операции:

1: Логическое сложение.

2: Логическое умножение.

3: Отрицание.

Логическое сложение.

Дизъюнкция или операция **ИЛИ**.

Математическая запись:

$$F = x_1 + x_2;$$

$$F = x_1 \vee x_2 .$$

Словесно звучит так:

$$F = x_1 \text{ или } x_2.$$

Электрическая модель этой операции представлена на рис.3.

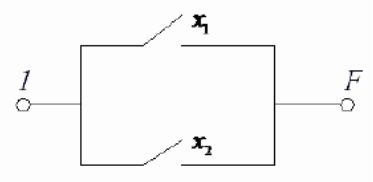


Рис.3. Электрическая модель дизъюнкции

Это значит, что логическая функция будет принимать значение 1, если любая из переменных равна 1.

Операция ИЛИ может быть для любого количества переменных, но как минимум для двух.

Всевозможные состояния функции и возможные значения переменных сводятся в таблицу истинности.

Таблица 3

Таблица истинности дизъюнкции

x_1	x_2	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Логическое умножение.

Конъюнкция или операция **И**.

Математическая запись:

$$F = x_1 \cdot x_2 ;$$

$$F = x_1 \wedge x_2 .$$

Словесно звучит:

$$F = x_1 \text{ и } x_2 :$$

При этой операции переключательная функция принимает значение 1 только тогда, когда все переменные будут равны 1:

Электрическая модель для двух переменных следующая:

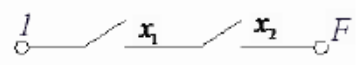


Рис.4. Электрическая модель конъюнкции

Таблица истинности для двух переменных:

Таблица 4

Таблица истинности конъюнкции

x_1	x_2	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Отрицание

Инверсия производится над одной переменой или над группой переменных.

Для одной переменой

$$F = \overline{x} \text{ («НЕ } x\text{»).}$$

Для группы переменных

$$F = \overline{x_1 \vee x_2}$$

Условное обозначение инвертора:

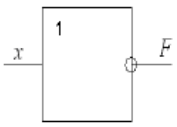


Рис.5. Электрическая модель отрицания

Таблица 5

Таблица истинности инверсии (или отрицания):

x	F
1	0
0	1

Приоритет операций при вычислении значения логического выражения следующий (в порядке понижения):

1) отрицание (**NOT, НЕ**);

2) конъюнкция (**AND, И**);

3) дизъюнкция и исключающее **ИЛИ (OR, ИЛИ; XOR, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ**);

4) операции отношения (равно, не равно, больше, меньше, больше или равно, меньше или равно).

Если существует необходимость изменения порядка вычисления значения выражения, надо использовать круглые скобки. Чаще всего это применяется к операциям отношения, поскольку они имеют самый низкий приоритет, а их чаще всего необходимо вычислить в первую очередь.

Пример. Вычислить значение выражения

$$(a \le b) \text{ OR } (c \ne b) \text{ при } a=2,\ b=3,\ c=3:$$

1) $2 \le 3 \rightarrow$ TRUE;

2) $3 \ne 3 \rightarrow$ FALSE;

3) true OR false → TRUE.

2.2. Логические элементы

При всей сложности устройства электронных блоков современных ЭВМ выполняемые ими действия осуществляются с помощью комбинаций относительно небольшого числа типовых логических узлов. Основные из них:

- регистры;
- комбинационные преобразователи кодов (шифратор, дешифратор, мультиплексор и др.);
- счетчики (кольцевой, синхронный, асинхронный и др.);
- арифметико-логические узлы (сумматор, узел сравнения и др.).

Из этих узлов строятся интегральные микросхемы очень высокого уровня интеграции: микропроцессоры, модули ОЗУ, контроллеры внешних устройств и т.д.

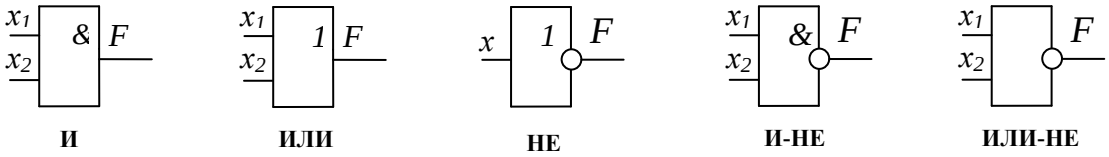


Рис.6. Условные обозначения логических элементов

Сложные логические функции реализуются на основе простых логических элементов путём их соответствующего соединения для реализации конкретной аналитической функции.

Функциональная схема логического устройства, реализующего сложную функцию, $F = \overline{\tilde{o}_1 \vee \tilde{o}_2 \,\&\, \overline{\tilde{o}_3 \,\&\, \tilde{o}_4}}$, приведена на рис.7.:

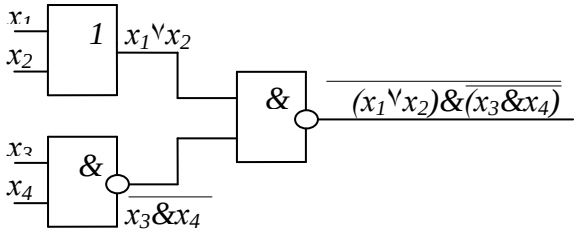


Рис.7. Пример реализации сложной логической функции

Пример. Построить логическую схему по логическим функциям:

1) $F = \overline{x_1} \wedge x_2 \vee x_1 \wedge \overline{x_2}$

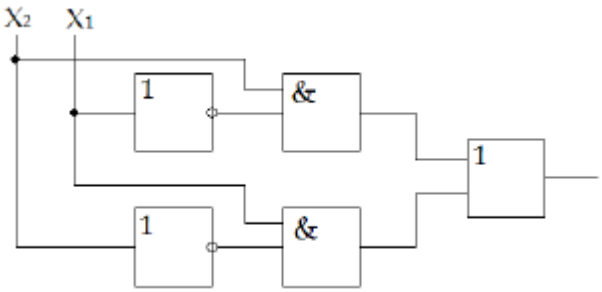


Рис.8. Пример реализации логической схемы 1

2) $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee x_2 \vee x_3) \,\&\, (x_1 \vee x_2 \vee \overline{x_3}) \,\&\, (\overline{x_1} \vee x_2 \vee x_3) \,\&\, (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3)$

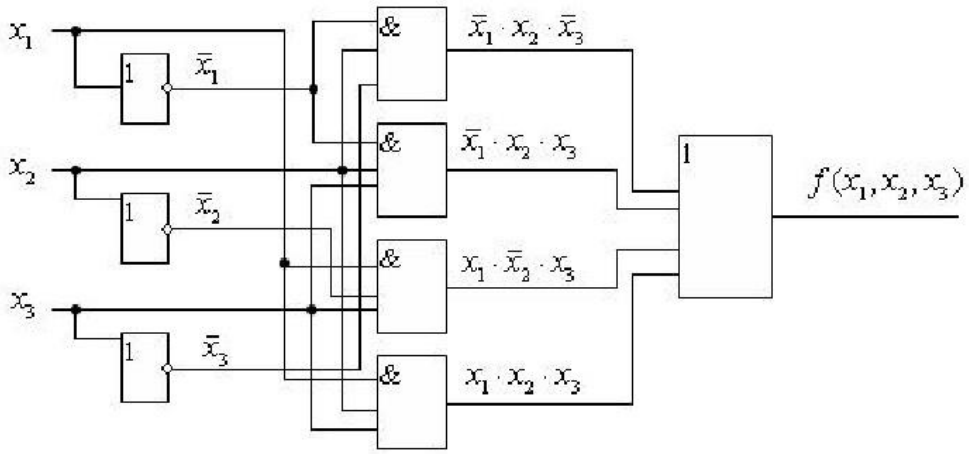


Рис.9. Пример реализации логической схемы 2

Индивидуально-практическое задание №3
по теме «Логические основы ЭВМ»

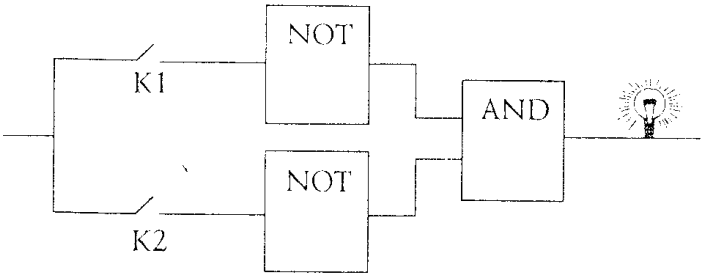
Вариант 1

Задание 1. Найти значение выражения:

$x > y$ при а) $x = 2, y = 2$;

б) $x = 2, y = -8$.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge \bar{c} \vee c \wedge (b \vee \bar{c}) \vee (a \vee \bar{b}) \wedge c.$$

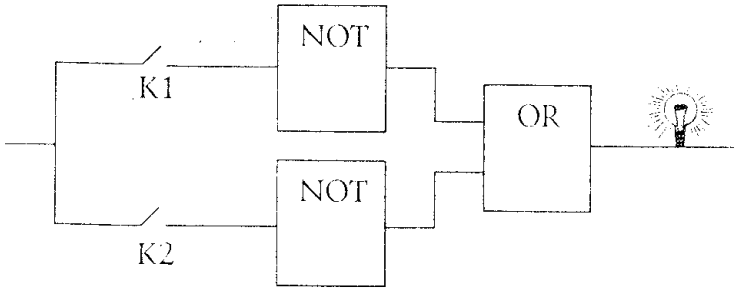
Задание 4. Виновник ночного дорожно-транспортного происшествия скрылся с места аварии. Первый из опрошенных свидетелей сказал работникам ГАИ, что это были «Жигули», первая цифра номера машины — единица. Второй свидетель сказал, что машина была марки «Москвич», а номер начинался с семёрки. Третий свидетель заявил, что машина была иностранная, номер начинался не с единицы. При дальнейшем расследовании выяснилось, что каждый из свидетелей правильно указал либо только марку машины, либо только первую цифру номера. Какой марки была машина и с какой цифры начинался номер?

Вариант 2

Задание 1. Найти значение выражения:

A or *B* and not *C* при *A*=False, *B*=True, *C*=False.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{a \wedge (b \vee \bar{c}) \vee \bar{a} \wedge b} \vee a \vee \overline{\bar{b} \wedge \bar{d} \vee c} \wedge \overline{d \wedge a} \vee b.$$

Задание 4. В соревнованиях по плаванию участвовали Андрей, Виктор, Саша и Дима. Их друзья высказали предположения о возможных победителях:

1) первым будет Саша, Виктор будет вторым;

2) вторым будет Саша, Дима будет третьим;

3) Андрей будет вторым, Дима будет четвёртым.

По окончании соревнований оказалось, что в каждом из предположений только одно из высказываний истинно, другое ложно.

Какое место на соревнованиях занял каждый из юношей, если все они заняли разные места?

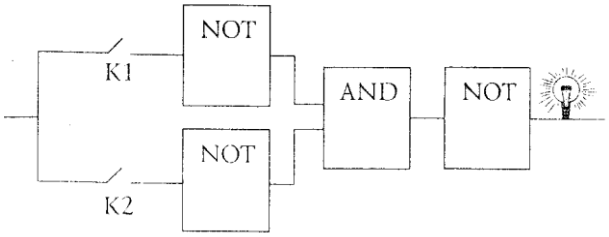
Вариант 3

Задание 1. Найти значение выражения:

not (*A*<*B*) при а) A = 7, B = 9;

б) A = 0, B = 2.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$(\bar{a} \vee c) \wedge \overline{a \wedge c} \wedge (b \vee \bar{c}) \wedge \overline{b \wedge c}.$$

Задание 4. Пятеро одноклассников: Ирена, Тимур, Камилла, Эльдар и Залим стали победителями олимпиад школьников по физике, математике, информатике, литературе и географии. Известно, что:

- победитель олимпиады по информатике учит Ирену и Тимура работе на компьютере;
- Камилла и Эльдар тоже заинтересовались информатикой;
- Тимур всегда побаивался физики;
- Камилла, Тимур и победитель олимпиады по литературе занимаются плаванием;
- Тимур и Камилла поздравили победителя олимпиады по математике;
- Ирена сожалеет о том, что у нее остается мало времени на литературу.

Победителем какой олимпиады стал каждый из этих ребят?

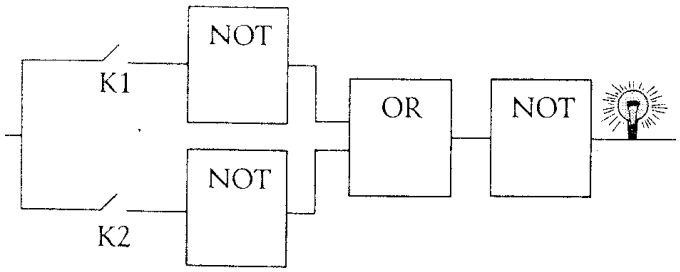
Вариант 4

Задание 1. Найти значение выражения:

$(x < y)$ or $(x = z)$ при а) x = 0, y = 0, z = 0;

б) x = 0, y = -8, z = 0.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge b \wedge c \vee a \wedge \bar{b} \wedge c \vee a \wedge b \wedge \bar{c} \wedge d .$$

Задание 4. Ирина любит мороженое с фруктами. В кафе был выбор из таких вариантов:

- пломбир с орехами;
- пломбир с бананами;
- пломбир с черникой;
- шоколадное с черникой;
- шоколадное с клубникой.

В четырёх вариантах Ирине не нравились или тип мороженого, или наполнитель, а в одном варианте ей не нравились ни мороженое, ни наполнитель. Она попросила приготовить из имеющихся продуктов порцию по своему вкусу. Какое же мороженое и с какими фруктами любит Ирина?

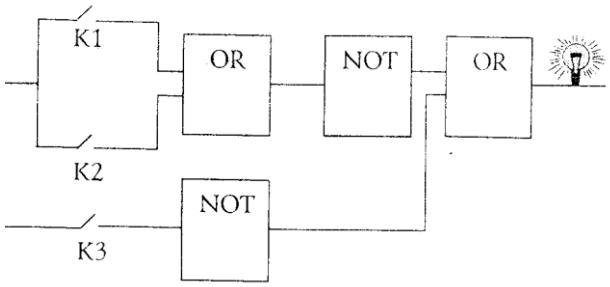
Вариант 5

Задание 1. Найти значение выражения:

$(a \le z)$ and $(z < 2)$ and $(a \ne 5)$ при а) a = 2, z = 4;

б) a = -5, я = 0.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \vee b \vee \bar{b} \vee c \wedge d \vee \overline{b \wedge c \wedge d} \vee b \wedge \bar{c} \wedge d .$$

Задание 4. На очередном этапе автогонок “Формула 1” первые четыре места заняли Шумахер, Алези, Хилл и Кулхардт. Опоздавший к месту награждения телерепортёр успел заснять пилотов, занявших второе и третье места, которые поливали друг друга шампанским. В это время Шумахер с четвёртым гонщиком пожимали друг другу руки. Далее в кадр попал мокрый Хилл, поздравляющий пилота, занявшего второе место. Напоследок оператор снял сцену, в которой Шумахер и Кулхардт пытались втащить на пьедестал почёта пилота, занявшего четвёртое место.

Просматривая отснятый материал, режиссёр спортивного выпуска быстро разобрался, кто из пилотов какое место занял. Он знал, что, в соответствии с церемонией награждения победителей гонок, пилоты, занявшие первые три места, поливают друг друга шампанским из огромных бутылок знаменитой фирмы — спонсора соревнований. Какое же место занял каждый пилот?

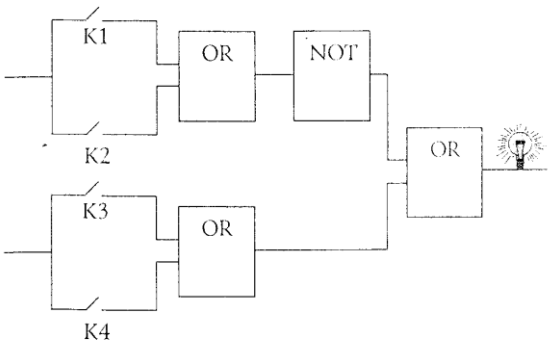
Вариант 6

Задание 1. Найти значение выражения:

$A \le B$ при а) А = 2, В = 2;

б) А = 2, Б = -8.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \vee \overline{d \vee a} \wedge c \vee \bar{a} \wedge \bar{b} \wedge c \vee \overline{a \wedge b} \wedge \bar{c}.$$

Задание 4. В некотором царстве-государстве повадился Змей Горыныч разбойничать. Послал царь четырёх богатырей погубить Змея, а награду за то обещал великую. Вернулись богатыри с победой, и спрашивает их царь: «Так кто же из вас главный победитель, кому достанется царёва дочь и полцарства?»

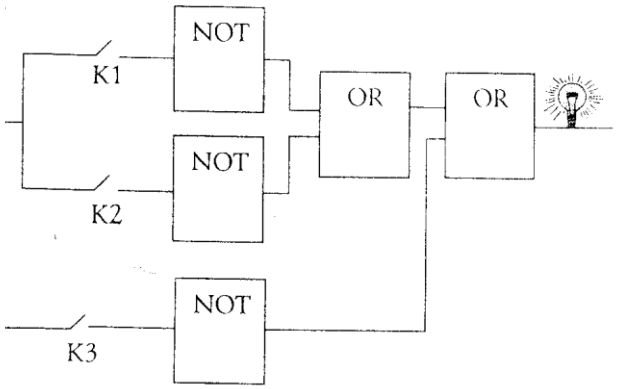
Засмущались, добры молодцы и ответы дали туманные. Сказал Илья Муромец: «Это все Алеша Попович, царь-батюшка». Алеша Попович возразил: «То был Микула Селянинович». Микула Селянинович: «Не прав Алеша, не я это». Добрыня Никитич: «И не я, батюшка». Подвернулась тут баба Яга и говорит царю: «А прав то лишь один из богатырей, видела я всю битву своими глазами». Кто же из богатырей победил Змея Горыныча?

Вариант 7

Задание 1. Найти значение выражения:

not A or B and C при *A*=False, *B*=False, *C*=True.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge b \wedge c \wedge a \wedge \overline{(b \wedge \bar{c} \wedge a)} \wedge b \wedge c \wedge d \wedge a \wedge b \wedge c \wedge \bar{d} \wedge \overline{(a \wedge b \wedge c)} \wedge d .$$

Задание 4. При составлении расписания на пятницу были высказаны пожелания, чтобы информатика была первым или вторым уроком, физика — первым или третьим, история — вторым или третьим. Можно ли удовлетворить одновременно все высказанные пожелания?

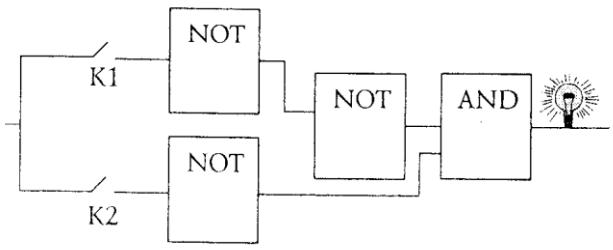
Вариант 8

Задание 1. Найти значение выражения:

$not\ (x \geq y)$ при а) x = 7, y = 9;

б) x = 0, y = 2.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{a \vee b \vee c} \vee \bar{b} \vee \overline{(a \vee \bar{b} \wedge c \wedge \overline{\bar{a} \vee b \vee c})} \vee \bar{a} \wedge \bar{b}.$$

Задание 4. Обсуждая конструкцию нового трёхмоторного самолёта, три конструктора поочередно высказали следующие предположения:

1) при отказе второго двигателя надо приземляться, а при отказе третьего можно продолжать полёт;

2) при отказе первого двигателя лететь можно или при отказе третьего двигателя лететь нельзя;

3) при отказе третьего двигателя лететь можно, но при отказе хотя бы одного из остальных надо садиться.

Лётные испытания подтвердили правоту каждого из конструкторов. Определите, при отказе, какого из двигателей нельзя продолжать полёт.

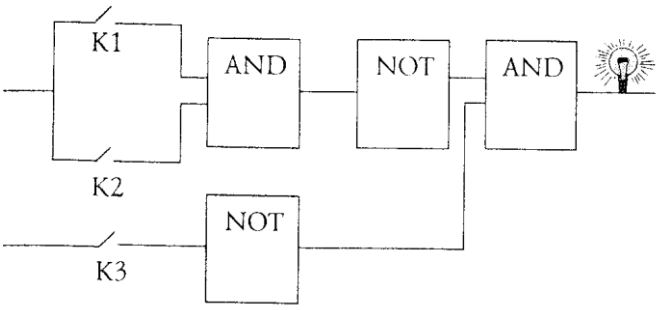
Вариант 9

Задание 1. Найти значение выражения:

$(x < y)$ *and* $(x = z)$ при а) x = 0, y = 0, z = 0;

б) x = 0, y = -8, z = 0.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge d \wedge (\bar{a} \vee \bar{c} \wedge \overline{b \vee d}) a \wedge \overline{c \vee a} \wedge b \wedge \bar{c}.$$

Задание 4. В соревнованиях по плаванию участвовали Андрей, Виктор, Саша и Дима. Их друзья высказали предположения о возможных победителях:

1) первым будет Саша, Виктор будет вторым;

2) вторым будет Саша, Дима будет третьим;

3) Андрей будет вторым, Дима будет четвёртым.

По окончании соревнований оказалось, что в каждом из предположений только одно из высказываний истинно, другое ложно.

Какое место на соревнованиях занял каждый из юношей, если все они заняли разные места?

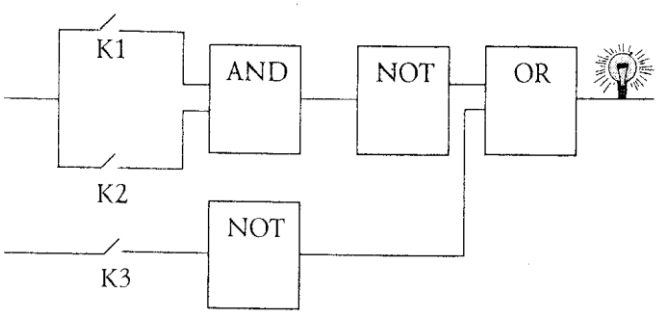
Вариант 10

Задание 1. Найти значение выражения:

$(a \le z)\ or\ (z > 2)\ or\ (a \ne 5)$ при а) a = 5, z = -4;

б) a = -5, z = 0.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{a \vee b \wedge c} \wedge d \vee \bar{c} \wedge d \wedge b \vee \bar{b} \wedge \bar{c} \wedge \bar{d}\ .$$

Задание 4. Для длительной международной экспедиции на околоземной космической станции надо из восьми претендентов отобрать шесть специалистов: по аэронавтике, космонавигации, биомеханике, энергетике, медицине и астрофизике.

Условия полёта не позволяют совмещать работы по разным специальностям, хотя некоторые претенденты владеют двумя специальностями.

Обязанности аэронавта могут выполнять Геррети и Нам; космонавигатора — Кларк и Фриш; биомеханика — Фриш и Нам; энергетика — Депардье и Леонов; врача — Депардье и Хорхес; астрофизика — Волков и Леонов.

По особенностям психологической совместимости врачи рекомендуют совместные полеты Фриша и Кларка, а также Леонова с Хорхесом и Депардье. Напротив, нежелательно, чтобы Депардье оказался в одной экспедиции с Намом, а Волков — с Кларком. Кого следует включить в состав экспедиции?

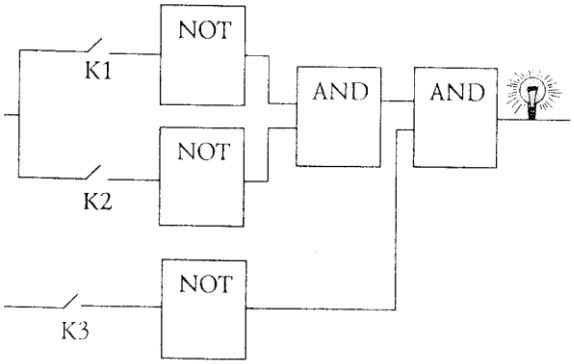
Вариант 11

Задание 1. Найти значение выражения:

$(x \le y)\ or\ (z < 2)$ при а) a = 5, y = 7, z = 0;

б) a = 5, y = -7, z = 10.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge b \wedge (c \wedge \bar{d} \vee \bar{b} \vee a) \vee \bar{a} \wedge \overline{(c \vee d) \wedge (a \vee b)}.$$

Задание 4. На соревнованиях по легкой атлетике Андрей, Боря, Сережа и Володя заняли первые четыре места. Но когда их одноклассницы стали вспоминать, как эти места распределились между победителями, то мнения разошлись:

- Даша: «Андрей был первым, а Володя — вторым»;
- Галя: «Андрей был вторым, а Боря — третьим»;

• Лена: «Боря был четвертым, а Сережа — вторым».

Ася, которая была судьей на этих соревнованиях и хорошо помнила, как распределились места, сказала, что каждая из девочек сделала одно правильное и одно неправильное заявление. Кто из мальчиков какое место занял?

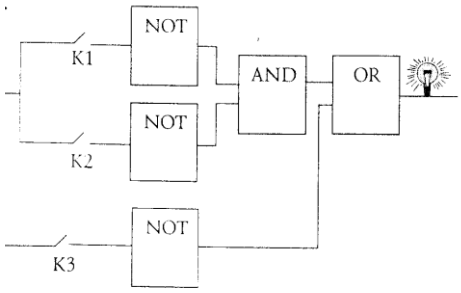
Вариант 12

Задание 1. Найти значение выражения:

$(x \neq y)$ *and* $(z < 4)$ при а) a = 5, y = 7, z = 0;

б) a = 5, y = -7, z = 10.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{(\bar{a} \vee b) \vee (a \vee c)} \wedge (\overline{b \vee c}).$$

Задание 4. В нарушении правил обмена валюты подозреваются четыре работника банка — *A, B, C, D*. Известно, что:

- если *A* нарушил правила обмена валюты, то и *B* их нарушил;
- если *B* нарушил, то и *C* нарушил или *A* не нарушил;
- если *D* не нарушил, то *A* нарушил, а *C* не нарушил;
- если *D* нарушил, то и *A* нарушил.

Кто из подозреваемых нарушил правила обмена валюты?

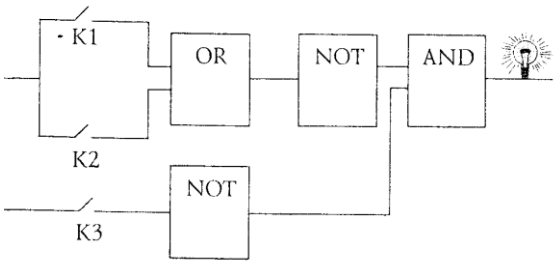
Вариант 13

Задание 1. Найти значение выражения:

$not\ (x > z)$ при а) x = 5, z = -2;

б) x = -5, z = 2.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge b \vee \bar{c} \wedge (c \vee b \vee d) \wedge \overline{b \vee a \wedge d}\ .$$

Задание 4. Виновник ночного дорожно-транспортного происшествия скрылся с места аварии. Первый из опрошенных свидетелей сказал работникам ГАИ, что это были «Жигули», первая цифра номера машины — единица. Второй свидетель сказал, что машина была марки «Москвич», а номер начинался с семёрки.

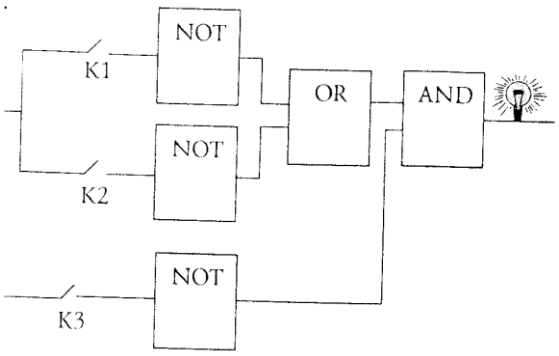
Третий свидетель заявил, что машина была иностранная, номер начинался не с единицы. При дальнейшем расследовании выяснилось, что каждый из свидетелей правильно указал либо только марку машины, либо только первую цифру номера. Какой марки была машина и с какой цифры начинался номер?

Вариант 14

Задание 1. Найти значение выражения:

not A or B при *A*=False, *B* =False.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{\bar{a} \wedge (b \vee c \wedge (d \wedge \bar{c}) \vee (b \wedge a \vee \bar{b}))} \vee d .$$

Задание 4. Виновник ночного дорожно-транспортного происшествия скрылся с места аварии. Первый из опрошенных свидетелей сказал работникам ГАИ, что это были «Жигули», первая цифра номера машины — единица. Второй свидетель сказал, что машина была марки «Москвич», а номер начинался с семёрки.

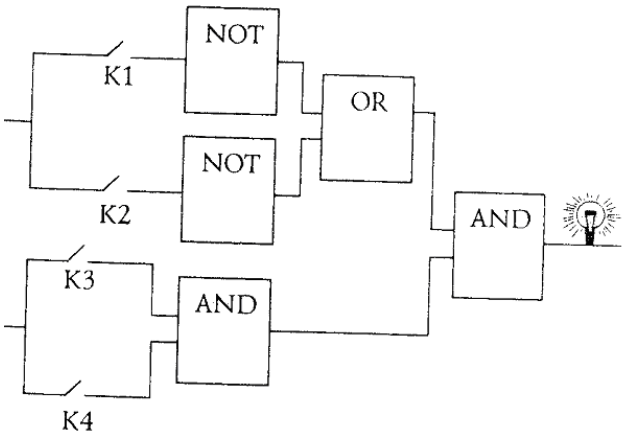
Третий свидетель заявил, что машина была иностранная, номер начинался не с единицы. При дальнейшем расследовании выяснилось, что каждый из свидетелей правильно указал либо только марку машины, либо только первую цифру номера. Какой марки была машина и с какой цифры начинался номер?

Вариант 15

Задание 1. Найти значение выражения:

(A or B) and not C при *A*= True, *B* =False, *C* = True.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge (\overline{b \vee c}) \wedge a \vee \overline{(b \wedge (a \vee c \vee b) \vee c \wedge (a \vee \overline{a}))}.$$

Задание 4. Пятеро одноклассников: Ирена, Тимур, Камилла, Эльдар и Залим стали победителями олимпиад школьников по физике, математике, информатике, литературе и географии. Известно, что:

- победитель олимпиады по информатике учит Ирену и Тимура работе на компьютере;
- Камилла и Эльдар тоже заинтересовались информатикой;
- Тимур всегда побаивался физики;
- Камилла, Тимур и победитель олимпиады по литературе занимаются плаванием;
- Тимур и Камилла поздравили победителя олимпиады по математике;
- Ирена сожалеет о том, что у нее остается мало времени на литературу.

Победителем какой олимпиады стал каждый из этих ребят?

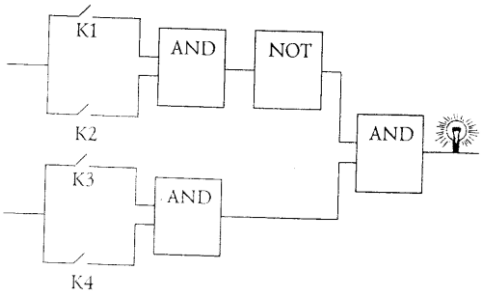
Вариант 16

Задание 1. Найти значение выражения:

(x ≤ y) and (z >- 4) при а) a = 5, y = 7, z = 0;

б) a = 5, y = -7, z = 10.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{(a \vee b \vee \bar{c}) \wedge (\bar{a} \vee b \vee c)} \wedge \overline{(a \vee \bar{b} \vee c)}$$

Задание 4. Ирина любит мороженое с фруктами. В кафе был выбор из таких вариантов:

- пломбир с орехами;
- пломбир с бананами;
- пломбир с черникой;
- шоколадное с черникой;
- шоколадное с клубникой.

В четырёх вариантах Ирине не нравились или тип мороженого, или наполнитель, а в одном варианте ей не нравились ни мороженое, ни наполнитель. Она попросила приготовить из имеющихся продуктов порцию по своему вкусу. Какое же мороженое и с какими фруктами любит Ирина?

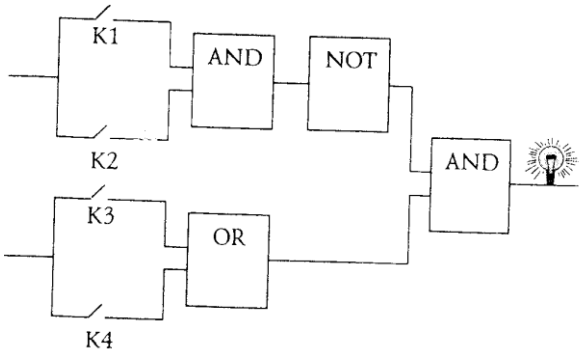
Вариант 17

Задание 1. Найти значение выражения:

(x ≥ y) and (z ≤ 4) при а) a = 5, y = 7, z = 0;

б) a = 5, y = -7, z = 10.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$((a \wedge b) \vee a) \wedge \overline{((b \vee c \wedge b) \wedge \bar{c})} \wedge (a \wedge (\overline{a \vee b}))$$

Задание 4. На очередном этапе автогонок «Формула 1» первые четыре места заняли Шумахер, Алези, Хилл и Кулхардт. Опоздавший к месту награждения телерепортёр успел заснять пилотов, занявших второе и третье места, которые поливали друг друга шампанским. В это время Шумахер с четвёртым гонщиком пожимали друг другу руки. Далее в кадр попал мокрый Хилл, поздравляющий пилота, занявшего второе место. Напоследок оператор снял сцену, в которой Шумахер и Кулхардт пытались втащить на пьедестал почёта пилота, занявшего четвёртое место.

Просматривая отснятый материал, режиссёр спортивного выпуска быстро разобрался, кто из пилотов какое место занял. Он знал, что, в соответствии с церемонией награждения победителей гонок, пилоты, занявшие первые три места, поливают друг друга шампанским из огромных бутылок знаменитой фирмы — спонсора соревнований. Какое же место занял каждый пилот?

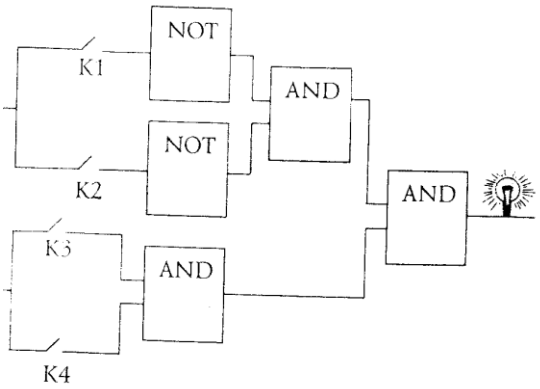
Вариант 18

Задание 1. Найти значение выражения:

not $(x \leq z)$ при при а) x = 5, z = -2;

б) x = 5, z = 2.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge (\bar{b} \vee \bar{c}) \vee (a \vee c \wedge d) \wedge (\underline{a} \vee b \wedge c).$$

Задание 4. В некотором царстве-государстве повадился Змей Горыныч разбойничать. Послал царь четырёх богатырей погубить Змея, а награду за то обещал великую. Вернулись богатыри с победой и спрашивает их царь: «Так кто же из вас главный победитель, кому достанется царёва дочь и полцарства?»

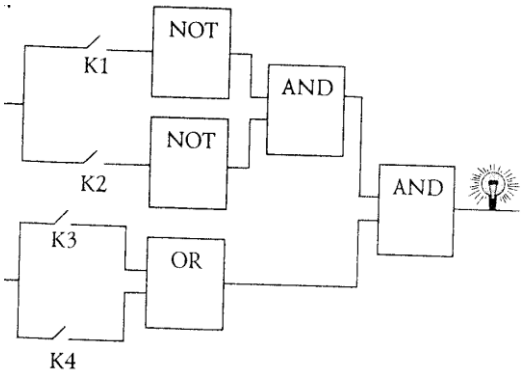
Засмущались, добры молодцы и ответы дали туманные: Сказал Илья Муромец: «Это все Алеша Попович, царь-батюшка». Алеша Попович возразил: «То был Микула Селянинович». Микула Селянинович: «Не прав Алеша, не я это». Добрыня Никитич: «И не я, батюшка». Подвернулась тут баба Яга и говорит царю: «А прав то лишь один из богатырей, видела я всю битву своими глазами». Кто же из богатырей победил Змея Горыныча?

Вариант 19

Задание 1. Найти значение выражения:

A or not B при *A*= False, *B* =False.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{a \wedge b \wedge \overline{c \vee a \vee b}} \wedge c \vee \bar{a} \wedge \overline{b \wedge a} \wedge c .$$

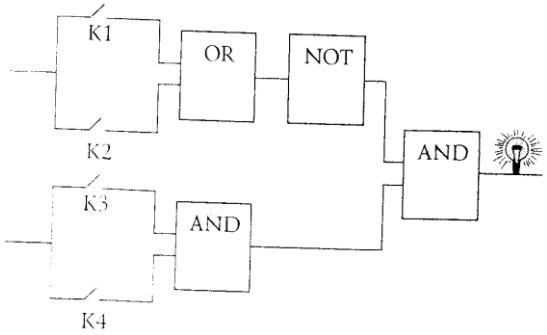
Задание 4. При составлении расписания на пятницу были высказаны пожелания, чтобы информатика была первым или вторым уроком, физика — первым или третьим, история — вторым или третьим. Можно ли удовлетворить одновременно все высказанные пожелания?

Вариант 20

Задание 1. Найти значение выражения:

A or B and C при *A*= True, *B* =False, *C* = True.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \vee \bar{a} \wedge (b \vee c) \vee (\bar{a} \vee \overline{d \vee b}) \wedge (c \vee a) \wedge b \wedge (\overline{(c \wedge d)} \vee (b \wedge a)) .$$

Задание 4. Обсуждая конструкцию нового трёхмоторного самолёта, три конструкторапоочередно высказали следующие предположения:

1) при отказе второго двигателя надо приземляться, а при отказе третьего можно продолжать полёт;

2) при отказе первого двигателя лететь можно, или при отказе третьего двигателя лететь нельзя;

3) при отказе третьего двигателя лететь можно, но при отказе хотя бы одного из остальных надо садиться.

Лётные испытания подтвердили правоту каждого из конструкторов. Определите, при отказе, какого из двигателей нельзя продолжать полёт.

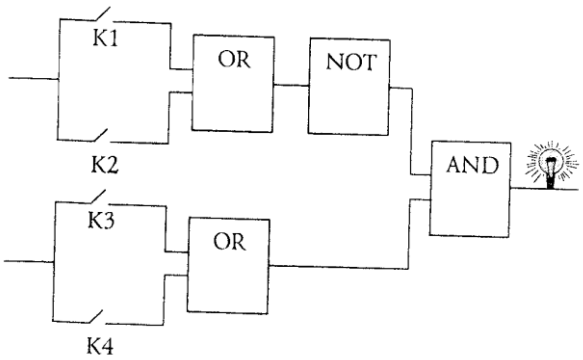
Вариант 21

Задание 1. Найти значение выражения:

(x ≥ y) and (z >- 4) при а) a = 5, y = 7, z = 0;

б) a = 5, y = -7, z = 10.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{a \wedge \bar{c} \vee c} \wedge (b \vee \bar{c}) \vee \overline{(a \vee \bar{b}) \wedge c}.$$

Задание 4. В соревнованиях по плаванию участвовали Андрей, Виктор, Саша и Дима. Их друзья высказали предположения о возможных победителях:

1) первым будет Саша, Виктор будет вторым;

2) вторым будет Саша, Дима будет третьим;

3) Андрей будет вторым, Дима будет четвёртым.

По окончании соревнований оказалось, что в каждом из предположений только одно из высказываний истинно, другое ложно.

Какое место на соревнованиях занял каждый из юношей, если все они заняли разные места.

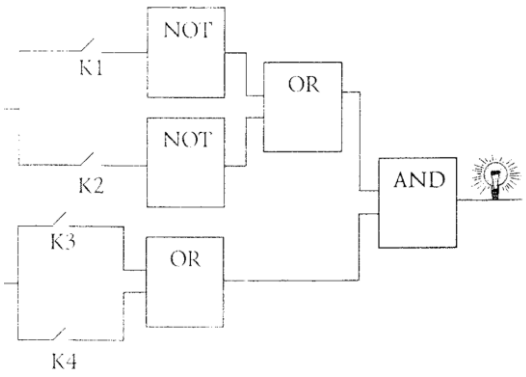
Вариант 22

Задание 1. Найти значение выражения:

$(x \le y)\ and\ (z \le 4)$ при а) a = 5, y = 7, z = 0;

б) a = 5, y = -7, z = 10.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{\overline{a} \vee \overline{b} \wedge a \vee c \wedge d \vee b \wedge \overline{d} \wedge (\overline{\overline{a \vee c}})}.$$

Задание 4. Три девочки — Роза, Маргарита и Анюта представили на конкурс цветоводов корзины выращенных ими роз, маргариток и анютиных глазок. Девочка, вырастившая маргаритки, обратила внимание Розы на то, что ни у одной из девочек имя не совпадает с названием любимых цветов.

Какие цветы вырастила каждая из девочек?

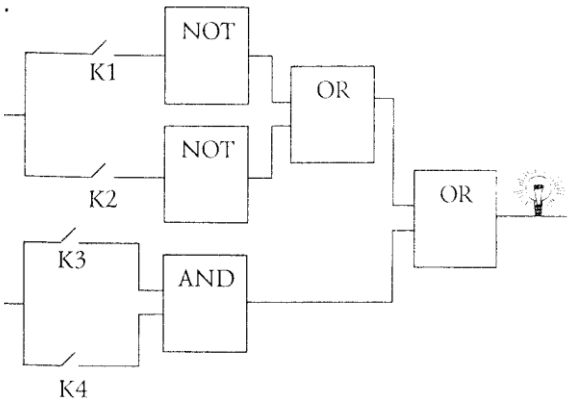
Вариант 23

Задание 1. Найти значение выражения:

not $(x \neq z)$ при а) $x = 5, z = -2,$

б) $x = 2, z = 2.$

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$a \wedge \bar{c} \vee \overline{c \wedge a} \vee \overline{(b \vee c) \wedge \bar{b} \vee \bar{c}} \wedge a \vee (b \wedge \bar{c})$$

Задание 4. Для длительной международной экспедиции на околоземной космической станции надо из восьми претендентов отобрать шесть специалистов: по аэронавтике, космонавигации, биомеханике, энергетике, медицине и астрофизике.

Условия полёта не позволяют совмещать работы по разным специальностям, хотя некоторые претенденты владеют двумя специальностями.

Обязанности аэронавта могут выполнять Геррети и Нам; космонавигатора — Кларк и Фриш; биомеханика — Фриш и Нам; энергетика — Депардье и Леонов; врача — Депардье и Хорхес; астрофизика — Волков и Леонов.

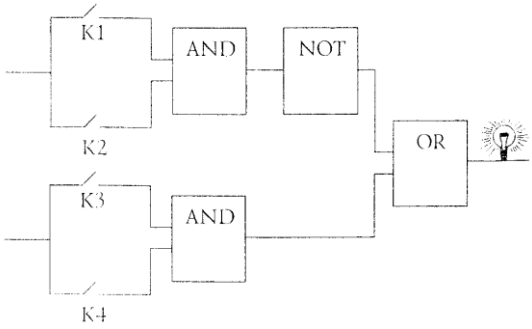
По особенностям психологической совместимости врачи рекомендуют совместные полеты Фриша и Кларка, а также Леонова с Хорхесом и Депардье. Напротив, нежелательно, чтобы Депардье оказался в одной экспедиции с Намом, а Волков — с Кларком. Кого следует включить в состав экспедиции?

Вариант 24

Задание 1. Найти значение выражения:

A and not B при *A*= True, *B* =False.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\bar{a} \vee c \wedge \overline{a \wedge c} \wedge \overline{(b \vee c) \wedge (b \wedge \bar{c})} \vee \bar{b} \vee \bar{c}\,.$$

Задание 4. На соревнованиях по легкой атлетике Андрей, Боря, Сережа и Володя заняли первые четыре места. Но когда их одноклассницы стали вспоминать, как эти места распределились между победителями, то мнения разошлись:

- Даша: «Андрей был первым, а Володя — вторым»;
- Галя: «Андрей был вторым, а Боря — третьим»;
- Лена: «Боря был четвертым, а Сережа — вторым».

Ася, которая была судьей на этих соревнованиях и хорошо помнила, как распределились места, сказала, что каждая из девочек сделала одно правильное и одно неправильное заявление.

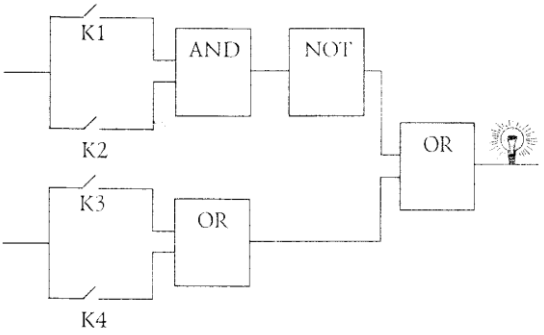
Кто из мальчиков какое место занял?

Вариант 25

Задание 1. Найти значение выражения:

not (A or B) and C при *A*= True, *B* =False, *C* = True.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$(a \wedge \overline{b \vee b \wedge c} \vee a \wedge \bar{c}) \vee (a \wedge \bar{b} \vee \bar{b} \wedge c).$$

Задание 4. В нарушении правил обмена валюты подозреваются четыре работника банка — *A, B, C, D*. Известно, что:

- если *A* нарушил правила обмена валюты, то и *B* их нарушил;
- если *B* нарушил, то и *C* нарушил или *A* не нарушил;
- если *D* не нарушил, то *A* нарушил, а *C* не нарушил;
- если *D* нарушил, то и *A* нарушил.

Кто из подозреваемых нарушил правила обмена валюты?

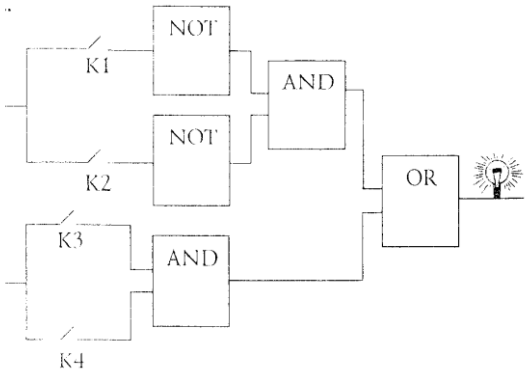
Вариант 26

Задание 1. Найти значение выражения:

$not\ (x \le z)$ при а) $x = 5, z = -2,$

б) $x = 2, z = 2.$

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности

$$(a \wedge b \vee b \wedge c) \wedge \overline{(a \wedge \bar{b} \vee b \wedge c \wedge \bar{a} \wedge c)}.$$

Задание 4. Обсуждая конструкцию нового трёхмоторного самолёта, три конструкторапоочередно высказали следующие предположения:

1) при отказе второго двигателя надо приземляться, а при отказе третьего можно продолжать полёт;

2) при отказе первого двигателя лететь можно, или при отказе третьего двигателя лететь нельзя;

3) при отказе третьего двигателя лететь можно, но при отказе хотя бы одного из остальных надо садиться.

Лётные испытания подтвердили правоту каждого из конструкторов.

Определите, при отказе, какого из двигателей нельзя продолжать полёт.

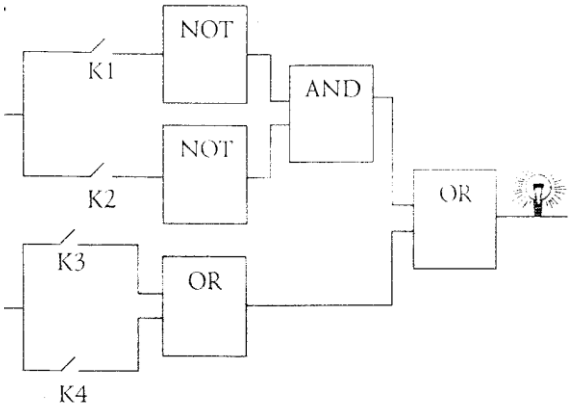
Вариант 27

Задание 1. Найти значение выражения:

$(x = y)$ or $(x < z)$ при а) x = 5, y = 7, z = 0;

б) x = 5, y = -7, z = 0.

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3. По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{(\bar{a} \wedge b \vee b \wedge c)} \wedge (a \wedge \bar{b} \vee \bar{a} \wedge c \vee \overline{b \wedge c}).$$

Задание 4. Виновник ночного дорожно-транспортного происшествия скрылся с места аварии. Первый из опрошенных свидетелей сказал работникам ГАИ, что это были «Жигули», первая цифра номера машины — единица. Второй свидетель сказал, что машина была марки «Москвич», а номер начинался с семёрки.

Третий свидетель заявил, что машина была иностранная, номер начинался не с единицы. При дальнейшем расследовании выяснилось, что каждый из свидетелей правильно указал либо только марку машины, либо только первую цифру номера. Какой марки была машина и с какой цифры начинался номер?

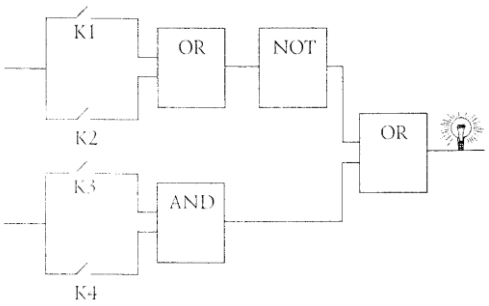
Вариант 28

Задание 1. Найти значение выражения:

$not\ (x \le z)$ при а) $x = 5, z = -2,$

б) $x = 2, z = 2.$

Задание 2. Восстановить функцию по схеме. Указать все состояния выключателей, при которых будет гореть лампочка.



Задание 3: По заданному логическому выражению составить логическую схему и построить таблицу истинности:

$$\overline{a \wedge b} \vee (a \wedge \bar{c} \vee b) \wedge (\overline{c \vee a}) \wedge (\overline{c \vee \bar{b} \wedge \bar{c}}).$$

Задание 4. На очередном этапе автогонок «Формула 1» первые четыре места заняли Шумахер, Алези, Хилл и Кулхардт. Опоздавший к месту награждения телерепортёр успел заснять пилотов, занявших второе и третье места, которые поливали друг друга шампанским. В это время Шумахер с четвёртым гонщиком пожимали друг другу руки. Далее в кадр попал мокрый Хилл, поздравляющий пилота, занявшего второе место. Напоследок оператор снял сцену, в которой Шумахер и Кулхардт пытались втащить на пьедестал почёта пилота, занявшего четвёртое место.

Просматривая отснятый материал, режиссёр спортивного выпуска быстро разобрался, кто из пилотов какое место занял. Он знал, что, в соответствии с церемонией награждения победителей гонок, пилоты, занявшие первые три места, поливают друг друга шампанским из огромных бутылок знаменитой фирмы — спонсора соревнований.

Какое же место занял каждый пилот?

Список литературы

1. О.А.Акулов, Н.В. Медведев. Информатика: базовый курс Учебное пособие для ВУЗов – 2-е изд. М.: Омега-Л, 2005. – 490с.
2. В.Л. Бройдо, О.П. Ильина. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Учебное пособие. Изд-во СПб.: Питер, 2008. – 766 с.
3. А.Н. Ветров. Вычислительные машины, системы и сети : методические рекомендации.– Тамбов : Изд-во:Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 36 с.
4. А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник.– М.: Финансы и статистика, 2004. – 512с.
5. Н.Н. Горнец. Организация ЭВМ и систем Учебное пособие. – М: Издательский центр «Академия», 2006.
6. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Е.К. Хённер Информатика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 600с.
7. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Е.К. Хеннер. Практикум по информатике: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений.— М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.
8. Ю. В .Новиков. Введение в цифровую схемотехнику – М.: Интернет – Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 373 с.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3
1. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭВМ.....3
1.1. Системы счисления 3
1.2. Перевод чисел из одной системы в другую 4
1.3. Кодирование информации в ЭВМ 24
2 ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭВМ 41
2.1. Логические операции 41
2.2. Логические элементы 44
Список литературы.....73
Содержание 74

Учебное издание

Забродина Елена Михайловна

Вычислительные машины, системы и сети

Методические указания по выполнению контрольных работ
для студентов очно-заочной и ускоренной форм обучения
специальности 220301.65 «Автоматизация технологических процессов
и производств (по отраслям)»

Корректор Н.В. Шиляева

Подписано в печать: 25.04.2011. Форма 60x90/16. Набор компьютерный.
Усл. печ. л. 3,7. Тираж 50. Заказ № 184/2011.

Редакционно-издательский отдел
Пермского государственного технического университета
(Березниковский филиал)
Отпечатано в издательстве ПГТУ.
Адрес: 614990, г.Пермь, Комсомольский пр.29, к.113