

实验四：循环结构程序设计(2 学时)

一、实验方式：上机

二、实验目的：

- 1、熟悉 continue 和 break 语句。
- 2、掌握循环语句及其嵌套。
- 3、掌握标志变量的用法。
- 4、掌握循环结构的实现的常用算法—穷举。

三、实验内容及其步骤：

- 1、读入 5 个正整数并且输出他们，当输入的数据为负数的时候，程序终止。

```
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int i, n;
    for (i = 1; i <= 5; i++)
    {
        printf("请输入第%d 个数: ", i);
        scanf("%d", &n);
        if (n < 0)
        {
            break;          //将 break 换成 continue 看看有什么效果
        }
        printf("n=%d\n", n);
        printf("\n");        //这一行什么意思
    }
    printf("程序运行结束! \n");
    return 0;
}
```

- 2、我国古代数学家张丘建在《算经》一书中曾提出过著名的“百钱买百鸡”问题，该问题叙述如下：鸡翁一，值钱五；鸡母一，值钱三；鸡雏三，值钱一；百钱买百鸡，则翁、母、雏各几何。思路：公鸡一个五块钱，母鸡一个三块钱，小鸡三个一块钱，现在要用一百块钱买一百只鸡，问公鸡、母鸡、小鸡各多少只？可将该问题抽象成方程式组。设公鸡 x 只，母鸡 y 只，小鸡 z 只，得到以下方程式组：

$$A: 5x+3y+1/3z = 100$$

$$B: x+y+z = 100$$

$$C: 0 \leq x \leq 100$$

$$D: 0 \leq y \leq 100$$

$$E: 0 \leq z \leq 100$$

/*暴力穷举法*/

#include<stdio.h>

int main(void)

{

int i, j, k;

printf("百元买百鸡的问题所有可能的解如下: \n");

for (i = 0; i <= 100; i++)

{

for (j = 0; j <= 100; j++)

{

for (k = 0; k <= 100; k++)

{

if (5 * i + 3 * j + k / 3 == 100 && k % 3 == 0 && i + j + k == 100)

{

printf("公鸡%2d 只, 母鸡%2d 只, 小鸡%2d 只\n", i, j, k);

}

}

}

}

return 0;

}

3、根据题目 2 的解法，求解 $3x+5y+7z=100$ 的所有非负整数解，编写程序。

4、计算并输出给定整数 m 以内所有的素数。

思路 1): 判断一个整数 m 是否是素数，只需把 m 被 $2 \sim m-1$ 之间的每一个整数去除，如果都不能被整除，那么 m 就是一个素数。

思路 2): 另外判断方法还可以简化。 m 不必被 $2 \sim m-1$ 之间的每一个整数去除，只需被 $2 \sim \sqrt{m}$ 之间的每一个整数去除就可以了。如果 m 不能被 $2 \sim \sqrt{m}$ 间任一整数整除， m 必定是素数。例如判别 17 是否是素数，只需使 17 被 $2 \sim 4$ 之间的每一个整数去除，由于都不能整除，可以判定 17 是素数。**原因**：因为如果 m 能被 $2 \sim m-1$ 之间任一整数整除，其二因子必定有一个小于或等于 \sqrt{m} ，另一个大于或等于 \sqrt{m} 。例如 16 能被 2、4、8 整除， $16=2*8$ ，2 小于 4，8 大于 4， $16=4*4$ ， $4=\sqrt{16}$ ，因此只需判定在 $2 \sim 4$ 之间有无因子即可。

```

#include<stdio.h>
#include<math.h>
#include<stdlib.h>

int main(void)
{
    int m;
    int flag = 1; //定义一个标志变量，如不理解 P131
    printf("请输入一个正整数: ");
    scanf("%d", &m);
    if (m == 0 || m == 1)
    {
        printf("%d 不是素数", m);
        exit(0);
    }
    for (int i = 2; i <= m; i++)
    {
        for (int j = 2; j <= sqrt(i); j++)
        {
            if (i % j == 0)
            {
                flag = 0;
                break;
                //如果能整除，就跳出内层循环，不打印，进入外层循环重新测试其他数
            }
            else
            {
                flag = 1;
                //如果内层循环结束后都不能整除，那么进入外层循环的下一步，打印。
            }
        }
        if (flag == 1)
        {
            printf("%d 是素数\n", i);
        }
    }

    return 0;
}

```

5、用 do-while 玩猜数游戏 1-100，先由计算机想一个数请用户猜，如果用户猜大了，计算机给出提示“big”，如果用户猜小了，计算机给出提示“small”，直到用户猜对了，计算机给出提示“right”并结束程序。

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<time.h>

int main(void)
{
    int magic, guess, i = 0;
    srand(time(NULL));
    magic = rand() % 100 + 1;
    do {
        printf("请猜一个 1-100 的整数: ");
        scanf("%d", &guess);
        i++;                //对猜的次数计数
        if (guess > magic)
        {
            printf("big!\n");
        }
        else if (guess < magic)
        {
            printf("small!\n");
        }
        else
        {
            printf("right!\n");
        }
    } while (guess != magic);

    printf("你猜了%d 次，终于猜对了! ", i);

    return 0;
}
```