Паламарчук Андрей ИУ7-23Б

# **Представление в памяти многомерного статического массива**

## **Описание трёхмерного массива целых чисел**

Многомерным массивом в C называют массив, который имеет 2 и более индексов. Они формализуются списком константных выражений, следующих за идентификатором массива.

**a** – трёхмерныймассив целых чисел, нумерация по слоям от 0 до 1, по строкам от 0 до 2, по столбцам от 0 до 3.

Размера массива – произведение размерности на тип: (2 \* 3 \* 4) \* 4 = 96

**int a[2][3][4];**

**a** – массив из двух элементов типа “int [3][4]”

**int (\*p)[3][4] = a;**

**a[i]** – массив из трех элементов типа “int [4]” (i ∈[0, 1])

**int (\*q)[4] = a[i];**

**a[i][j]** – массив из четырех элементов типа “int” (i ∈[0, 1], j ∈ [0, 1, 2])

**int \*r = a[i][j];**

**a[i][j][k]** – элемент типа “int” (i ∈ [0, 1], j ∈ [0, 1, 2], k ∈ [0, 1, 2, 3])

**int s = a[i][j][k];**

1. **Дамп памяти**

Программа с массивом **a**

#include <stdio.h>  
  
int main(void)  
{  
    int el = 1;  
    int a[2][3][4];  
    for (int i = 0; i < 2; i++)  
        for (int j = 0; j < 3; j++)  
            for (int k = 0; k < 4; k++)  
            {  
                a[i][j][k] = el;  
                el++;  
            }  
  
    return 0;  
}

$ gcc -std=c99 -g3 temp\_main.c  
$ gdb ./a.out  
GNU gdb (GDB) Fedora Linux 13.1-2.fc38

...  
Reading symbols from ./a.out...  
(gdb) break 14  
Breakpoint 1 at 0x40117b: file temp\_main.c, line 15.  
(gdb) run  
Starting program: /home/Natalia/practic\_PTP/Task\_3.2/a.out  
  
Breakpoint 1, main () at temp\_main.c:15  
15          return 0;  
(gdb) x /96tb a  
0x7fffffffdbf0: 00000001        00000000        00000000 00000000        00000010        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdbf8: 00000011        00000000        00000000  
00000000        00000100        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc00: 00000101        00000000        00000000  
00000000        00000110        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc08: 00000111        00000000        00000000  
00000000        00001000        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc10: 00001001        00000000        00000000  
00000000        00001010        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc18: 00001011        00000000        00000000  
00000000        00001100        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc20: 00001101        00000000        00000000  
00000000        00001110        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc28: 00001111        00000000        00000000  
00000000        00010000        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc30: 00010001        00000000        00000000  
00000000        00010010        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc38: 00010011        00000000        00000000  
00000000        00010100        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc40: 00010101        00000000        00000000  
00000000        00010110        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc48: 00010111        00000000        00000000  
00000000        00011000        00000000        00000000  
00000000  
(gdb)

## **Компоненты массива**

1. Трехмерный массив a состоит из двух двумерных массивов:

(gdb) x /48tb a[0]  
0x7fffffffdbf0: 00000001        00000000        00000000  
00000000        00000010        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdbf8: 00000011        00000000        00000000  
00000000        00000100        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc00: 00000101        00000000        00000000  
00000000        00000110        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc08: 00000111        00000000        00000000  
00000000        00001000        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc10: 00001001        00000000        00000000  
00000000        00001010        00000000        00000000  
00000000  
0x7fffffffdc18: 00001011        00000000        00000000  
00000000        00001100        00000000        00000000  
00000000

1. Каждый двумерный массив состоит из трёх одномерных массивов:  
   (gdb) x /16tb a[0][0]  
   0x7fffffffdbf0: 00000001        00000000        00000000  
   00000000        00000010        00000000        00000000  
   00000000  
   0x7fffffffdbf8: 00000011        00000000        00000000  
   00000000        00000100        00000000        00000000  
   00000000
2. Каждый одномерный массив состоит из четырёх целых чисел:  
   (gdb) x /4tb &a[0][0][0]  
   0x7fffffffdbf0: 00000001        00000000        00000000        00000000

## **Указатели для работы с этими компонентами**

С помощью указателей можно получать доступ к элементам нашего трехмерного массива **a**:

1. a – указатель на весь массив.

Размерность 96 байт.

1. \*(a + i) – указатель на двумерный массив внутри нашего массива.

Размерность 48 байт.

1. \*(\*(a + i) + j) – указатель на одномерный массив внутри двумерного.

Размерность 16 байт.

1. \*(\*(\*(a + i) + j) + k) – указатель на целочисленный элемент.

Размерность 4 байта.

## **Заголовок функции для работы с нашим массивом массивов:**

void my\_func(int a[2][3][4], size\_t i, size\_t j, size\_t k);