

Lab8：为什么不把编程视为建筑艺术呢？

“...一部宏伟的石头交响乐，是人类和一个民族的辉煌杰作...每一块石头都充分展现了工匠的奇想同艺术家的天才的完美结合...这是人类的一种创造，像神的创造那样威力无穷，丰富多彩，仿佛是从神的创造中窃取了多变与神圣这两重特征。”

——雨果《巴黎圣母院》

在优雅的《设计模式——可复用面向对象软件的基础》¹的序言中，Rational软件公司首席科学家Grady Booch指出，“...它能使所生成的系统体系结构更加精巧、简洁和易于理解”。虽然我们还没学过面向对象，但这并不妨碍我们利用函数在最大限度上让我们的代码变得“精巧、简洁和易于理解”。

小到一段代码量比较大的程序，大到一整个软件系统，开发的指导思想是结构化思想，即所谓的“自顶向下，逐步求精，功能分解”。一段代码量比较大的程序或一整个软件系统要被分为若干个模块，每一个模块用来实现一个特定的功能。

函数的英语是function，function还有一个含义：功能。一个函数的本质是在程序设计中，按模块化的原则，实现某一项功能。程序由一个主函数和若干个函数构成，主函数调用其他函数，其他函数之间也相互调用，并且一个函数可以被其他函数调用多次。

我们对函数设计提出以下要求：

1. 函数设计的精髓：编写整洁函数，同时有效组织代码

- 整洁函数要求：代码简单直接，不隐藏设计者意图，用干净利落的抽象和直截了当的控制语句将函数组织起来。

- 代码的有效组织包括逻辑层和物理层两个方面。逻辑层，主要是把不同的函数通过某种联系组织起来，主要关注模块间的接口；物理层，函数用一种标准的方式组织起来。

2. 函数编程的原则

- 一个函数仅完成一个功能
- 重复代码应该尽可能提炼成函数

3. 函数编程的规则

- 避免函数过长，新增函数不超过50行
- 避免函数的代码嵌套过深，新增代码块嵌套不超过4层
- 可重入函数应避免使用共享变量，若需要使用，则硬通过互斥手段（关中断、信号量）对其加以保护。可重入函数是指被多个任务并发调入的函数，调用重入函数时可申请信号量操作和释放信号量操作。
- 对参数的合法性检查，由调用者负责还是由接口函数负责，应由项目组/模块内应统一规定，缺省由调用者负责。
- 对函数的错误返回要全面处理。

¹ 推荐有C++基础或者对面向对象感兴趣的同学利用课余时间阅读这本书哦~

- 设计高扇入，合理扇出(小于7)的函数。
- 放弃代码（没有被调用的函数和变量）要及时清除

4. 函数编程的建议

- 函数不变参数使用const.
- 函数应避免使用全局变量、静态局部变量和I/o操作，不可避免的地方应集中使用
- 检查函数所有非参数输入的有效性，如数据文件、公共变量等。
- 函数的参数个数不超过5个
- 除打印类函数外，不用使用可变长参函数。
- 在源文件范围内声明和定义的所有函数，除非外部可见，否则应该增加static关键字。

Task1（不需要提交）：根据上述规范重构自己的pj1，并在日后的代码构建中注意上述规范。

Task2: Specialized Four– Digit Numbers

考察：函数，进制转换

找出并列出所有具有这样特性的十进制的四位数字：其四位数字的和等于这个数字以16进制表示时的四位数字的和，也等于这个数字以12进制表示时的四位数字的和。

例如，整数2991的（十进制）四位数字之和是 $2+9+9+1=21$ ，因为 $2991 = 1 \times 1728 + 8 \times 144 + 9 \times 12 + 3$ ，所以其12进制表示为 1893_{12} ，四位数字之和也是21。但是2991的十六进制表示为 $B A F_{16}$ ，并且 $11+19+15=36$ ，因此2991被程序排除了。

下一个数是2992，3种表示的各位数字之和都是22（包括 $B B 0_{16}$ ），因此2992要被列在输出中。（本题不考虑少于4位数字的十进制数——排除了前导零，因此2992是第一个正确答案。）

输入：本题没有输入

输出：输出为2992和所有比2992大的满足要求的4位数字（以严格的递增序列），每个数字一行，数字前后不加空格，以行结束符结束。输出没有空行。输出的前几行如下所示：

样例输入	样例输出
无输入	2992
	2993
	2994
	2995
	2996
	2997
	2998
	2999
	...

！！要求：设计一个函数`int Calc(int base, int n)`来完成题目要求的功能

Task3: Pig-Latin

当你意识到PGP加密系统还不足够保护电子邮件，所以，你决定在使用PGP加密系统之前，先把你的明文字母转换成Pig Latin（一种隐语），以完善加密。

输入和输出

请你编写一个程序，输入任意数量行的文本，并以Pig Latin输出。每行文本将包含一个或多个单词。一个“单词”被定义为一个连续的字母序列（大写字母和/或小写字母）。单词根据以下规则转换为Pig Latin，非单词的字符在输出时则和输入中出现的完全一样：

- 1) 以元音字母（a, e, i, o或u，以及这些字母的大写形式）开头的单词，要在其后附加字符串“ay”（不包括双引号）。例如，“apple”变成“appleay”。
- 2) 以辅音字母（除了元音字母之外的任何字母）开头的单词，要去掉第一个辅音字母，并将之附加在单词的末尾，然后再在单词的末尾加上“ay”。例如“hello”变成“ellohay”。
- 3) 不要改变任何字母的大小写。

样例输入	样例输出
This is the input	hisTay isay hetay inputay

！！要求：设计两个函数`bool isab(char c)`和`bool vowel(char c)`，分别判断字符`c`是否时字母，以及是否是元音字母。

“以一种松散的方式把一些模式串接在一起来建造建筑是可能的。这样的建筑仅仅是一些模式的堆砌，而不紧凑，这不够深刻。然而另有一种组合模式的方式，许多模式重叠在同一个物理空间里：

这样的建筑非常紧凑，在一小块空间里集成了许多内涵；由于这种紧凑，它变得深刻”

——A Pattern Language [AIS+77,第41页]