

Задание №4 в рамках вычислительного практикума.
Представление в памяти многомерного статического массива

Студент: Краснов Леонид.

Группа: ИУ7-21Б

Оглавление

Задание №4 в рамках вычислительного практикума. Представление в памяти многомерного статического массива	1
Цель работы	3
Задание	3
1. Описать трехмерный массив целых чисел размеры которого равны 2, 3 и 4 соответственно.	3
Код программы	3
Вывод трехмерного массива через gdb	3
2. Показать дампы памяти, который содержит этот массив полностью.....	3
3. Показать, из каких компонент состоит этот массив, постепенно фиксируя размерность массива. Соответствующие компоненты необходимо показать в дампе.....	4
Трехмерный массив состоит из двумерных массивов. Компонент 3-х мерного массива – двумерный массив.	4
Двумерный массив состоит из одномерных массивов. Компонент 2-х мерного массива – одномерный массив.	4
Одномерный целочисленный массив состоит из целых чисел. Компонент одномерного массива – целое число.	4
4. Опишите указатели для работы с этими компонентами. Чему равен размер элемента соответствующего компонента? Провести теоретический расчет. Результаты проверить с помощью gdb.	4
Указатели для работы с компонентами трехмерного массива.....	4
Размеры элементов соответствующих компонентов	4
5. Напишите заголовок функции для обработки компонент соответствующего уровня.....	5

Цель работы

Изучить как в памяти представлен многомерный статический массив

Задание

1. Описать трехмерный массив целых чисел размеры которого равны 2, 3 и 4 соответственно.

Код программы

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int elem = 0;
    int arr[2][3][4];
    for (int i = 0; i < 2; i++)
    {
        for (int j = 0; j < 3; j++)
        {
            for (int k = 0; k < 4; k++)
            {
                arr[i][j][k] = elem;
                elem++;
            }
        }
    }
    return 0;
}
```

Вывод трехмерного массива через gdb

```
(gdb) b 19
Breakpoint 1 at 0x7fc: file main.c, line 19.
(gdb) run
Starting program: /home/x13eav1sx/Рабочий стол/practice4/a.out

Breakpoint 1, main () at main.c:19
19      return 0;
(gdb) p arr
$1 = {{{0, 1, 2, 3}, {4, 5, 6, 7}, {8, 9, 10, 11}}, {{12, 13, 14, 15}, {16, 17, 18, 19}, {20, 21, 22, 23}}}
```

2. Показать дамп памяти, который содержит этот массив полностью

```
(gdb) x /96xb arr
0xfffffffffebc0: 0x00 0x00 0x00 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffebc8: 0x02 0x00 0x00 0x00 0x03 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffebd0: 0x04 0x00 0x00 0x00 0x05 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffebd8: 0x06 0x00 0x00 0x00 0x07 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffebe0: 0x08 0x00 0x00 0x00 0x09 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffebe8: 0x0a 0x00 0x00 0x00 0x0b 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffebf0: 0x0c 0x00 0x00 0x00 0x0d 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffebf8: 0x0e 0x00 0x00 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffec00: 0x10 0x00 0x00 0x00 0x11 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffec08: 0x12 0x00 0x00 0x00 0x13 0x00 0x00 0x00
0xfffffffffec10: 0x14 0x00 0x00 0x00 0x15 0x00 0x00 0x00
```

0xfffffffffec18: 0x16 0x00 0x00 0x00 0x17 0x00 0x00 0x00

3. Показать, из каких компонент состоит этот массив, постепенно фиксируя размерность массива. Соответствующие компоненты необходимо показать в дампе.

Трехмерный массив состоит из двумерных массивов. Компонент 3-х мерного массива – двумерный массив.

(gdb) x /48xb arr[0]							
0xfffffffffec0: 0x00	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00
0xfffffffffec8: 0x02	0x00	0x00	0x00	0x03	0x00	0x00	0x00
0xfffffffffebd0: 0x04	0x00	0x00	0x00	0x05	0x00	0x00	0x00
0xfffffffffebd8: 0x06	0x00	0x00	0x00	0x07	0x00	0x00	0x00
0xfffffffffebe0: 0x08	0x00	0x00	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00
0xfffffffffebe8: 0x0a	0x00	0x00	0x00	0x0b	0x00	0x00	0x00

Двумерный массив состоит из одномерных массивов. Компонент 2-х мерного массива – одномерный массив.

(gdb) x /16xb arr[0][0]							
0xfffffffffec0: 0x00	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00
0xfffffffffec8: 0x02	0x00	0x00	0x00	0x03	0x00	0x00	0x00

Одномерный целочисленный массив состоит из целых чисел. Компонент одномерного массива – целое число.

(gdb) x /4xb &arr[0][0][0]			
0xfffffffffec0: 0x00	0x00	0x00	0x00

4. Опишите указатели для работы с этими компонентами. Чему равен размер элемента соответствующего компонента? Провести теоретический расчет. Результаты проверить с помощью gdb.

Указатели для работы с компонентами трехмерного массива

Так как массив целочисленный и трехмерный – он состоит из трех компонентов:

- Двумерный массив
- Одномерный массив
- целое число

Указатель на двумерный массив

arr[0]

Указатель на одномерный массив

arr[0][0]

Указатель на целое число

&arr[0][0][0]

Размеры элементов соответствующих компонентов

Размер двумерного массива – размер типа массива * размер массива * размер «вложенного массива», в нашем случае тип int (4 байта), размер массива 3, размер «вложенного массива» 4.

То есть размер = 4 * 3 * 4 = 48 байт

Размер одномерного массива – размер типа массива * размер массива, в нашем случае тип `int` (4 байта), размер массива 4.

То есть размер = $4 * 4 = 16$ байт.

Размер `int` = 4 байта

Проверка результатов с помощью `gdb`

```
(gdb) p sizeof(arr[0])
$3 = 48
(gdb) p sizeof(arr[0][0])
$4 = 16
(gdb) p sizeof(arr[0][0][0])
$5 = 4
```

5. Напишите заголовок функции для обработки компонент соответствующего уровня.

```
void func(int p[N][N][N], int i, int j, int k)
```