**实验三 求鸡和兔子个数**

**一、实验目的和要求**

已知鸡和兔的总数量为n,腿的总数量为m。编写一个程序，输入n和m,输出鸡和兔的数目。

**二、实验内容**

1. 实验准备
   1. 理论知识介绍
      1. 数据的输入：

要从用户读入int类型的变量，可以使用如下语句:

cin >> a;

* + 1. 数据的输出

要将变量的内容显示在显示器上，可以使用cout和流插入运算符。Cout还可以输出表达式的执行结果，比如:

cout << a << ‘+’ << b << ‘=’ << a+b << endl;

* + 1. 算术表达式

C++中，算术运算里有/（除法）和%（取模）。

* + 1. 数据类型 （整型）：

C++中一个整型变量可以储存一个整数，可以直接通过cin和cout输入和输出。

* + 1. 关系表达式

关系表达式用于比较两个值的大小。C++提供了6个关系运算符: <, <=, >, >=, ==, !=。关系运算符左结合。

* + 1. 逻辑表达式

关系表达式只能表示简单的情况，当要表示更复杂的情况的时，需要用到逻辑表达式。C++定义了3个逻辑表达式，！，&&，||。其中&&和||为短求值符号。

* + 1. if语句

C++if语句有这样一种格式：

if （条件） 语句1 else 语句2

实验项目

* 1. 分析
     1. 鸡和兔的数量可以通过解方程组求得
     2. 可以解得chicken = (4n-m)/2, rabbits = (m-2n)/2
     3. 但是这样解出来的情况可能存在非整数和负数的结果，所以要通过判断语句来剔除非整数和负数的情况。
     4. (4n-m) 与 (m-2n) 的奇偶性一致， (4n-m)/2和 (m-2n)/2的整数性一致。
  2. 方案
     1. 利用cin读取n,m的值
     2. 利用分析里的方程组的结果计算出chicken和rabbits的值
     3. 判断n,m的值是否非负，判断chicken和rabbits的值是否非负，是否为整数。
     4. 如果成立，输出chicken, rabbits的结果；如果不成立，输出“无解”
  3. 源程序

#include <iostream>

using namespace std;

int main() {

int n = 0, m = 0;

int chicken = 0, rabbits = 0;

cout << "请输入 n,m:";

cin >> n >> m;

rabbits = (m - 2 \* n) / 2;//calculate the number of rabbits

chicken = (4 \* n - m) / 2;//calculate the number of chicken

if (((m - 2 \* n) % 2 == 0) && (rabbits >= 0) && (chicken >= 0) && (m >= 0) && (n >= 0)) {

//only if (m - 2 \* n) / 2 is a integer and rabbits,chicken,m,n is no less than 0, we have the solution

cout << "鸡:" << chicken << ",兔:" << rabbits;

}

else

cout << "无解";

return 0;

* 1. 测试数据
  2. 1 2
  3. 14 32
  4. 10 16
  5. 7 19
  6. 运行结果
  7. 鸡:1,兔:0
  8. 鸡:12,兔:2
  9. 无解
  10. 无解
  11. 异常现象

最初的版本输入10 16时，会出现“鸡:12,兔:-2“的不合理的情况，这是因为没有对计算出来的鸡和兔子的数量的值进行判断。

* 1. 分析

在if判断语句中添加(rabbits >= 0)，(chicken >= 0) 这两个条件。

* 1. 总结

在考虑合理的结果的时候一定要考虑得很周全才能避免出现不合理得结果。而且测试数据要多一点才能有效检查出错误

**三、实验小结**

1. 完成情况

最终添加了足够的判断语句之后能得到合理的结果

1. 重点

if语句的分支结构

1. 难点

如何判断计算出来的结果是否合理

1. 解决方法

合理的解应该是这样的：n,m的值非负，chicken和rabbits的值是非负且为整数。

1. 有待改进之处

由于&&是短路判断符，所以把n>=0和m>=0放在条件判断句的前面的位置较好

1. 收获、体会

在编程的时候一定要考虑周全。有时看似合理的程序会出现不合理的结果，这经常就是因为没有对输入的范围考虑周全，忽略了一些可能的输入，所以产生了不合理的结果。