

Задание 1. Создайте, используя язык высокого уровня, массив $\alpha[]$ из целых чисел.

Изучите расположение элементов массива (используя возможности языка высокого уровня или IDE).

1. Каков размер элемента (в байтах)?
2. Насколько отличаются адреса соседних элементов массива (в байтах)?
3. Одинаково или различно это расстояние для разных элементов массива?
4. Каков общий размер массива (в байтах)?
5. Как получить адрес элемента массива, зная его номер и адрес начала массива?

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int Num = 0;
    cin >> Num;
    int * intArray = new int [Num];
    cout << "Sizeof int = " << sizeof(intArray[0]) << endl;
    cout << "Arr: ";
    for(int i=0; i<Num; i++)
    {
        intArray[i] = ((i+2) * 3) % Num;
        cout << intArray[i] << " ";
    }
    cout << endl << intArray[0];
    cout << "\n";
    delete [] intArray;
    return 0;
}
```

```
10
Sizeof int = 4
Arr: 6;9;2;5;8;1;4;7;0;3;
6

Process returned 0 (0x0)   execution time : 4.159 s
Press any key to continue.
```

- 1) Размер 4 байта
- 2) На 4 байте
- 3) В массиве с элементами одного типа расстояние одинаково
- 4) 4 * количество элементов
- 5) Начальный адрес + (количество элементов * 4)

Задание 2. Обработайте массив целых чисел $\alpha[]$ (выделение памяти и заполнение массива может быть выполнено на языке высокого уровня).

Найти максимальный элемент массива

```
int main()
{
    srand(0);
    int N = 0;
    cin >> N;
    int * intArray=new int[N];
    for (int i=0 ; i<N ; i++)
    {
        intArray[i]=rand()%99+1;
        printf("Val = %d\n",intArray[i]);
    }
    int Max = 0;
    asm (
        "movl $1, %%eax\n\t"
        "movl %[intArray], %%ebx\n\t"
        "movl (%%ebx), %%ebx\n\t"
        "Start:\n\t"
        "cmpl %[N], %%eax\n\t"
        "je Exit\n\t"
        "movl %[intArray], %%ecx\n\t"
        "leal (%%ecx, %%eax, 4), %%ecx\n\t"
        "movl (%%ecx), %%ecx\n\t"
        "cmpl %%ebx, %%ecx\n\t"
        "jc lable\n\t"
        "movl %%ecx, %%ebx\n\t"
        "lable:\n\t"
        "incl %%eax\n\t"
        "jmp Start\n\t"
        "Exit:\n\t"
        "movl %%ebx, %[Max]\n\t"
        : [Max] "+m" (Max)
        : [intArray] "m" (intArray), [N] "m" (N)
        : "cc", "%eax", "%ebx", "%ecx"
    );
    cout << "max: " << Max;
    delete [] intArray;
    return 0;
}
```

```
15
Val = 39
Val = 97
Val = 53
Val = 62
Val = 45
Val = 17
Val = 50
Val = 12
Val = 56
Val = 22
Val = 13
Val = 84
Val = 54
Val = 84
Val = 45
max: 97
Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.715 s
Press any key to continue.
```

Задание 3. Создайте, используя язык высокого уровня, массив $\beta[]$ из структур, содержащих целый ключ и вещественное значение.

Определите размер массива и расположение элементов (используя возможности языка высокого уровня или IDE).

1. Каков размер структуры (в байтах)?
2. Каковы размеры полей структуры (в байтах)?
3. Насколько отличаются адреса соседних полей структуры (в байтах)?
4. Каков общий размер массива (в байтах)?
5. Как получить адрес поля элемента массива, зная номер элемента, адрес начала массива и имя поля?

```
main.cpp x
1  #include <iostream>
2  #include <stdio.h>
3  #include <stdlib.h>
4  #include <time.h>
5  using namespace std;
6  struct arrayList
7  {
8      int key;
9      double value;
10 };
11 int main()
12 {
13     int n;
14     cout<<"Input array size:";
15     cin>>n;
16     cout<<endl;
17     arrayList* array=new arrayList[n];
18     for (int i =0;i<n;i++)
19     {
20         array[i].key =i;
21         array[i].value=(rand()%100)/100;
22     }
23     int sizeofarr=0;
24     for (int i =0;i<n;i++)
25     {
26         sizeofarr+=sizeof(array[i]);
27     }
28     cout<<"1)Size of structure:"<<sizeof(array[0])<<endl;
29     cout<<"2)Size of key:"<<sizeof(array[0].key)<<endl;
30     cout<<"Address of key:"<<&array[0].key<<endl;
31     cout<<"2)Size of value:"<<sizeof(array[0].value)<<endl;
32     cout<<"Address of value:"<<&array[0].value<<endl;
33     cout<<"4)Size of array:"<<sizeofarr<<endl;
34     cout<<"Question 5:"<<endl;
35     cout<<"Address of field key of 3rd element:"<<&array[3].key<<endl;
36     cout<<"Address with help of beginAddress and number of element:"<<&(*(&array[0]+3)).key<<endl;
37     delete[] array;
38     return 0;
39 }
40
```

```
C:\cbproj\lab7\bin\Debug\lab7.exe
Input array size:4
1)Size of structure:16
2)Size of key:4
Address of key:0xf704c0
2)Size of value:8
Address of value:0xf704c8
4)Size of array:64
Question 5:
Address of field key of 3rd element:0xf704f0
Address with help of beginAddress and number of element:0xf704f0

Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.477 s
Press any key to continue.
```

Ответы на вопросы:

1. Каков размер структуры (в байтах)?

12(если не ровно, то увеличивает до 16 как в примере вывода)

2. Каковы размеры полей структуры (в байтах)?

Ответ в выводе программы.

3. Насколько отличаются адреса соседних полей структуры (в байтах)?

8 байт

4. Каков общий размер массива (в байтах)?

Ответ в выводе программы.(сумма размеров элементов)

5. Как получить адрес поля элемента массива, зная номер элемента, адрес начала массива и имя поля?

$\&(*(\text{АдресНачалаМассива} + \text{НомерЭлемента})).\text{ИмяПоля}$

Пример показан в коде программы и выводе.

Задание 4. Реализуйте задание 2 для значений тех элементов массива $\beta[]$, ключ которых равен заданному числу k . Если таких нет, вывести корректное сообщение об этом.

```
#include <iostream>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
using namespace std;
struct strc
{
    int key;
    int value;
};
int main()
{
    srand(0);
    int N = 0;
    cin >> N;
    struct strc * Array=new struct strc[N] ;
    for (int i=0 ; i<N ; i++)
    {
        Array[i].key=rand()%9+1;
        Array[i].value=rand()%(99)+1;
        printf("Key = %d, Val = %d\n",Array[i].key,Array[i].value);
    }
    int key = 6;
    int Max = 0;
    asm (
        "movl $1, %%eax\n\t"
        "movl $0, %%ebx\n\t"
        "movl $0, %%ecx\n\t"
        "Start:\n\t"
        "cmpl %[N], %%eax\n\t"
        "je Exit\n\t"
        "movl %[intArray], %%ecx\n\t"
        "leal (%%ecx, %%eax, 8), %%ecx\n\t"
        "movl (%%ecx),%%ecx\n\t"
```

```

"cmpl %[key],%%ecx\n\t"
"jne notkey\n\t"
"movl %[intArray], %%ecx\n\t"
"leal 4(%%ecx, %%eax, 8), %%ecx\n\t"
"movl (%%ecx),%%ecx\n\t"
"cmpl %%ebx, %%ecx\n\t"
"jc lable\n\t"
"movl %%ecx, %%ebx\n\t"
"lable:\n\t"
"notkey: \n\t"
"incl %%eax\n\t"
"jmp Start\n\t"
"Exit:\n\t"
"movl %%ebx, %[Max]\n\t"
: [Max] "+m" (Max)
: [intArray] "m" (Array), [N] "m" (N), [key] "m" (key)
: "cc", "%eax", "%ebx", "%ecx"
);
cout << endl;
if (Max == 0)
cout << "Array not have elems for key: " << key ;
else
cout << "max: " << Max;
delete [] Array;
return 0;
}

```

```

20
Key = 3, Val = 97
Key = 8, Val = 62
Key = 9, Val = 17
Key = 5, Val = 12
Key = 2, Val = 22
Key = 4, Val = 84
Key = 9, Val = 84
Key = 9, Val = 82
Key = 9, Val = 51
Key = 1, Val = 29
Key = 7, Val = 14
Key = 2, Val = 68
Key = 8, Val = 37
Key = 1, Val = 63
Key = 6, Val = 5
Key = 8, Val = 96
Key = 4, Val = 75
Key = 6, Val = 52
Key = 5, Val = 45
Key = 1, Val = 76

max: 52
Process returned 0 (0x0)   execution time : 2.753 s
Press any key to continue.

```

Задание 5. Опишите вставку либо функцию, инициализирующую массив заданной длины N первыми N элементами последовательности из задания 3 лабораторной работы Л6.

```
main.cpp X
4      #include <time.h>
5      using namespace std;
6      int main()
7      {
8          int i, fi=0, fil=1;
9          cin >> i;
10         srand(22);
11         int N = i;
12         int * intArray = new int [N];
13         for(int i=0; i<N; i++)
14         {
15             intArray[i] = 0;
16         }
17         cout << endl;
18         asm(
19             "movl $0, %%ebx\n\t"
20             "begin: \n"
21             "cmpl %[i], %%ebx\n\t"
22             "jz end\n"
23             "movl %[f1], %%eax\n"
24             "addl %[f2], %%eax\n"
25             "movl %[f2], %[f1]\n"
26             "movl %%eax, %[f2]\n"
27             "movl %[intArray], %%ecx\n\t"
28             "movl %%eax, (%%ecx, %%ebx, 4)\n\t"
29             "incl %%ebx\n\t"
30             "jmp begin\n"
31             "end: \n"
32             : [f1] "+r" (fi), [f2] "+r" (fil), [i] "+r" (i)
33             : [intArray] "m" (intArray)
34             : "cc", "%eax", "%ecx", "%ebx"
35             );
36         cout << "1," << intArray[0];
37         for(int i=1; i<N; i++)
38         {
39             cout << "," << intArray[i];
40         }
41         delete[] intArray;
42         return 0;
43     }
44
```

C:\cbproj\lab7\bin\Debug\lab7.exe

8

1,1,2,3,5,8,13,21,34

Process returned 0 (0x0) execution time : 1.632 s

Press any key to continue.

C:\cbproj\lab7\bin\Debug\lab7.exe

15

1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,233,377,610,987

Process returned 0 (0x0) execution time : 1.571 s

Press any key to continue.