

第四章 递归算法

【上机练习】

1、斐波那切数列(fbi)

【问题描述】

斐波那切数列 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55.....从第三项起, 每一项都是紧挨着的前两项的和。写出计算斐波那切数列的任意一个数据项递归程序。

【输入格式】

输入所求的项数。

【输出格式】

输出数据项的值。

【输入样例】

10

【输出样例】

34

2、倒序数(num)

【问题描述】

用递归算法写程序, 输入一个非负整数, 输出这个数的倒序数。

【输入格式】

输入一个非负整数。

【输出格式】

输出倒序结果。

【输入样例】

123

【输出样例】

321

3、十进制转换成八进制(change)

【问题描述】

用递归算法, 把任一给定的十进制正整数转换成八进制数输出。

【输入格式】

输入一个正整数, 表示需要转换的十进制数。

【输出格式】

输出一个正整数, 表示转换之后的八进制的数。

【输入样例】

15

【输出样例】

17

4、求 N! 的值(ni)

【问题描述】

用递归算法, 求 N! 的精确值(N 以一般整数输入)。

【输入样例】

10

【输出样例】

10!=3628800

5、求最大公约数(gcdmax)

【问题描述】

用递归方法求两个数 m 和 n 的最大公约数。(m>0, n>0)

【输入格式】

输入二个数, 即 m 和 n 的值。

【输出格式】

输出最大公约数。

【输入样例】

8 6

【输出样例】

gcd=2

6、双色Hanoi塔问题(hanoi)**【问题描述】**

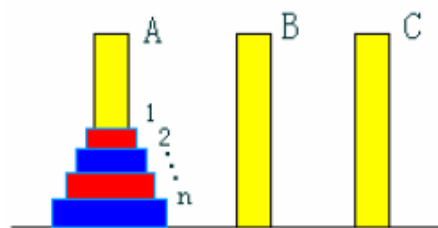
设A、B、C是3个塔座。开始时，在塔座A上有一叠共 n 个圆盘，这些圆盘自下而上，由大到小地叠在一起。各圆盘从小到大编号为1, 2, ..., n ，奇数号圆盘着蓝色，偶数号圆盘着红色，如图所示。现要求将塔座A上的这一叠圆盘移到塔座B上，并仍按同样顺序叠置。在移动圆盘时应遵守以下移动规则：

规则(1)：每次只能移动1个圆盘；

规则(2)：任何时刻都不允许将较大的圆盘压在较小的圆盘之上；

规则(3)：任何时刻都不允许将同色圆盘叠在一起；

规则(4)：在满足移动规则(1)-(3)的前提下，可将圆盘移至A, B, C中任一塔座上。



试设计一个算法，用最少的移动次数将塔座A上的 n 个圆盘移到塔座B上，并仍按同样顺序叠置。

【编程任务】

对于给定的正整数 n ，编程计算最优移动方案。

【输入格式】

第1行是给定的正整数 n 。

【输出格式】

每一行由一个正整数 k 和2个字符 $c1$ 和 $c2$ 组成，表示将第 k 个圆盘从塔座 $c1$ 移到塔座 $c2$ 上。

【输入样例】

3

【输出样例】

```
1 A B
2 A C
1 B C
3 A B
1 C A
2 C B
1 A B
```

7、背包问题**【问题描述】**

简单的背包问题。设有一个背包，可以放入的重量为 s 。现有 n 件物品，重量分别为 w_1, w_2, \dots, w_n ($1 \leq i \leq n$) 均为正整数，从 n 件物品中挑选若干件，使得放入背包的重量之和正好为 s 。找到一组解即可。

【输入格式】

第一行是物品总件数和背包的载重量，第二行为各物品的重量。

【输出格式】

各所选物品的序号和重量。

【输入样例】

```
5 10
1 2 3 4 5
```

【输出样例】

```
number:1 weight:1
number:4 weight:4
number:5 weight:5
```