

## 1 同天生日问题模拟

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 均匀性测试

以下包括代码和操作。

#### 1.1.1 main.c 文件

---

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <time.h>
4 #include <limits.h>
5
6 typedef unsigned long long uLL;
7
8 #define DEBUG_MODE
9
10 #define DAY_COUNT 365
11
12 int main()
13 /*随机生成出生日期，是否有两人同日出生？*/
14 {
15     srand(time(NULL)); // 设定伪随机数列的种子
16
17     // 学生生日设定为1~DAY_COUNT_IN_ONE_YEAR
18     int birth_count[DAY_COUNT + 1]; // 0号单元不用
19
20     int student_count = 10; // 学生人数
21
22 #ifdef DEBUG_MODE
23     printf("Stud cnt: %d\n", student_count);
24 #endif
25
26     int right_shift = 60;
27     uLL test_num = ULLONG_MAX >> right_shift; // 测试次数
```

```
28
29     uLL num_of_tests_with_collisions = 0;
30
31     for(uLL i = 1; i <= test_num; i++)
32     {
33         for(int i = 1; i <= DAY_COUNT; i++)
34         {
35             birth_count[i] = 0; // 计数器清零
36         }
37
38         // a new test begins
39         int collision_exists = 0;
40
41         #ifdef DEBUG_MODE
42             printf("Test %d:\n", i);
43         #endif
44
45         for(int j = 1; j <= student_count; j++)
46         {
47             // a new student appears
48             int dob = rand() % DAY_COUNT + 1; // date of birth
49
50             // collision occurs
51             if(birth_count[dob])
52             {
53
54                 #ifdef DEBUG_MODE
55                     printf("collisions: at %d.\n", dob);
56                 #endif
57
58                 collision_exists = 1;
59                 break;
60             }
61             birth_count[dob]++;
62         }
63
64         if(!collision_exists)
65         {
66             #ifdef DEBUG_MODE
```

```
67         printf("No collisions.\n");
68     #endif
69     }
70     else
71         num_of_tests_with_collisions++;
72
73     if(i % 1000000 == 0) printf("%llu steps passed\n", i);
74 }
75 printf("test case count: %llu, with collisions in %llu,
76        collision rate: %.3lf\n",
77        test_num, num_of_tests_with_collisions,
78        (double)num_of_tests_with_collisions / test_num);
79 return 0;
80 }
```

---

1. 根据以上代码产生可执行文件，并把产生的文件命名为 `main.exe`。运行 `main.exe`，记下输出的结果。类似地，逐次运行 `main.exe`，其中先后把 `student_count` 声明行中的初始值修改为 20, 30 和 50，并记下每一次的输出结果。
2. 为了使程序最后输出的 `collision rate:` 之后的值达到 0.5，用户需要在 `student_count` 声明行中，可以使用的最小初始值为多少？请通过实验说明。
3. 把 `#define DEBUG_MODE` 所在的行注释掉。
4. 接上一步，并且把第 26 行的 `right_shift` 的初值修改为 40。为了使程序最后输出的 `collision rate:` 之后的值约为 0.315，用户需要在 `student_count` 声明行中，使用什么初始值？如果需要程序最后输出的 `collision rate:` 之后的值约为 0.654、0.775、0.978 和 0.994 呢？

## 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。