

1 运行时间测量——比较递归和循环求斐波那契数的时间

本实验假设所有代码文件放在同一文件夹中。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。参考<https://www.overleaf.com/read/dvrnfhdgcnb>。

1.1 比较递归和循环求斐波那契数的时间

以下包括代码和操作。

1.1.1 main1.c 文件

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <limits.h>
3
4 int main()
5 {
6     printf("ULLONG_MAX: %llu\n", ULLONG_MAX);
7     unsigned long long n;
8     printf("Input n (n <= 99 required):\n");
9     scanf("%llu", &n);
10    unsigned long long f1 = 1, f2 = 1;
11    if(n <= 2)
12    {
13        printf("The %llu-th Fibonacci number: 1.\n", n);
14    }
15    unsigned long long f3;
16    for(unsigned long long i = 3; i <= n; i++)
17    {
18        f3 = f2 + f1;
19        f1 = f2; //
20        f2 = f3;
21    }
22    printf("The %llu-th Fibonacci number: %llu.\n", n, f3);
23    return 0;
24 }
```

1.1.2 main2.c 文件

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <limits.h>
3
4 long long fibonacci(long long n)
5 {
6     return n <= 2 ? 1 : fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2);
7 }
8
9 int main()
10 {
11     printf("ULLONG_MAX: %llu\n", ULLONG_MAX);
12     unsigned long long n;
13     printf("Input n (n <= 99 required):\n");
14     scanf("%llu", &n);
15     unsigned long long f1 = 1, f2 = 1;
16     if(n <= 2)
17     {
18         printf("The %llu-th Fibonacci number: 1.\n", n);
19     }
20     unsigned long long f3;
21     f3 = fibonacci(n);
22     printf("The %llu-th Fibonacci number: %llu.\n", n, f3);
23     return 0;
24 }
```

1.2 步骤

1. 在 main1.c 和 main2.c 中添加代码，用于测试它们计算斐波那契数所花的时间。注意不能把输入输出语句运行所花的时间包括在内，并且在程序运行的最后阶段输出这个时间长度。编译产生可执行文件，并分别命名为 main1.exe 和 main2.exe。（注意文档开头所给的网址。）
2. 逐次运行 main1.exe，每次分别输入 10、20、30、40 和 50 到 n，并记下每次运行的输出结果。针对 main2.exe，再次进行类似的操

作。

3. (a) 针对上一步 `main1.exe` 和 `main2.exe` 的输出结果,绘制表格。表格第一行列出先后被使用的 `n` 值,第二行列出 `main1.exe` 的计算过程所花的时间,第三行列出 `main2.exe` 的计算过程所花的时间。
(b) 请根据上述表格画出两张散点图并给出大致的拟合曲线(可以纯手工进行),然后简要说明数据趋势。
4. 逐次运行 `main1.exe`,每次分别输入 95、96、97、98 和 99 到 `n`,并记下每次运行的输出结果。请问你在这些过程中,发生运算溢出了吗?简要说明理由。
5. (a) 针对上一步 `main1.exe` 的输出结果,绘制表格。表格第一行列出先后被使用的 `n` 值,第二行列出 `main1.exe` 的计算过程所花的时间(溢出的情况不予考虑)。
(b) 请根据上述表格画出散点图并给出大致的拟合曲线(可以纯手工进行),然后简要说明数据趋势。
6. 上述实验步骤和分析,对编程实践有何指导意义?

1.3 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。