

Отчет по Проектно-технологической практике (тестированию, отладке и профилированию ПО)

Задание №3.2 в рамках вычислительного практикума.

Представление в памяти многомерного статического массива

Содержание

Введение.....	2
Описание массива arr и его инициализация.....	3
Дамп всего массива.....	4
Описание элементов массива arr.....	5
Описание элементов массива arr[i].....	6
Описание элементов массива arr[i][j].....	7

Введение

Цель работы: изучение представления многомерного статического массива в памяти компьютера при помощи отладчика **gdb**.

Описание массива arr и его инициализация

```
#include <stdio.h>

#define i_len 2
#define j_len 3
#define k_len 4

int main(void)
{
    int arr[i_len][j_len][k_len], elem = 0;
    for (int i = 0; i < i_len; i++)
    {
        for (int j = 0; j < j_len; j++)
        {
            for (int k = 0; k < k_len; k++)
            {
                arr[i][j][k] = elem;
                elem++;
            }
        }
    }
}
```

Дамп всего массива

Для того чтобы вывести дамп, нужно узнать размер массива, это можно сделать при помощи команды **sizeof**, но так же можно посчитать и в ручную. В трехмерном массиве, размерностью 2 на 3, на 4, 24 элемента, каждый элемент типа **int** занимает 4 байта, значит весь массив занимает 96 байт. Для вывода дампа в **gdb** воспользуемся командой **x/96xb arr**.

Дамп массива:

0x7fffffffde00:	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde08:	0x02	0x00	0x00	0x00	0x03	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde10:	0x04	0x00	0x00	0x00	0x05	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde18:	0x06	0x00	0x00	0x00	0x07	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde20:	0x08	0x00	0x00	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde28:	0x0a	0x00	0x00	0x00	0x0b	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde30:	0x0c	0x00	0x00	0x00	0x0d	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde38:	0x0e	0x00	0x00	0x00	0x0f	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde40:	0x10	0x00	0x00	0x00	0x11	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde48:	0x12	0x00	0x00	0x00	0x13	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde50:	0x14	0x00	0x00	0x00	0x15	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde58:	0x16	0x00	0x00	0x00	0x17	0x00	0x00	0x00

Описание элементов массива **arr**

Тип элемента массива **arr**: `int[3][4]`.

Количество элементов массива: 2.

Размер элемента массива **arr**: Массив **arr** состоит из двух элементов, которые представляют из себя статические многомерные массивы размерностью 3 на 4 элемента, имеющих тип **int**. Значит каждый элемент занимает $3 \times 4 \times 4 \text{ байта} = 48$ байт. Проверим это при помощи **gdb**:

```
(gdb) print sizeof(arr[0])
$1 = 48
(gdb) print sizeof(arr[1])
$2 = 48
```

Указатель на элементы массива **arr**: `int (*)[3][4]`.

Заголовок функции, которая обрабатывает массив **arr**: `return name_function(int (*arr)[3][4], ...);`

Для того чтобы вывести дамп каждого элемента, необходимо воспользоваться функцией `x/48xb arr[i]`, где **i** номер элемента массива **arr**.

Дамп элемента **arr[0]**:

0x7fffffffde00:	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde08:	0x02	0x00	0x00	0x00	0x03	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde10:	0x04	0x00	0x00	0x00	0x05	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde18:	0x06	0x00	0x00	0x00	0x07	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde20:	0x08	0x00	0x00	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde28:	0x0a	0x00	0x00	0x00	0x0b	0x00	0x00	0x00

Дамп элемента **arr[1]**:

0x7fffffffde30:	0x0c	0x00	0x00	0x00	0x0d	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde38:	0x0e	0x00	0x00	0x00	0x0f	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde40:	0x10	0x00	0x00	0x00	0x11	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde48:	0x12	0x00	0x00	0x00	0x13	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde50:	0x14	0x00	0x00	0x00	0x15	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde58:	0x16	0x00	0x00	0x00	0x17	0x00	0x00	0x00

Описание элементов массива **arr[i]**

Тип элемента массива **arr[i]**: `int[4]`.

Количество элементов массива: 3.

Размер элемента массива **arr[i]**: Массив **arr[i]** состоит из трех элементов, которые представляют из себя статические массивы размерностью 4 элемента, имеющих тип **int**. Значит каждый элемент занимает $4 \times 4 \text{ байта} = 16 \text{ байт}$.

Проверим это при помощи **gdb**:

```
(gdb) print sizeof(arr[0][0])
$5 = 16
(gdb) print sizeof(arr[0][1])
$6 = 16
(gdb) print sizeof(arr[0][2])
$7 = 16
```

Указатель на элементы массива **arr[i]**: `int (*)[4]`.

Заголовок функции, которая обрабатывает массив **arr**: `return name_function(int (*arr)[4], ...);`

Для того чтобы вывести дамп каждого элемента, необходимо воспользоваться функцией **x/16xb arr[i][j]**, где **i** номер элемента массива **arr** и **j** номер элемента массива **arr[i]**.

Дамп элемента **arr[0][0]**:

```
0x7fffffffde00:  0x00 0x00 0x00 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00
0x7fffffffde08:  0x02 0x00 0x00 0x00 0x03 0x00 0x00 0x00
```

Дамп элемента **arr[0][1]**:

```
0x7fffffffde10:  0x04 0x00 0x00 0x00 0x05 0x00 0x00 0x00
0x7fffffffde18:  0x06 0x00 0x00 0x00 0x07 0x00 0x00 0x00
```

Дамп элемента **arr[0][2]**:

```
0x7fffffffde20:  0x08 0x00 0x00 0x00 0x09 0x00 0x00 0x00
0x7fffffffde28:  0x0a 0x00 0x00 0x00 0x0b 0x00 0x00 0x00
```

Дамп элемента **arr[1][0]**:

```
0x7fffffffde30:  0x0c 0x00 0x00 0x00 0x0d 0x00 0x00 0x00
0x7fffffffde38:  0x0e 0x00 0x00 0x00 0x0f 0x00 0x00 0x00
```

Дамп элемента **arr[1][1]**:

```
0x7fffffffde40:  0x10 0x00 0x00 0x00 0x11 0x00 0x00 0x00
0x7fffffffde48:  0x12 0x00 0x00 0x00 0x13 0x00 0x00 0x00
```

Дамп элемента **arr[1][2]**:

0x7fffffffde50:	0x14	0x00	0x00	0x00	0x15	0x00	0x00	0x00
0x7fffffffde58:	0x16	0x00	0x00	0x00	0x17	0x00	0x00	0x00

Описание элементов массива **arr[i][j]**

Тип элемента массива **arr[i][j]**: **int**.

Количество элементов массива: 4.

Размер элемента массива **arr[i][j]**: Массив **arr[i][j]** состоит из четырех элементов, которые представляют из себя тип **int**. Значит каждый элемент занимает 4 байта. Проверим это при помощи **gdb**:

(gdb) print sizeof(arr[0][0][0])
\$16 = 4
(gdb) print sizeof(arr[0][0][1])
\$17 = 4
(gdb) print sizeof(arr[0][0][2])
\$18 = 4
(gdb) print sizeof(arr[0][0][3])
\$19 = 4

Указатель на элемент массива **arr[i][j]**: **int (*)**.

Заголовок функции, которая обрабатывает массив **arr**: **return name_function(int (*arr), ...);**

Для того чтобы вывести дамп каждого элемента, необходимо воспользоваться функцией **x/4xb arr[i][j][k]**, где **i** номер элемента массива **arr**, **j** номер элемента массива **arr[i]**, а **k** номер элемента массива **arr[i][j]**.

Дамп элемента **arr[0][1][2]**:

0x7fffffffde18:	0x06	0x00	0x00	0x00
-----------------	------	------	------	------

Дамп элемента **arr[1][2][0]**:

0x7fffffffde50:	0x14	0x00	0x00	0x00
-----------------	------	------	------	------