

## 1 heap 空间的大块使用

请按照要求，产生可执行文件，并给出每一个步骤的截图。以下要求使用 Linux 或者 Windows 的 GCC 工具。

### 1.1 动态数组

以下包括代码和操作。

#### 1.1.1 main1.c 文件

---

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <limits.h>
4
5 typedef unsigned long long uLL; // 把unsigned long long简写为uLL
6
7 const uLL ARR_SIZE = ULONG_MAX >> 50;
8
9 int main()
10 {
11     printf("size of char: %d\n", sizeof(char));
12     printf("size of short: %d\n", sizeof(short));
13     printf("size of int: %d\n", sizeof(int));
14     printf("size of long: %d\n", sizeof(long));
15     printf("size of long long: %d\n", sizeof(long long));
16
17     #if 0
18         char *p = malloc(sizeof(char) * ARR_SIZE);
19         if(!p)
20         {
21             printf("fail to run with a dynamic array of type char
22                 containing %llu elements in the heap space,
23                 occupying %llu bytes.\n",
24                 ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(char));
25             return 1;
26         }
27         printf("succeed in running with a dynamic array of type
```

```
        char containing %llu elements in the heap space,
        occupying %llu bytes.\n",
26     ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(char));
27     free(p);
28 #endif
29
30 #if 0
31     short *p = malloc(sizeof(short) * ARR_SIZE);
32     if(!p)
33     {
34         printf("fail to run with a dynamic array of type short
35               containing %llu elements in the heap space,
36               occupying %llu bytes.\n",
37               ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(short));
38         return 1;
39     }
40     printf("succeed in running with a dynamic array of type
41           short containing %llu elements in the heap space,
42           occupying %llu bytes.\n",
43           ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(short));
44     free(p);
45 #endif
46
47 #if 0
48     int *p = malloc(sizeof(int) * ARR_SIZE);
49     if(!p)
50     {
51         printf("fail to run with a dynamic array of type int
52               containing %llu elements in the heap space,
53               occupying %llu bytes.\n",
54               ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(int));
55         return 1;
56     }
57     printf("succeed in running with a dynamic array of type int
58           containing %llu elements in the heap space, occupying
59           %llu bytes.\n",
60           ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(int));
61     free(p);
62 #endif
```

```
55
56 #if 0
57     long *p = malloc(sizeof(long) * ARR_SIZE);
58     if(!p)
59     {
60         printf("fail to run with a dynamic array of type long
61               containing %llu elements in the heap space,
62               occupying %llu bytes.\n",
63               ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(long));
64         return 1;
65     }
66     printf("succeed in running with a dynamic array of type
67           long containing %llu elements in the heap space,
68           occupying %llu bytes.\n",
69           ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(long));
70     free(p);
71 #endif
72
73 #if 0
74     long long *p = malloc(sizeof(long long) * ARR_SIZE);
75     if(!p)
76     {
77         printf("fail to run with a dynamic array of type long
78               long containing %llu elements in the heap space,
79               occupying %llu bytes.\n",
80               ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(long long));
81         return 1;
82     }
83     printf("succeed in running with a dynamic array of type
84           long long containing %llu elements in the heap space,
85           occupying %llu bytes.\n",
86           ARR_SIZE, ARR_SIZE * sizeof(long long));
87     free(p);
88 #endif
89     return 0;
90 }
```

---

### 1.1.2 步骤

以下各问相互独立。

1. 以下的第二小问接上一小问继续进行。
  - (a) 把以上代码的第 17 行的 0 修改为 1，然后产生可执行文件，运行并记下输出结果。
  - (b) 把第 7 行中的 50 逐步调小，程序是否仍能输出 “succeed in” 的字样？如果能，最小可以调到多小？请通过实验说明理由。
  - (c) 在上述实验步骤中，动态数组最多占据多少内存？
2. 以下的第二小问接上一小问继续进行。
  - (a) 把以上代码的第 30 行的 0 修改为 1，然后产生可执行文件，运行并记下输出结果。
  - (b) 把第 7 行中的 50 逐步调小，程序是否仍能输出 “succeed in” 的字样？如果能，最小可以调到多小？请通过实验说明理由。
  - (c) 在上述实验步骤中，动态数组最多占据多少内存？
3. 以下的第二小问接上一小问继续进行。
  - (a) 把以上代码的第 43 行的 0 修改为 1，然后产生可执行文件，运行并记下输出结果。
  - (b) 把第 7 行中的 50 逐步调小，程序是否仍能输出 “succeed in” 的字样？如果能，最小可以调到多小？请通过实验说明理由。
  - (c) 在上述实验步骤中，动态数组最多占据多少内存？
4. 以下的第二小问接上一小问继续进行。
  - (a) 把以上代码的第 56 行的 0 修改为 1，然后产生可执行文件，运行并记下输出结果。
  - (b) 把第 7 行中的 50 逐步调小，程序是否仍能输出 “succeed in” 的字样？如果能，最小可以调到多小？请通过实验说明理由。
  - (c) 在上述实验步骤中，动态数组最多占据多少内存？
5. 以下的第二小问接上一小问继续进行。

- (a) 把以上代码的第 69 行的 0 修改为 1，然后产生可执行文件，运行并记下输出结果。
- (b) 把第 7 行中的 50 逐步调小，程序是否仍能输出 “succeed in” 的字样？如果能，最小可以调到多小？请通过实验说明理由。
- (c) 在上述实验步骤中，动态数组最多占据多少内存？

## 1.2 实验报告写作要求

- 1. 步骤详细；
- 2. 表述简明；
- 3. 图文并茂；
- 4. 逻辑流畅。