

**Практические задания**  
**по дисциплине Архитектура ЭВМ**  
**(для студентов очной формы обучения)**

**ЗАДАНИЕ № 1**  
**Системы счисления**

Переведите числа в требуемую систему счисления:

$$3754_8 \rightarrow 2$$

$$2ED_{16} \rightarrow 2$$

$$1011111010101100_2 \rightarrow 8$$

$$1011010100000110_2 \rightarrow 16$$

$$1100011010_2 \rightarrow 10$$

$$162_8 \rightarrow 10$$

$$E23_{16} \rightarrow 10$$

$$141_{10} \rightarrow 2$$

$$141_{10} \rightarrow 8$$

$$141_{10} \rightarrow 16$$

**Вопросы для защиты работы**

1. Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 23?
2. Переведите числа в требуемую систему счисления:  
 $48_{10} \rightarrow 2$ .  
 $16_{10} \rightarrow 8$ .  
 $89_{10} \rightarrow 16$ .  
 $1101111011_2 \rightarrow 10$ .  
 $257_8 \rightarrow 10$ .  
 $7B8_{16} \rightarrow 10$ .
3. Двоичное число записано в виде многочлена:  $1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0$ . Какой вид имеет число в двоичной, десятичной записи?
4. Сравните числа:  $11101_2$  и  $1D_{16}$ .
5. Переведите в нужную систему счисления:  
 $111101001000_2 \rightarrow 16$ .  
 $1100001111_2 \rightarrow 8$ .  
 $4F3D_{16} \rightarrow 2$ .  
 $713_8 \rightarrow 2$ .
6. Составьте таблицу эквивалентов чисел от 0 до 22 для  $q=10$  и  $q=6$ .

## ЗАДАНИЕ № 2

### Умножение целых чисел в ЭВМ

1. Начертить блок-схему алгоритма бинарного умножения;
2. Перевести в двоичную систему счисления числа для умножения (таб. 1);
3. Вручную произвести умножение полученных двоичных чисел по заданному алгоритму;
4. Написать программу умножения целых чисел с использованием побитовых операций;
5. Оформить отчет (Задание, блок-схема, ручной расчет, текст программы)

## ЗАДАНИЕ № 3

### Деление целых чисел в ЭВМ

1. Начертить блок-схему алгоритма бинарного деления;
2. Перевести в двоичную систему счисления числа для деления (таб. 1);
3. Вручную произвести деление полученных двоичных чисел по заданному алгоритму;
4. Написать программу деления целых чисел с использованием побитовых операций;
5. Оформить отчет (Задание, блок-схема, ручной расчет, текст программы)

Таблица 1 - Варианты для задания №2 и №3

| № п/п | Для умножения |   | Для деления |    |
|-------|---------------|---|-------------|----|
| 1     | 8             | 6 | 70          | 7  |
| 2     | 7             | 8 | 81          | 9  |
| 3     | 10            | 6 | 27          | 9  |
| 4     | 11            | 3 | 42          | 7  |
| 5     | 10            | 6 | 64          | 8  |
| 6     | 10            | 8 | 56          | 4  |
| 7     | 12            | 4 | 25          | 5  |
| 8     | 9             | 7 | 63          | 9  |
| 9     | 15            | 4 | 49          | 7  |
| 10    | 14            | 2 | 45          | 9  |
| 11    | 10            | 5 | 24          | 6  |
| 12    | 8             | 7 | 72          | 8  |
| 13    | 13            | 6 | 54          | 6  |
| 14    | 9             | 8 | 56          | 8  |
| 15    | 12            | 4 | 35          | 7  |
| 16    | 12            | 3 | 32          | 4  |
| 17    | 10            | 7 | 42          | 6  |
| 18    | 11            | 6 | 51          | 3  |
| 19    | 12            | 6 | 50          | 10 |
| 20    | 11            | 4 | 48          | 8  |
| 21    | 14            | 3 | 32          | 8  |
| 22    | 17            | 3 | 63          | 7  |
| 23    | 15            | 4 | 36          | 4  |
| 24    | 9             | 8 | 52          | 4  |
| 25    | 11            | 5 | 57          | 3  |

## **ЗАДАНИЕ № 4**

### **Получение адреса объекта и содержимого регистров**

#### **Вариант 1**

Дана матрица  $Z(4,4)$ . Найти максимальное значение и адрес ячейки памяти, где оно расположено, для положительных элементов побочной диагонали. Вывести содержимое регистра данных DX и указателя сегмента кода CS.

#### **Вариант 2**

Найти сумму значений элементов матрицы  $A(4,4)$ , расположенных над побочной диагональю, значения которых меньше заданного числа T. Вывести адрес ячейки памяти, где находится вычисленная сумма. Вывести содержимое регистра базы BX и указателя сегмента данных DS.

#### **Вариант 3**

Найти сумму и адрес ячейки, где она хранится, для отрицательных элементов под побочной диагональю матрицы  $X(4,4)$ . Вывести содержимое регистра накопителя AX и указателя экстрасегмента ES.

#### **Вариант 4**

Найти номер строки и столбца, а также их адреса ячеек памяти для максимального элемента побочной диагонали матрицы  $A(5,5)$ . Вывести содержимое регистра счетчика CX и указателя сегмента стека SS.

#### **Вариант 5**

Найти максимальное значение и адрес ячейки памяти, где оно хранится, среди положительных элементов побочной диагонали матрицы  $Z(5,5)$ . Вывести содержимое регистра данных DX и указателя экстрасегмента ES.

#### **Вариант 6**

Для матрицы  $A(4,4)$  найти сумму положительных элементов, расположенных на главной диагонали. Вывести адрес ячейки памяти, где эта сумма хранится. Вывести содержимое регистра базы BX и указателя сегмента кода CS.

#### **Вариант 7**

Вывести минимальное значение и адрес ячейки, где оно хранится, для элементов под главной диагональю матрицы  $X(5,5)$ . Вывести содержимое регистра накопителя AX и указателя сегмента кода CS.

#### **Вариант 8**

Найти количество отрицательных элементов под побочной диагональю матрицы  $X(4,4)$  и адрес, где оно хранится. Вывести содержимое регистра данных DX и указателя сегмента данных DS.

### **Вариант 9**

Найти значение суммы и адрес ячейки памяти, где она хранится, для элементов матрицы  $X(5,5)$ , расположенных под побочной диагональю и равных заданному числу  $T$ . Вывести содержимое регистра счетчика  $CX$  и указателя сегмента кода  $CS$ .

### **Вариант 10**

Найти значение суммы и адрес ячейки памяти, где она хранится, для положительных элементов матрицы  $X(4,4)$ , которые расположены над побочной диагональю. Вывести содержимое регистра счетчика  $CX$  и указателя сегмента данных  $DS$ .

### **Вариант 11**

Найти значение суммы и адрес ячейки памяти, где она хранится, для отрицательных элементов матрицы  $X(4,4)$ , которые расположены под главной диагональю. Вывести содержимое регистра данных  $DX$  и указателя сегмента стека  $SS$ .

### **Вариант 12**

Дана матрица  $X(3,3)$ . Найти количество отрицательных элементов, расположенных под главной диагональю, и адрес ячейки памяти, где оно хранится. Вывести содержимое регистра базы  $BX$  и указателя сегмента стека  $SS$ .

### **Вариант 13**

Дана матрица  $A(3,3)$ . Найти количество положительных элементов, расположенных над главной диагональю, и адрес ячейки памяти, где оно хранится. Вывести содержимое регистра накопителя  $AX$  и указателя сегмента кода  $CS$ .

### **Вариант 14**

Вывести на печать номер строки и столбца и адреса, где они хранятся, для максимального элемента среди элементов, расположенных под побочной диагональю матрицы  $Z(5,5)$ . Вывести содержимое регистра накопителя  $AX$  и указателя сегмента данных  $DS$ .

### **Вариант 15**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для максимального элемента среди элементов, расположенных над побочной диагональю матрицы  $Z(5,5)$ . Вывести содержимое регистра базы  $BX$  и указателя сегмента данных  $DS$ .

### **Вариант 16**

Вывести на печать номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для максимального элемента среди элементов, расположенных над главной диагональю матрицы  $Z(5,5)$ . Вывести содержимое регистра данных DX и указателя сегмента кода CS.

### **Вариант 17**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для минимального элемента среди элементов, расположенных над главной диагональю матрицы  $X(5,5)$ . Вывести содержимое регистра счетчика CX и указателя сегмента стека SS.

### **Вариант 18**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для минимального элемента среди элементов, расположенных под главной диагональю матрицы  $B(5,5)$ . Вывести содержимое регистра базы BX и указателя сегмента данных DS.

### **Вариант 19**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для минимального элемента среди элементов, расположенных под побочной диагональю матрицы  $Z(5,5)$ . Вывести содержимое регистра накопителя AX и указателя экстрасегмента ES.

### **Вариант 20**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для минимального элемента среди элементов, расположенных над побочной диагональю матрицы  $A(5,5)$ . Вывести содержимое регистра счетчика CX и указателя сегмента кода CS.

### **Вариант 21**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для минимального элемента среди элементов, расположенных на побочной диагонали матрицы  $X(5,5)$ . Вывести содержимое регистра базы BX и указателя сегмента стека SS.

### **Вариант 22**

Вывести номер строки и столбца и адреса, где они хранятся, для максимального элемента среди элементов, расположенных на главной диагонали матрицы  $B(5,5)$ . Вывести содержимое регистра накопителя AX и указателя сегмента кода CS.

### **Вариант 23**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для элементов, значения которых равны X, среди элементов,

расположенных над побочной диагональю матрицы  $A(5,5)$ . Вывести содержимое регистра накопителя AX и указателя сегмента данных DS.

#### **Вариант 24**

Вывести номер строки и столбца и адрес ячеек памяти а, где они хранятся, для элементов, значения которых равны X, среди элементов, расположенных под побочной диагональю матрицы  $X(5,5)$ . Вывести содержимое регистра счетчика CX и указателя сегмента данных DS.

#### **Вариант 25**

Вывести номер строки и столбца и адреса ячеек памяти, где они хранятся, для элементов, значения которых равны X, среди элементов, расположенных под главной диагональю матрицы  $T(5,5)$ . Вывести содержимое регистра счетчика CX и указателя экстрасегмента ES.

### **ЗАДАНИЕ № 5**

#### **Работа с магнитными дисками**

##### **Вариант 1**

1. Вывести время записи одного блока.
2. Вывести полное число секторов на дискете.
3. Вывести число копий FAT-таблицы.

##### **Вариант 2**

1. Вывести время перехода между первой и последней дорожками.
2. Вывести число элементов корневого каталога.
3. Вывести число магнитных головок.

##### **Вариант 3**

1. Вывести число магнитных головок на жестком диске.
2. Вывести число секторов на дорожке жесткого диска.
3. Вывести время перехода между соседними дорожками.

##### **Вариант 4**

1. Вывести время записи 1-го блока.
2. Вывести число секторов FAT-таблицы.
3. Вывести полное число секторов на диске.

##### **Вариант 5**

1. Вывести время перехода между соседними дорожками.
2. Вывести полное число секторов на диске.
3. Вывести число байт в секторе.

### **Вариант 6**

1. Вывести время перехода между первой и последней дорожками.
2. Вывести число секторов перед FAT-таблицей.
3. Вывести число элементов корневого каталога.

### **Вариант 7**

1. Определить время чтения одного блока.
2. Вывести число секторов перед FAT-таблицей.
3. Вывести число копий FAT-таблицы.

### **Вариант 8**

1. Вывести время перехода между соседними дорожками.
2. Вывести число байт в секторе.
3. Вывести число магнитных головок на жестком диске.

### **Вариант 9**

1. Вывести время перехода между первой и последней дорожками.
2. Вывести число магнитных головок на жестком диске.
3. Вывести полное число секторов на жестком диске.

### **Вариант 10**

1. Вывести число копий FAT-таблицы на жестком диске.
2. Вывести число секторов на дорожке диска
3. Определить число скрытых секторов.

### **Вариант 11**

1. Определить время записи одного блока на дискету а:
2. Вывести число байт в секторе.
3. Определить число скрытых секторов.

### **Вариант 12**

1. Определить время чтения одного блока.
2. Вывести число байт в секторе.
3. Вывести число секторов перед FAT-таблицей.

### **Вариант 13**

1. Определить число скрытых секторов.
2. Вывести число копий FAT-таблицы на дискете.

### **Вариант 14**

1. Определить время записи одного блока на диск.
2. Вывести число байт в секторе диска.
3. Определить число скрытых секторов.

### **Вариант 15**

1. Вывести время перехода между первой и последней дорожками.
2. Определить время чтения одного блока.
3. Определить число скрытых секторов.

### **Вариант 16**

1. Определить время чтения одного блока на жестком диске.
2. Определить число скрытых секторов.
3. Вывести число элементов корневого каталога.

### **Вариант 17**

1. Вывести время перехода между соседними дорожками диска.
2. Вывести на печать число секторов в кластере диска.
3. Определить число скрытых секторов.

### **Вариант 18**

1. Вывести время перехода между первой и последней дорожками.
2. Определить время чтения одного блока.
3. Вывести число элементов корневого каталога.

### **Вариант 19**

1. Определить число скрытых секторов.
2. Определить время чтения одного блока.
3. Вывести время перехода между первой и последней дорожками.

### **Вариант 20**

1. Вывести число копий FAT-таблицы на жестком диске.
2. Вывести на печать число секторов в кластере диска.
3. Вывести число элементов корневого каталога.

### **Вариант 21**

1. Вывести число копий FAT-таблицы на дискете.
2. Вывести число элементов корневого каталога.
3. Определить время чтения одного блока.

### **Вариант 22**

1. Вывести время перехода между первой и последней дорожками диска.
2. Вывести на печать число секторов в кластере диска.
3. Вывести число элементов корневого каталога.

### **Вариант 23**

1. Вывести число секторов перед FAT-таблицей на дискете.
2. Вывести число элементов корневого каталога.
3. Определить время чтения одного блока.

## Вариант 24

1. Вывести число копий FAT-таблицы на дискете.
2. Вывести время перехода между первой и последней дорожками.
3. Определить время чтения одного блока.

## Вариант 25

1. Вывести время перехода между соседними дорожками диска.
2. Вывести на печать число секторов в кластере диска.
3. Вывести число элементов корневого каталога.

### Листинг программы, работающей с магнитными дисками и дискетами (файловая система FAT)

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
#include<dos.h>
#include<bios.h>

void main(void)
{
    unsigned char buf[512]; //буфер для работы функций
    absread(), abswrite()
    long time_x,time_y,time1,time2,time3; //значения времени
    int D,x,i;
    int heads,fatsize,fatcut,rootsize,sect_w,sectsize,clustsize,sect_d,sessects,ssect_d,n_ways; //переменные для хранения
    атрибутов диска
    clrscr();
    cout<<"Disk for read?"<<endl<<"1) A:\\"<<endl<<"2) B:\\"<<endl; //выбор диска
    cin>>D;
    x=0;
    if (D==2) x=1;

    //===== Определение чтения/записи одного блока 512 байт =====
    time1=biostime(0,0L); //показания таймера в начале чтения
    for (i=0;i<=5;i++) //чтение осуществляется 5 раз
        absread(x,1,1,&buf); //вызов функции чтения сектора
    //показания таймера в конце чтения и
    time2=biostime(0,0L); //начало записи
    for (i=0;i<=5;i++) //запись осуществляется 5 раз
        abswrite(x,1,1,&buf); //вызов функции записи сектора диска
    time3=biostime(0,0L); //показания таймера в конце записи
    time_x=(time2-time1)/5; //расчет среднего времени чтения
    //расчет среднего времени записи
    time_y=(time3-time2)/5;
    //вывод времени чтения
    cout<<"Reading time of the first block is "<<time_x<<" milisec"<<endl;
    //вывод времени записи
    cout<<"Writing time of the first block is "<<time_y<<" milisec"<<endl;

    //===== Чтение загрузочного сектора =====
    absread(x,1,0,&buf); //вызов функции чтения
    sectsize=buf[0xb]+buf[0xc]*256; //число байт в секторе
    clustsize=buf[0xd]; //число секторов в кластере
    sessects=buf[0xe]+buf[0xf]*256; //секторов перед FAT таблицей
    fatcut=buf[0x10]; //число копий FAT таблицы
    rootsize=buf[0x11]+buf[0x12]*256; //число элементов корневого каталога
    fatsize=buf[0x16]+buf[0x17]*256; //число секторов в FAT таблице
    sect_w=buf[0x18]+buf[0x19]*256; //число секторов на дорожке
    heads=buf[0x1a]+buf[0x1b]*256; //число магнитных головок
    ssect_d=buf[0x1c]+(buf[0x1d]+(buf[0x1e]+buf[0x1f]*256)*256)*256; //число скрытых секторов
    sect_d=buf[0x20]+buf[0x21]*256; //полное число секторов
```

```

n_ways=sect_d/sect_w; //общее число дорожек
cout<<"Chislo bait v sectore "<<sectsize<<endl; //
cout<<"Chislo sectorov v klasterе "<<clustsize<<endl; //
cout<<"Sectorov pered FAT-tablicei "<<ressects<<endl; //
cout<<"Chislo copiy FAT-tablici "<<fatcut<<endl; //
cout<<"Elementov kornevogo kataloga "<<rootsize<<endl; //
cout<<"Chislo sectorov v FAT-tablice "<<fatsize<<endl; // вывод атрибутов диска
cout<<"Chislo sectorov na dorojke "<<sect_w<<endl; //
cout<<"Chislo magnitnih golovok "<<heads<<endl; //
cout<<"Chislo scritih sectorov "<<ssect_d<<endl; //
cout<<"Polnoe chislo sectorov "<<sect_d<<endl; //
cout<<"Obshee chislo dorojek "<<n_ways<<endl; //

//==Вычисление времени перехода между соседними дорожками и времени перехода между первой и последней
//дорожками==
time1=biostime(0,0L); //показание таймера в начале чтения
//соседних дорожек
for(i=0;i<=5;i++) //чтение осуществляется 5 раз
    absread(x,1,sect_w*i,&buf); //вызов функции чтения соседних
//секторов диска
time2=biostime(0,0L); //показ. таймера в конце чтения соседних дорожек, в начале чтения первой и
//последней дорожки
for (i=0;i<5;i++) //чтение осуществляется 5 раз
    {
        absread(x,1,0,&buf); //вызов функции чтения первой
        //дорожки
        absread(x,1,n_ways-1,&buf); //вызов функции чтения последней
        //дорожки
    }
time3=biostime(0,0L); //показ. таймера в конце чтения 1-ой
//и последней дорожки
time_x=(time2-time1)/5; //вычисление среднего времени чтения
//соседних дорожек
time_y=(time3-time2)/5; //вычисление среднего времени чтения
//крайних дорожек
cout<<"Vremiya perehoda mejdu dorojkami "<<time_x<<" milisec"<<endl; //вывод ср. времени чтения соседних
//дорожек
cout<<"Vremiya perehoda ot pervoi k posledney "<<time_y<<" milisec"<<endl; //вывод ср. времени чтения крайних
//дорожек
getch();
//=====
}

```