
— 计算机程序设计基础 (1) —

第7次作业

本学期作业提交说明

- 作业建议提交实验报告（如果当次作业要求则必须提交）。报告可包含但不限于：对作业的简单思路分析、实验结果的截图、代码、分析总结等。**如果提交的作业不包含足够说明信息，造成作业评判困难的，不给予相应题目分数，且不接受复议补交！**
- 对于需要写代码的题目，要求同时提交源代码；源代码可以直接拷贝到实验报告里，代码较长的话可以另附源代码文件提交。
- 实验报告可以提交word或pdf格式，建议提交pdf版。如果提交代码文件，注意仅提交*.h/c/cpp/hpp等源代码文件和代码运行所必须的依赖项即可，Visual Studio或Xcode等IDE产生的项目解决方案（如.sln）等文件不要提交！
- 实验报告、代码文件等都放在一个文件夹内，压缩成*.zip/rar等压缩文件，按时提交到网络学堂。
- **作业严禁抄袭！一旦发现并被判定为抄袭，无论抄与被抄，当次作业直接按照零分处理！**

本次作业提交说明

- 本次作业必做题2道，共10分；选做题5道。
- 选做题附加分0.5分，视完成情况给分，但本次作业分数不超过10分。
- 截止时间：**第10周周日（2018.11.25） 23:59，缓交扣除当次作业分数的20%！**

必做题

第1题

定积分(6分)

求定积分问题。已知 $f(x)$ ，求定积分 $\int_a^b f(x)dx$ 的近似值，采用如图1所示的梯形算法：
将积分区间 $[a, b]$ 等分为 m 份，每份宽度 $h = \frac{b-a}{m}$ ，使用各部分梯形面积和来近似计算定积分。

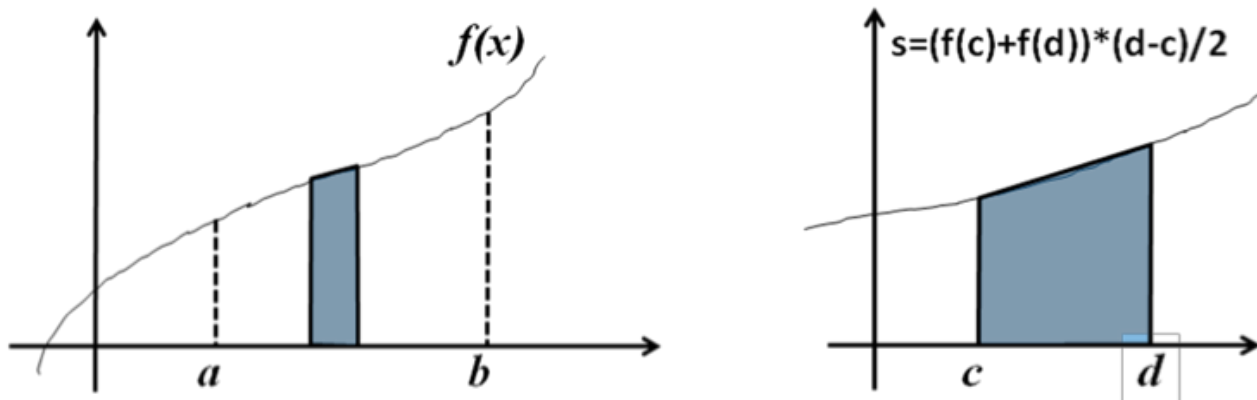


图1

按照梯形算法，定积分近似计算公式为：

$$\int_a^b f(x)dx \approx \left[\frac{f(a) + f(b)}{2} + \sum_{k=1}^{m-1} f(a + kh) \right] \cdot h$$

要求：

1. 建议 m 取1000–2000；
2. 定义一个函数名为 `f()` 的被积函数：`double f(double x);`
3. 定义近似求和函数 `S()`：`double S(double a, double b, int m);`
4. 取 $f(x) = e^{-x^2}$ ，其中 e 为自然对数的底（需要 `<cmath>` 函数库）；
5. 求 $f(x)$ 在 $[-1, 1]$ 上的定积分近似值，要求计算精确到 10^{-4} ；
6. 请分析 m 至少需要为多大可以保证此计算精度要求。

第2题

水牛吃草(4分)

年老的稻农给年轻人讲了一首诗迷：

有100头水牛和100捆干草，站着的小水牛每头吃了5捆草，躺着的小水牛每头吃三捆草，3头老水牛共吃1捆干草。

编程求解站着的水牛、躺着的水牛以及老水牛各有多少头（已知每种牛都存在）？

选做题

选做题覆盖前面章节内容，为期中机考复习之用。

第1题

编程计算1000的阶乘（1000!）有多少位。（提示：答案2568）

第2题

已知食品店罐头堆成n层，每层排成一个长方形，底层长和宽两边分别为a和b个罐头，以后每上一层，长和宽两边的罐头各少一个，编程计算当输入 $a=1800$ ， $b=760$ ， $n=10$ 时，罐头的总数。

第3题

有一个六位数 \overline{abcdef} ，由六个不同的数字构成。它的两倍、三倍均为六位数，且这两个六位数都是a, b, c, d, e, f 这六个数字的某个排列。编程求所有满足条件的六位数 \overline{abcdef} 。

第4题

地图上有A, B, C, D, E五个国家，如图2所示。现在要对这五个国家着色，要求是相邻的国家必须着不同的颜色。请问至少需要几种颜色才能满足题目要求？并给出一种着色方案，表明每个国家的颜色，颜色用1, 2, 3, ...表示。

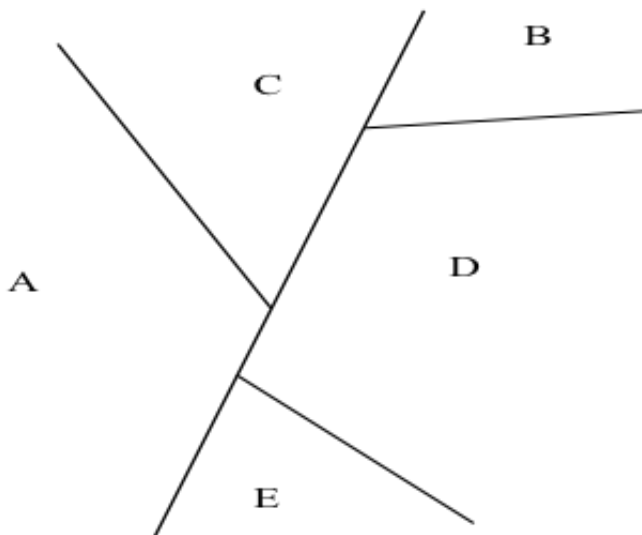


图2

输出示例：

need at least 3 colors, one possible solution:

A: 1

B: 1

C: 2

D: 3

E: 2

第5题

一个三阶方阵是由1至9的九个数字构成，要求行、列、及对角线之和均为15，如下表所示。编程找出所有满足条件的方阵的数字组合。

2	9	4
7	5	3
6	1	8

输出示例：

```
mat 1: [[2, 9, 4], [7, 5, 3], [6, 1, 8]]
```

```
mat 2: ...
```

```
mat 3: ...
```