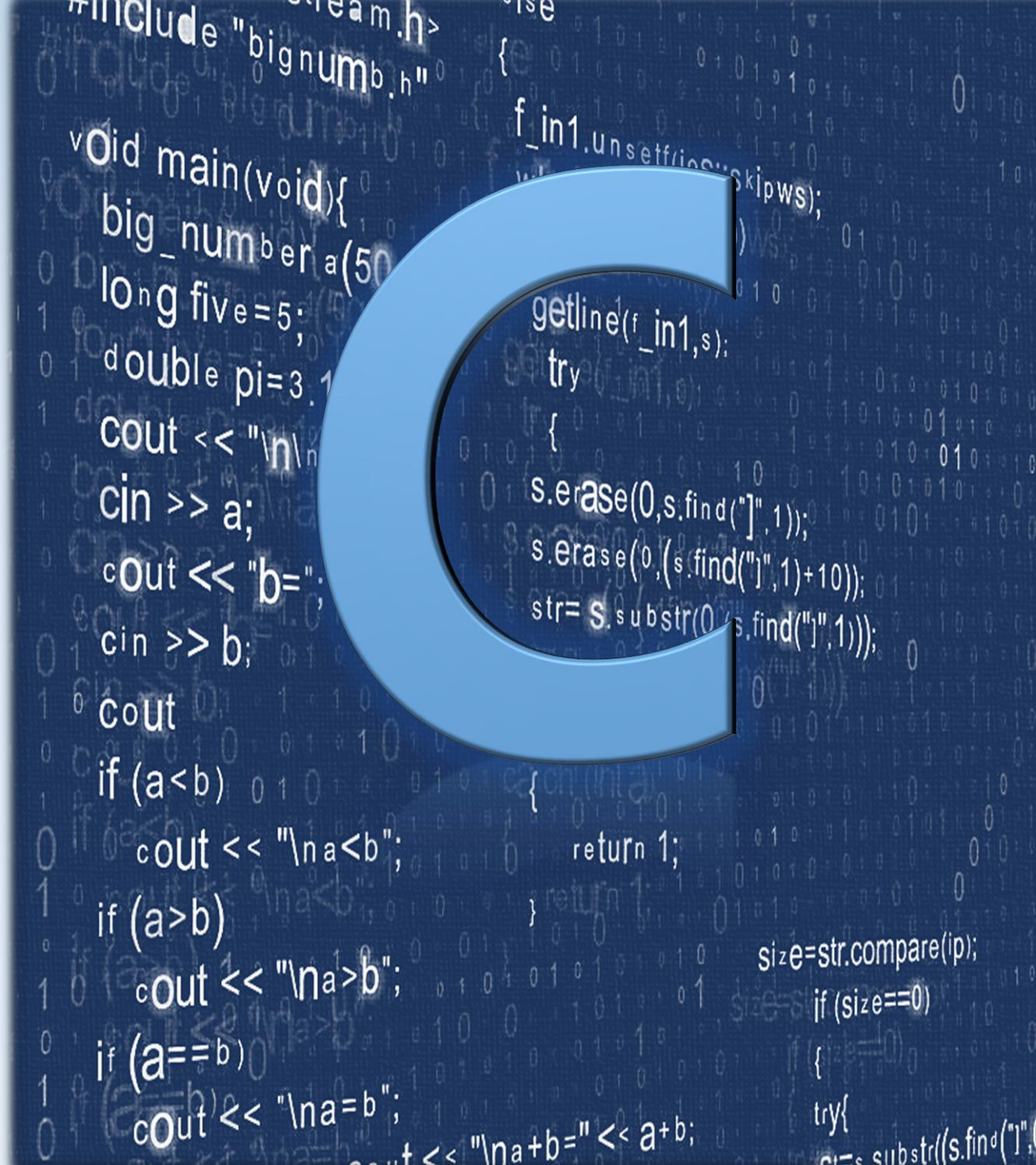
《 C语言程序设计》

丁盟
C语言课程组



上一讲知识复习

- 理解左值及右值。
- 掌握运算符的种类、重点掌握运算符优先级。
- 熟悉各种运算符的功能及相关表达式的求值方法。
- 了解sizeof运算符。
- 了解表达式副作用。
- 掌握显式类型转换的方法，了解隐式转换。
- 掌握溢出的计算方法，了解在什么情况下可能会造成溢出。

本讲教学目标

- 掌握三种基本结构的控制流程。
- 熟练掌握C语言的语句：基本语句、分支语句（条件语句）、循环语句。
- 着重掌握分支、多重循环的执行过程。
- 能读懂程序，明白该程序功能。

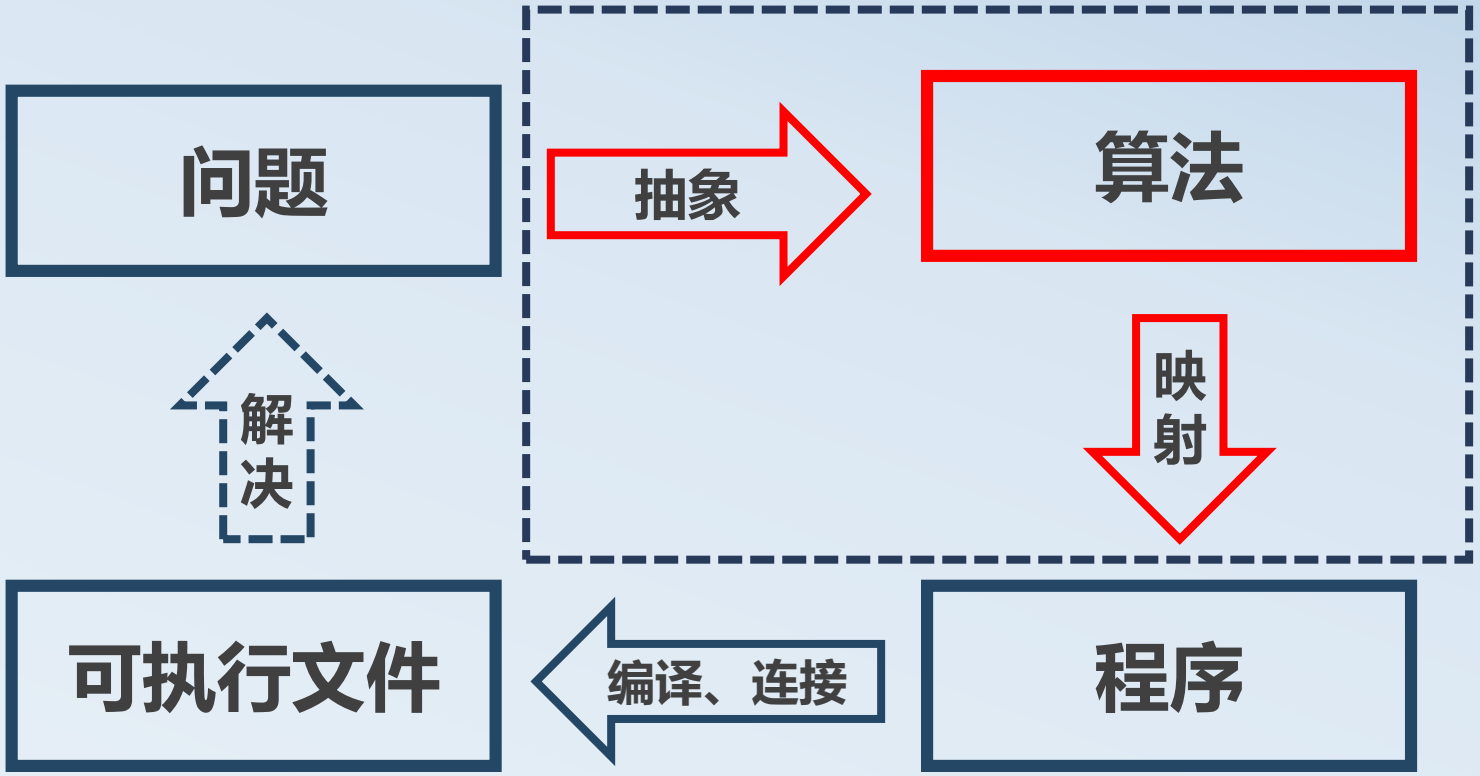
本章授课内容

再续算法


There is a fox, a sheep and a haystack you have to ferry across.
Your job is to carry them across the water to the other dock over here.
(click to continue)

再续算法

- 从问题到求解的大致过程



再续算法

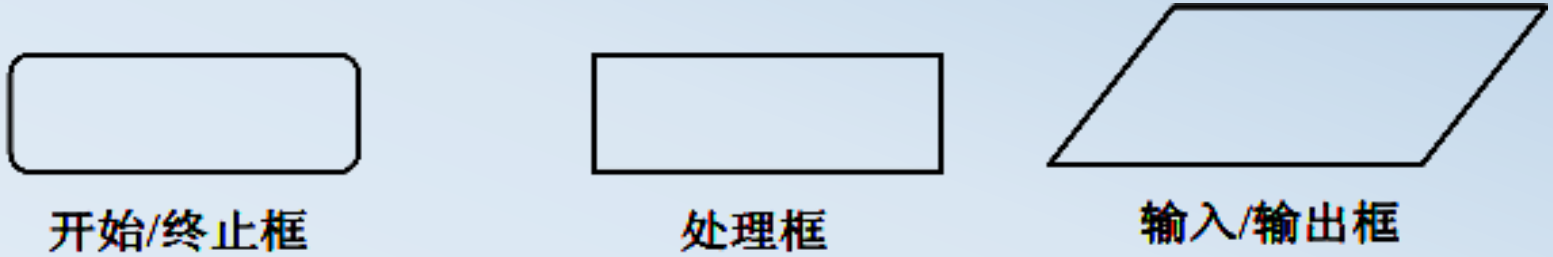
- 算法就是解决问题的方法（步骤）
- 目标：
  - 清晰规范的表示算法（设计一些不太困难的算法）。
  - 能将算法翻译成c语言程序。
  - 能够读懂c语言程序

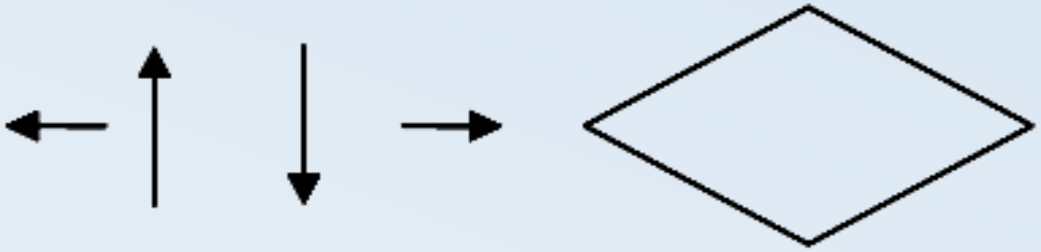
再续算法

- 如何描述算法（流程）？
  - 文字描述
  - 流程图（Flow Chart）：使用图形表示算法的思路是一种极好的方法，因为千言万语不如一张图。

流程图

- ANSI发布的标准流程图符号





连接点

流程图

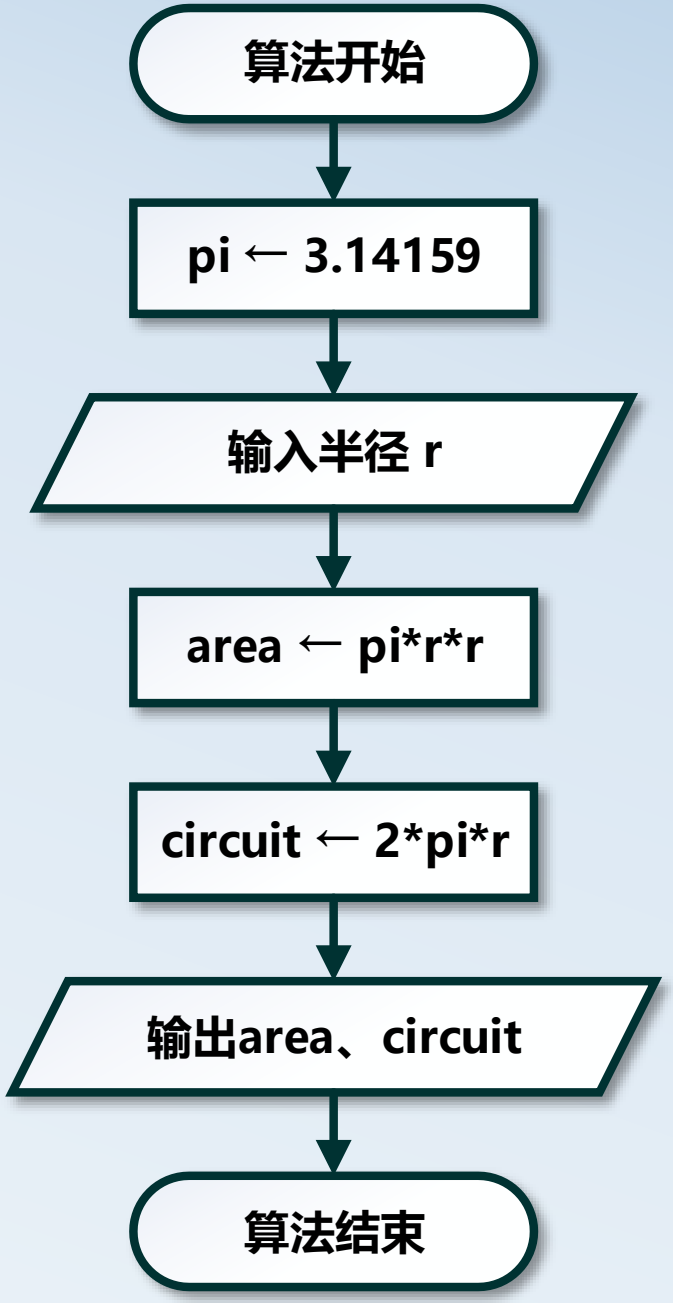
- 常见算法的基本结构：
  - 顺序结构
  - 分支结构
  - 循环结构

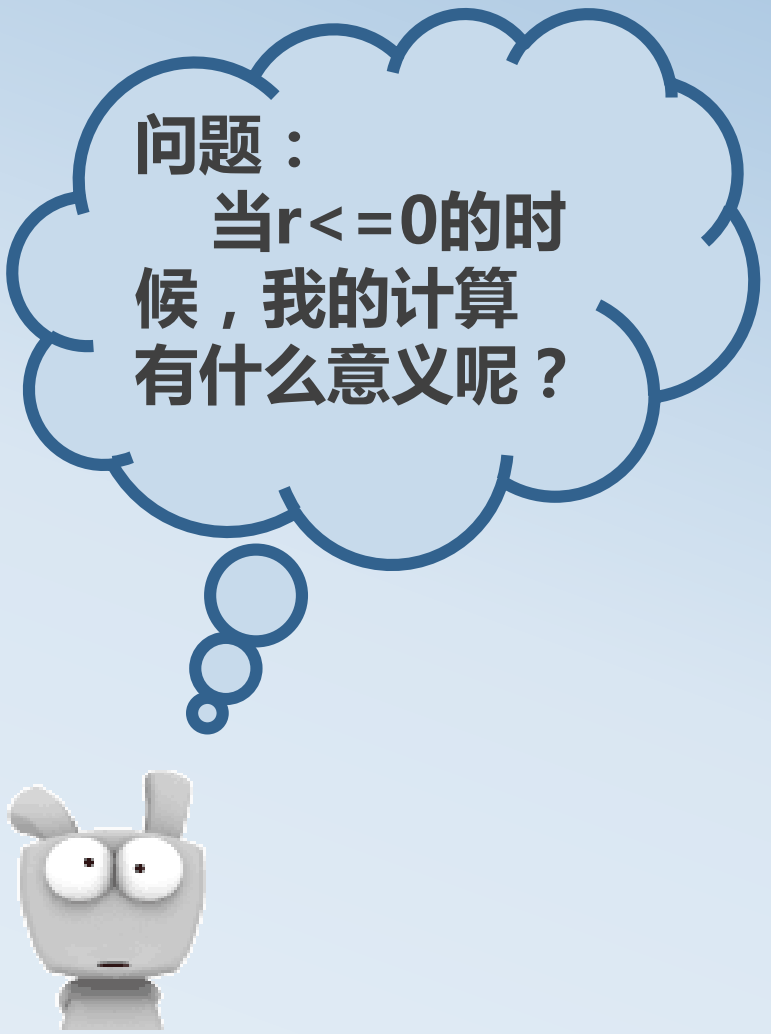
流程图

- 设计一个算法：先得到圆的半径，然后计算并显示圆的面积和周长。

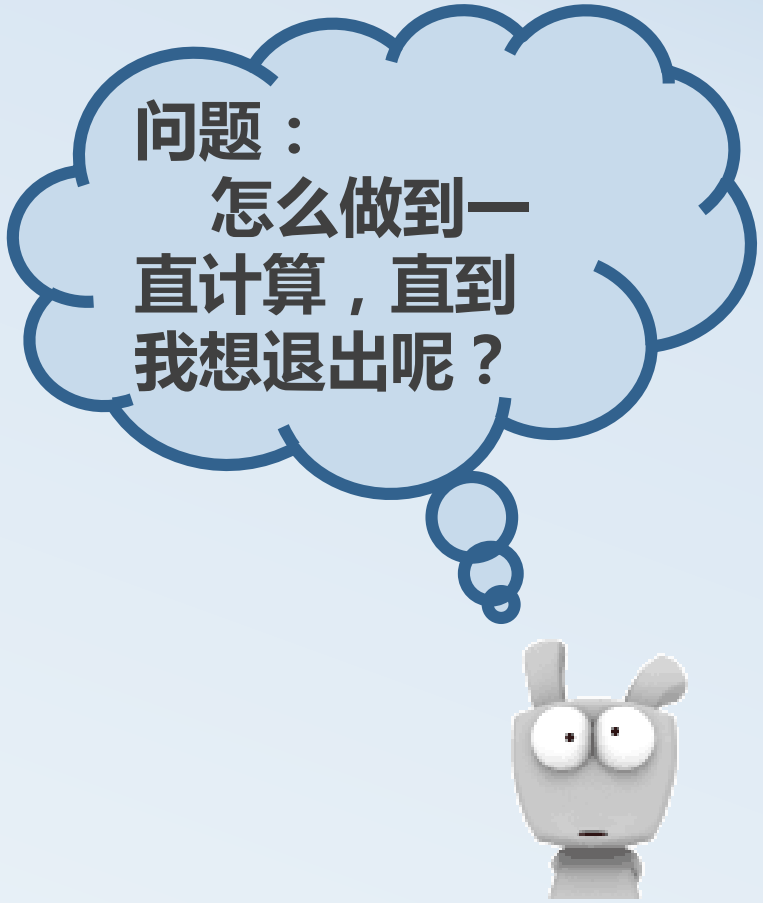
算法的自然语言描述
算法输入：pi（浮点型字面值） 半径 算法输出：圆的面积、周长 处理过程： 步骤1：输入半径 步骤2：计算面积，计算公式为：pi * 半径^2 步骤3：计算周长，计算公式为：2 * pi * 半径 步骤4：输出面积和周长

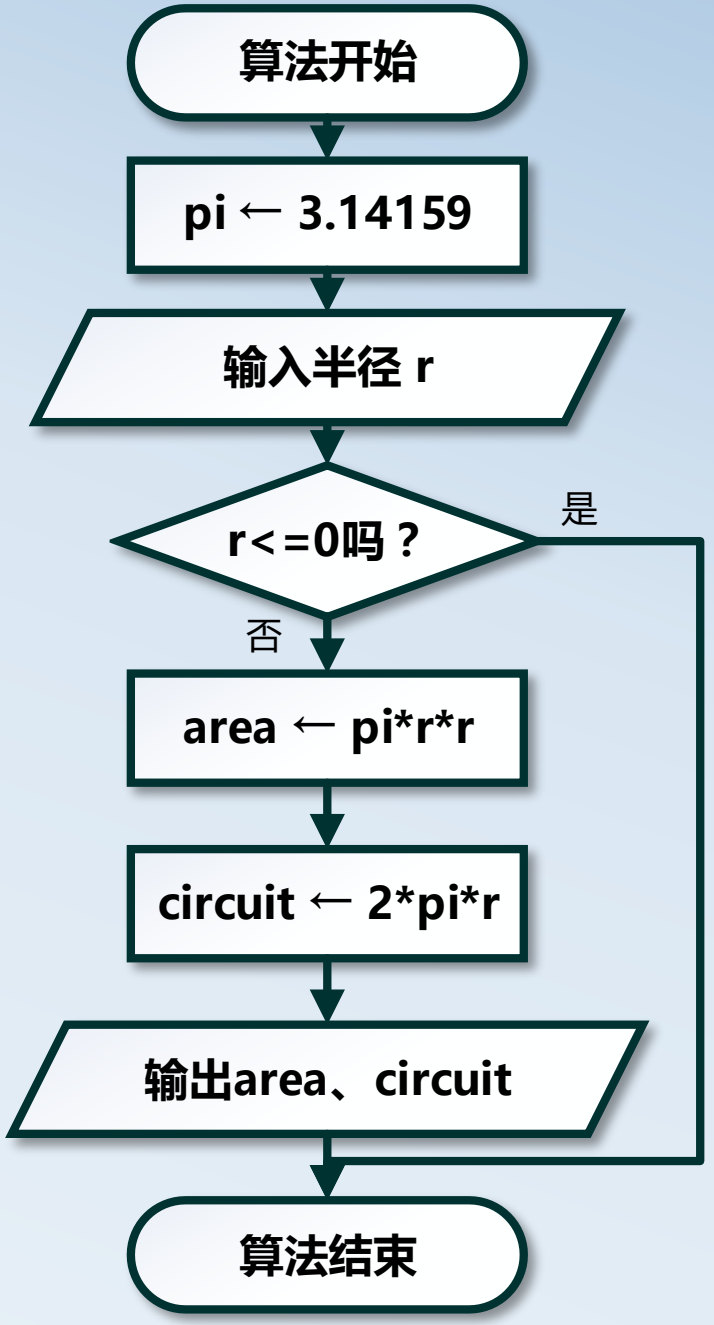
流程图


算法开始
pi ← 3.14159
输入半径 r
area ← pi*r*r
circuit ← 2*pi*r
输出area、circuit
算法结束

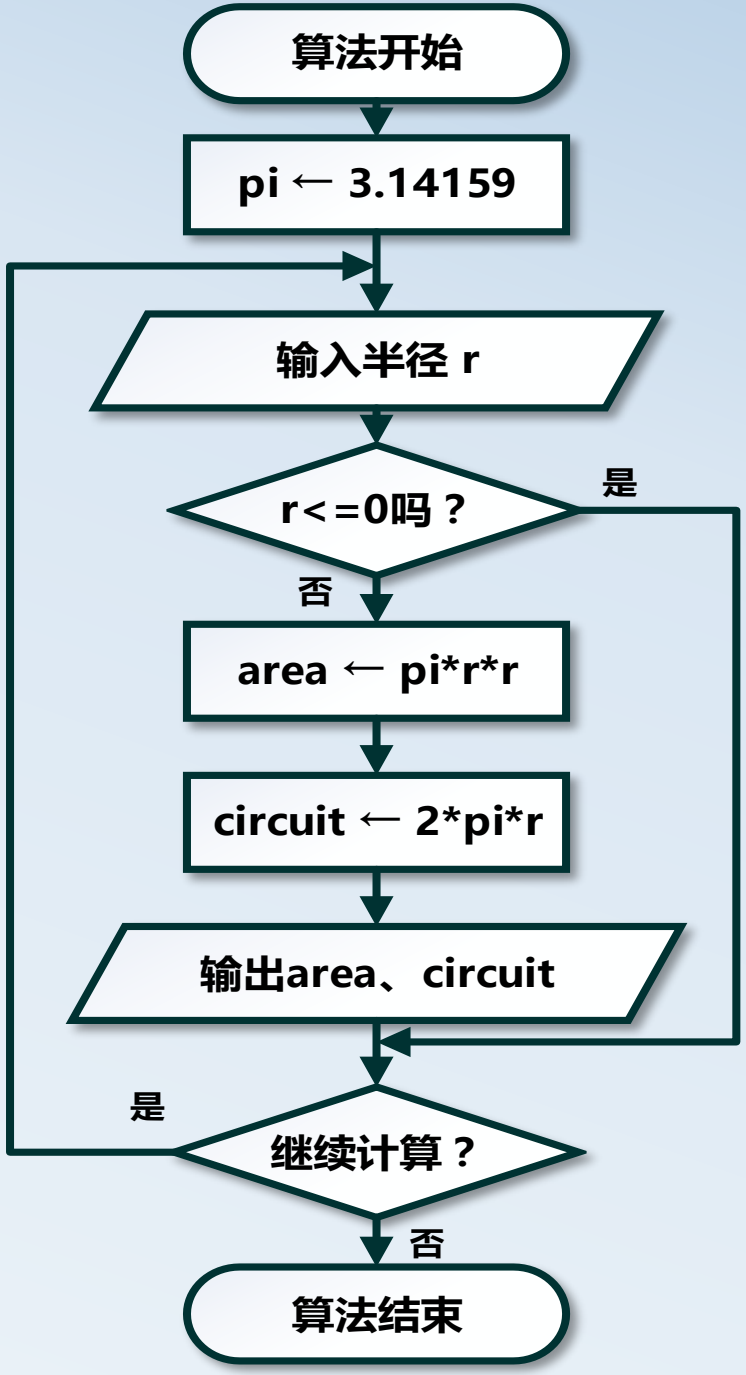

问题：
当r<=0的时候，我的计算有什么意义呢？

流程图


问题：
怎么做到一直计算，直到我想退出呢？


算法开始
pi ← 3.14159
输入半径 r
r<=0吗？
是
否
area ← pi*r*r
circuit ← 2*pi*r
输出area、circuit
算法结束

流程图


算法开始
pi ← 3.14159
输入半径 r
r<=0吗？
是
否
area ← pi*r*r
circuit ← 2*pi*r
输出area、circuit
是
继续计算？
否
算法结束


完美！

本章授课内容

顺序结构

- C语言中的顺序结构：执行过程就是从上到下依次执行语句。
- 常见C语言的语句：
  - 表达式语句
  - label语句
  - 复合语句
  - 条件语句、switch语句
  - 循环语句
  - break语句、continue语句
  - return语句
  - goto语句
  - 空语句

表达式语句

- 表达式语句由表达式加分号构成。
- 常见的表达式语句有：赋值语句、自增语句、自减语句、函数调用语句。
- 例 观察下面的表达式语句。
  - 赋值语句：x = y + 3;
  - 自增语句：++i;
  - 自减语句：--i;
  - 函数调用语句：printf("请输入半径:\n");

复合语句

- 复合语句由大括号中0个或多个声明和语句列表共同构成.
- 复合语句是一条语句

```
{
    int x = 3;          // 声明语句
    ++x;                // 自增表达式语句
    printf("%d", x); // 函数调用语句
}
```

复合语句

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    {
        static int y = 4;
        int x = 3;
        {
            int x = 5;
            printf("%d", x);
        }
        ++x;
        printf("%d", x);
    }
    printf("%d\n", x);
    printf("%d\n", y);
    return 0;
}
```

return语句

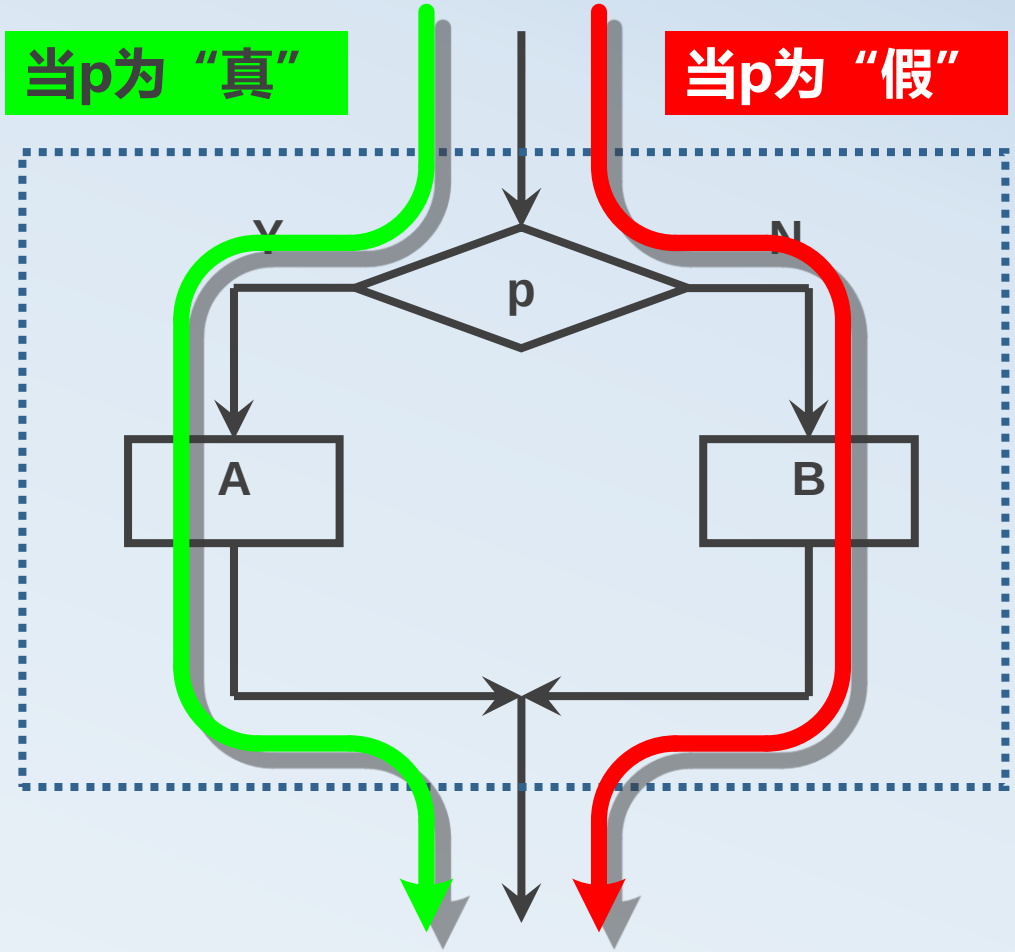
- return语句的基本形式为：
  - return; 或 return 表达式;
- return语句的作用是结束当前函数

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    …
    printf("%d\n", x);
    printf("%d\n", y);
    return 0;
}
```

本章授课内容

分支结构

- C语言中的分支结构：执行过程就是满足条件执行A分支顺序语句，否则执行B分支顺序语句。



if语句

- 分支语句有两种基本形式：
  - if语句的一般形式：

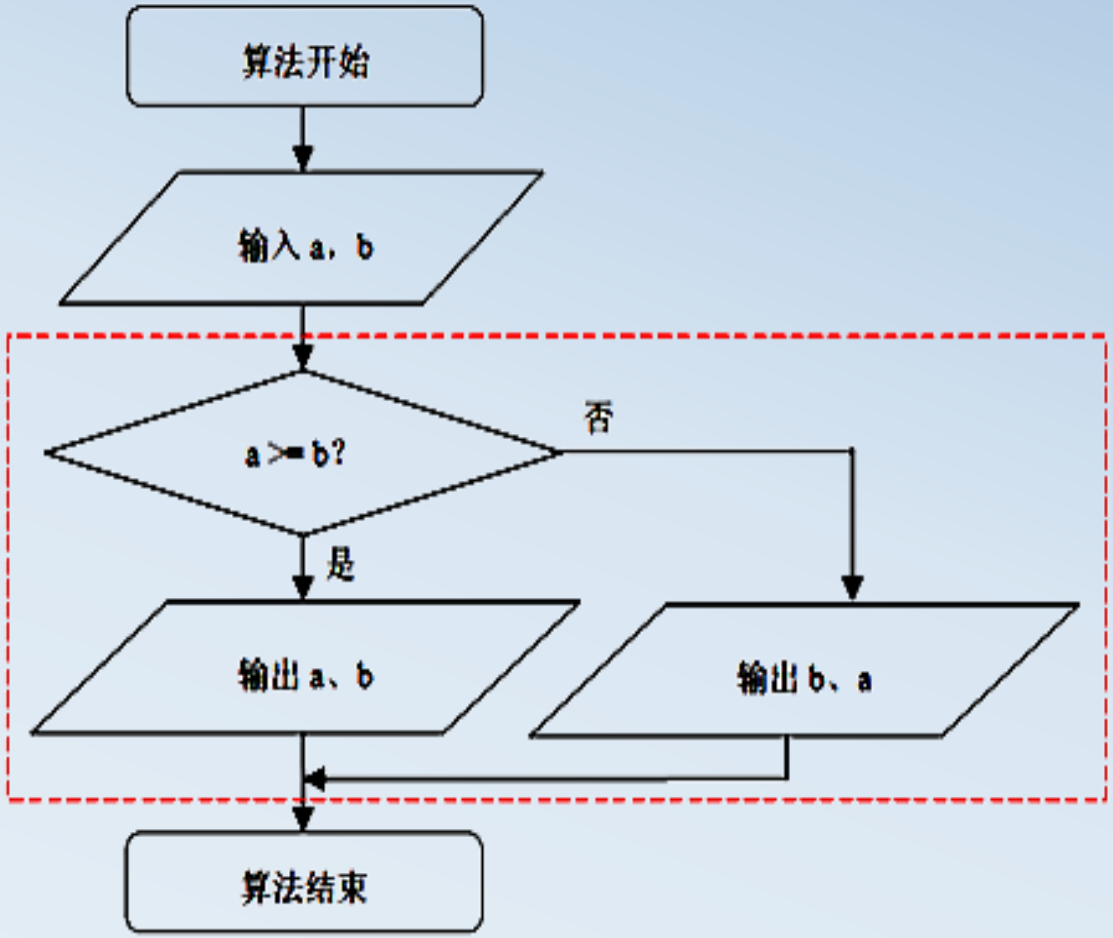
```
if(表达式)
{
        语句;
}
```

  - if – else 语句的一般形式：

```
if(表达式)
{
        语句1;
}
else
{
        语句2;
}
```

if语句

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int a, b;
    scanf(%d %d”, &a, &b);
    if(a >= b)
    {
        printf("%d %d\n", a, b);
    }
    else
    {
        printf("%d %d\n", b, a);
    }
    return 0;
}
```



if语句

- C语言中的多路分支结构：执行过程就是根据判断条件的多个值来判断走哪一条分支，一般为多分支。

- 例 从键盘上接受一个百分制的成绩，要求输出成绩等级优、良、差。

  [80, 100]之间的成绩等级为优；

  [60, 80)之间的成绩等级为良；

  [0, 60)之间的成绩等级为差。

if语句

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    float score;
    printf("请输入成绩：");
    scanf("%f", &score);
    if(score >=80 && score <= 100)
    {
        printf("优\n");
    }
    else if(score >=60 && score < 80)
    {
        printf("良\n");
    }
    else if(score >=0 && score < 60)
    {
        printf("差\n");
    }
    else
    {
        printf("输入的成绩有错\n");
    }
    return 0;
}
```

switch语句

- switch语句被称为多路分支语句
- 一般形式：

```
switch(表达式)
{
    case 整型字面值1:
        语句1(集合);
        break;
    case 整型字面值2:
        语句2(集合);
        break;
    case 整型字面值n:
        语句n(集合);
    default:
        语句n+1(集合);
}
```

若表达式的值为整型或字符型

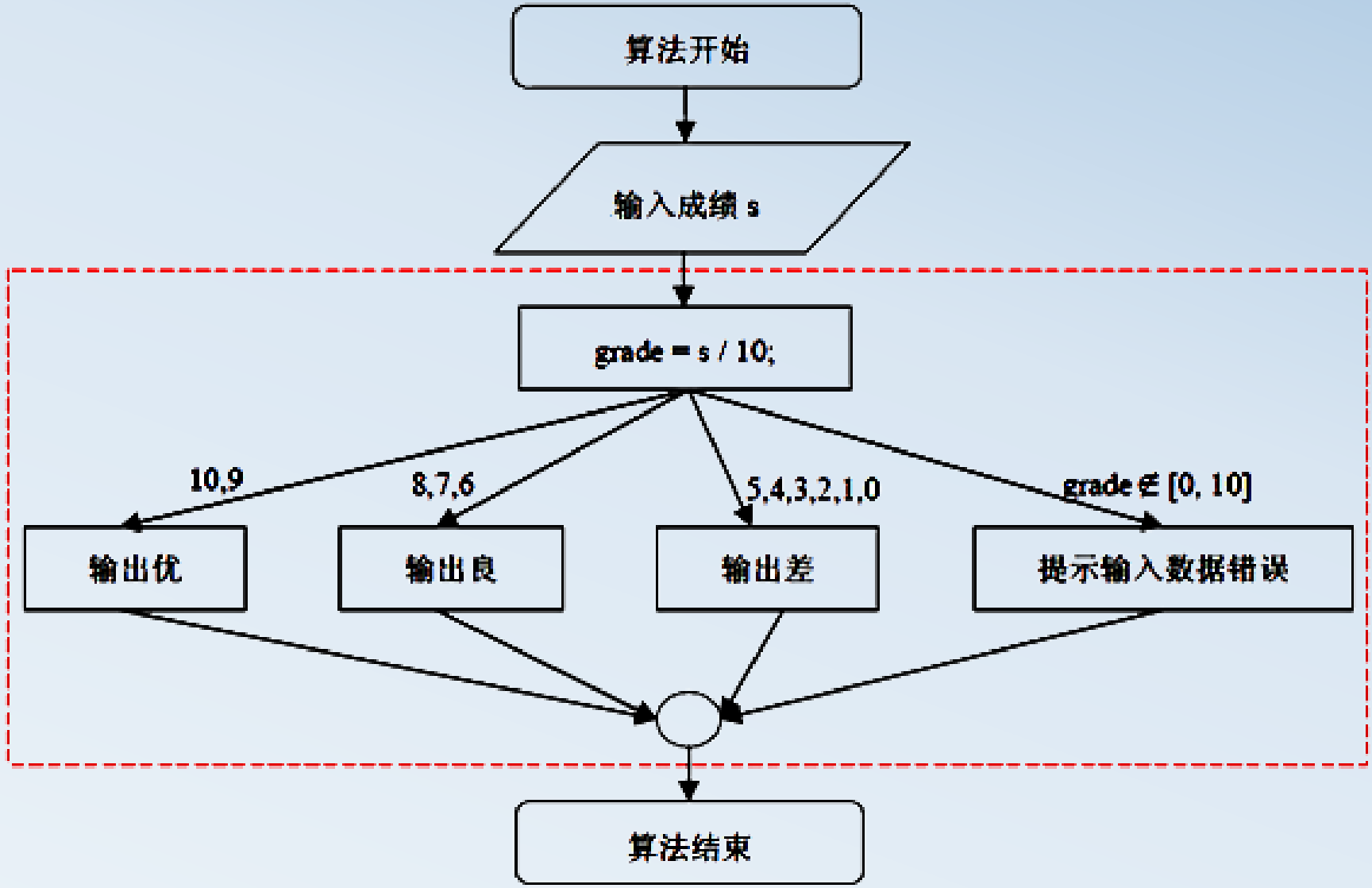
case 标号不能超过1023个

良好的编程习惯

switch语句

- switch 语句的执行方法如下：
  - 若表达式的值等于 switch 语句中某个case 标号中的整型字面值(每个case 标号中的字面值不能相同)则程序控制转移到该case 标号表示的点，从此点开始执行,直到遇见 break跳出switch。
  - 若表达式的值不等于任何 case 标号中的字面值，则程序控制转移到default 标号（如果有的话）表示的点，从此点开始执行。
  - 若表达式的值不等于任何 case 标号中的字面值，又没有default 标号，则不执行switch 语句体中的语句。

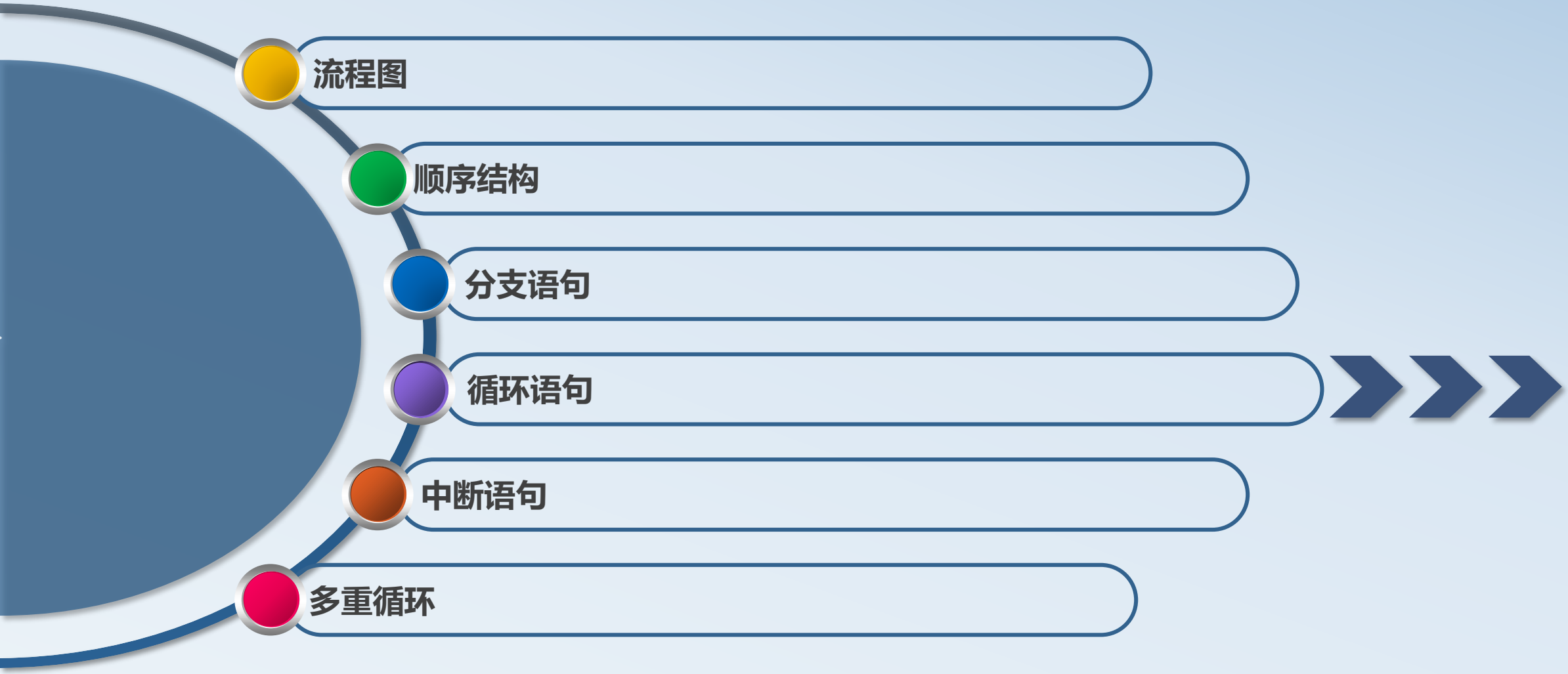
switch语句


算法开始
输入成绩 s
grade = s / 10;
10,9
8,7,6
5,4,3,2,1,0
grade ∉ [0, 10]
输出优
输出良
输出差
提示输入数据错误
算法结束

switch语句

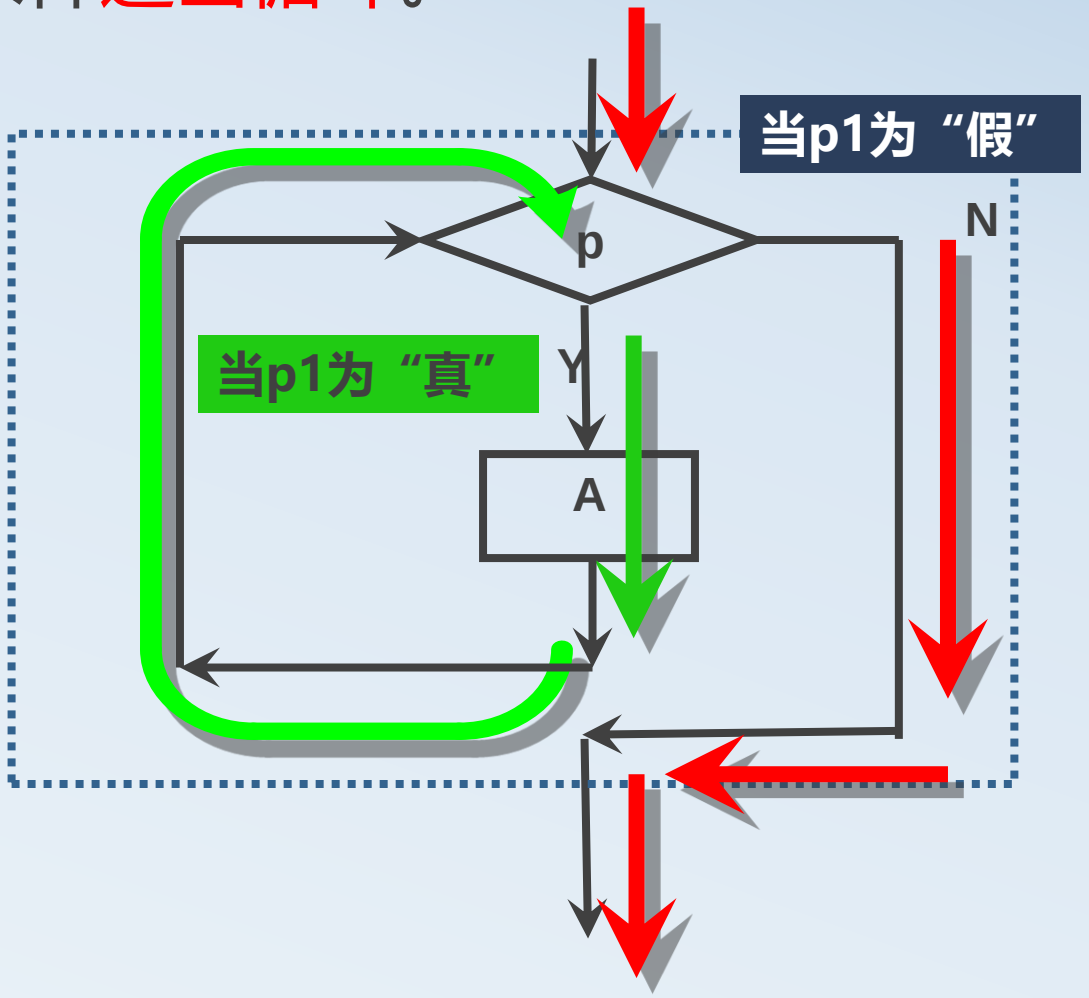
```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    double score;
    int grade;
    printf("请输入成绩：");
    scanf("%lf", &score);
    grade = (int)score / 10;
    switch(grade)
    {
        case 10:
        case 9:
            printf("优\n");
            break;
        case 8:
        case 7:
        case 6:
            printf("良\n");
            break;
        case 5:
        case 4:
        case 3:
        case 2:
        case 1:
        case 0:
            printf("差\n");
            break;
        default:
            printf("输入的成绩有错\n");
    }
    return 0;
}
```

本章授课内容



循环结构

- C语言中的循环结构：执行过程就是满足条件进入循环，直到不满足条件退出循环。



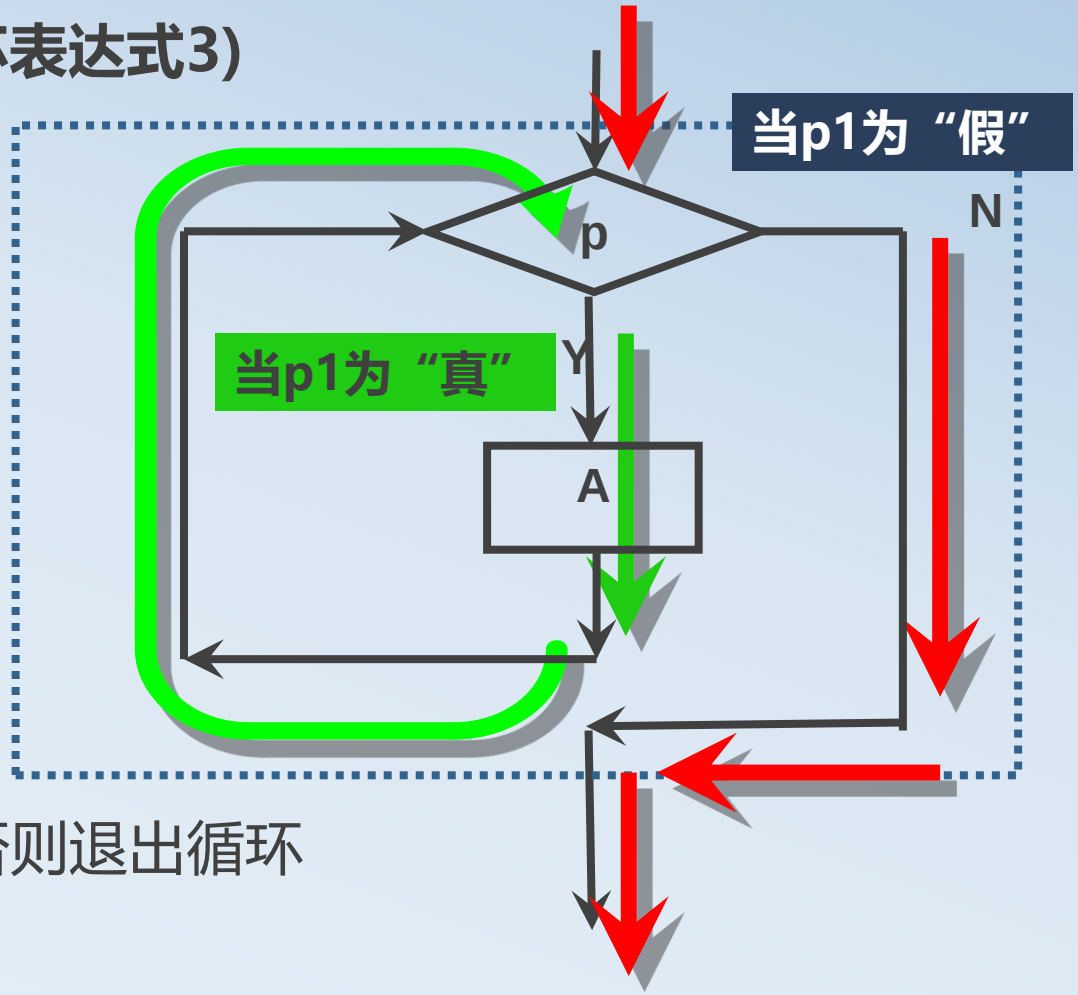
循环语句

- C语言中的循环结构
  - 循环起始结束条件
  - 循环体
  - 循环特殊约束
- C语言中的循环语句常见有三种：
  - for语句
  - while语句
  - do…while语句

for循环语句

- for循环语句的基本形式为：

```
for(初始表达式1;  条件表达式2;  循环表达式3)
{
        语句;  // 被称为for 语句体
}
```



- 执行过程：

1)执行表达式1

2)判断是否满足表达式2，满足进入，否则退出循环

3)顺序执行循环体内容

4)执行表达式3，然后转入2)

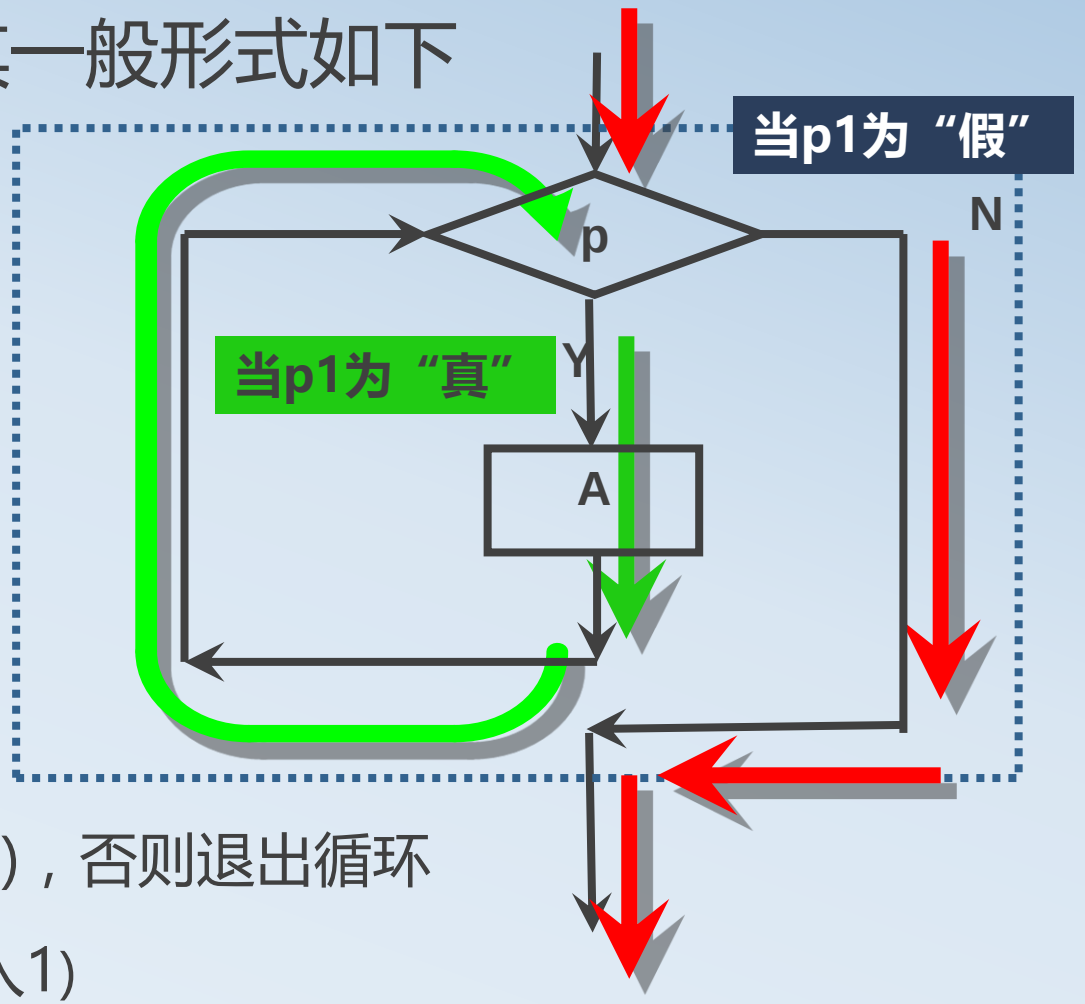
for循环语句

- for循环中三个表达式都不是必须，不管是否有内容，执行过程不变
- 循环编写的时候，要特别注意边界
- 逻辑错误很难排查

while循环语句

- while语句是另一种循环语句,其一般形式如下

```
while(表达式)
{
    语句；
}
```



- 执行过程：

1)判断表达式是否为真，满足进入2)，否则退出循环

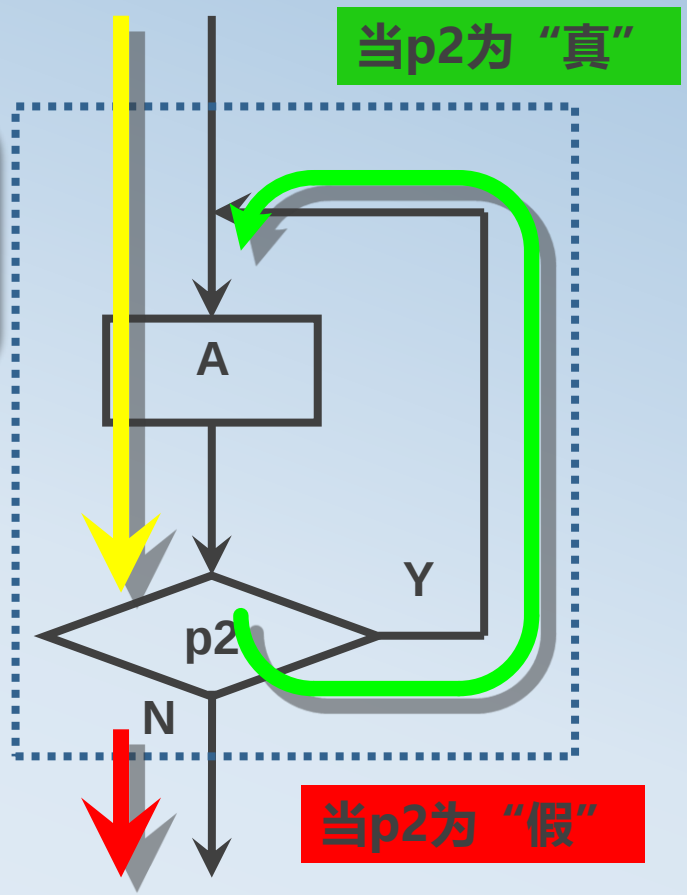
2)顺序执行循环体内容，完毕后进入1)

do...while循环语句

- do...while语句是第三种循环语句，基本形式：

```
do
{
    语句;  // 被称为do 语句体
} while(表达式);
```

注意：do...while循环语句至少执行一次(与前面两种语句根本区别:结构不同)



- 执行过程：

1)先执行一次循环体内容
2)判断表达式是否为真，满足进入3)，否则退出循环
3)顺序执行循环体内容，完毕后进入2)

注意：do...while循环语句至少执行一次(与前面两种语句根本区别:结构不同)

循环语句

- 三种循环语句
  - for（表达式1；表达式2；表达式3）{…}
  - while（表达式）{…}
  - do{…}while（表达式）；
- for和while的选择
  - for常用在知道循环次数，而且每次循环都要迭代变量
  - while常用在不明确循环次数，只知道一个终止条件

注意：掌握循环的起点，范围，终点。

本章授课内容

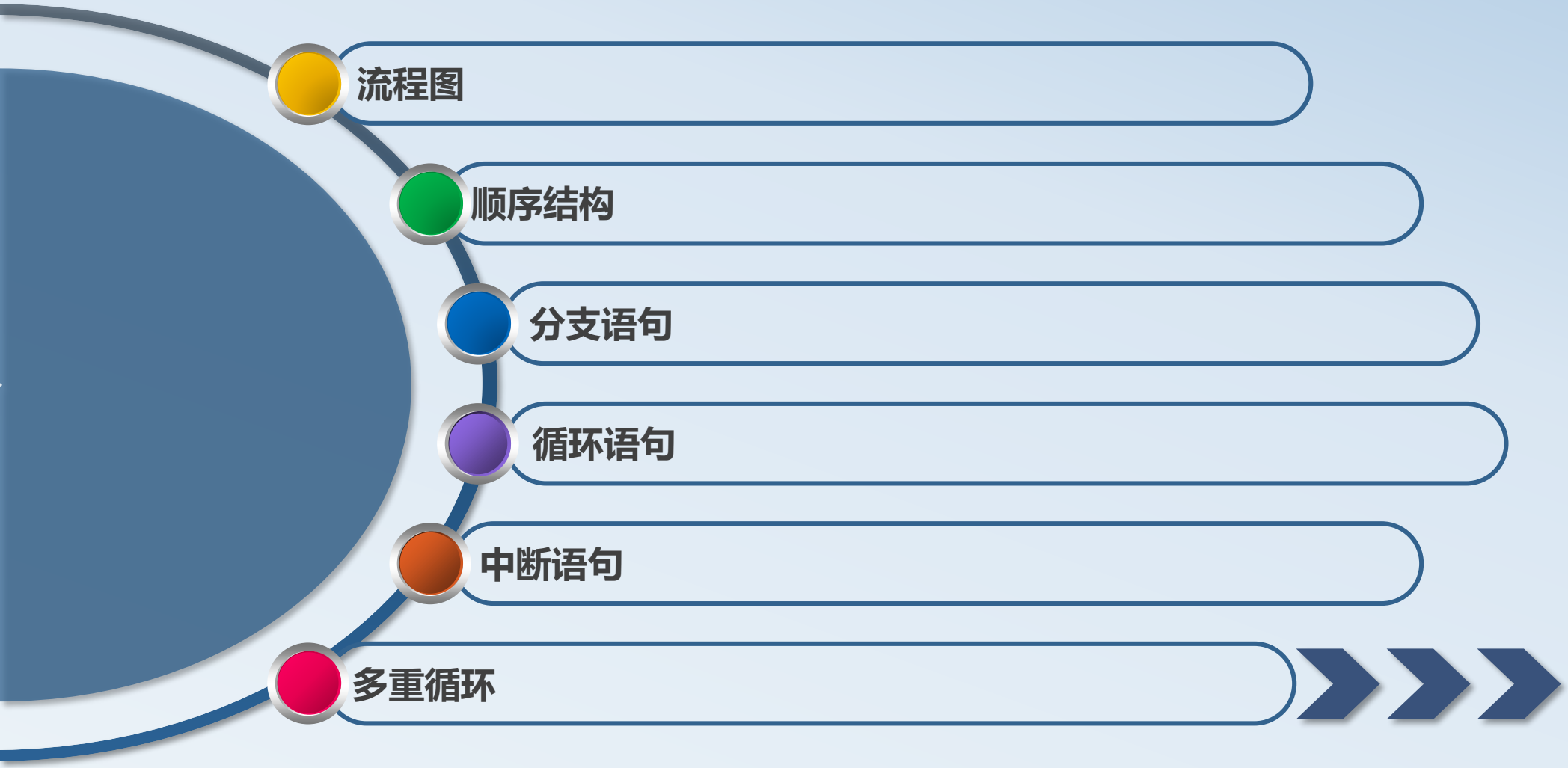
改变循环的执行过程

- 循环语句的执行方式可以被改变：
  - break：停止整个循环的执行，执行循环后的内容
  - continue：停止当次循环执行，执行下一次循环
  - goto：跳到指定标号执行

goto语句

- goto语句的一般形式为：
  - *goto* 命名标号*;*
- 标号及紧随其后的语句形成了一个标号语句
  - 标号语句的一般形式为:
  - 标号：
    - 语句

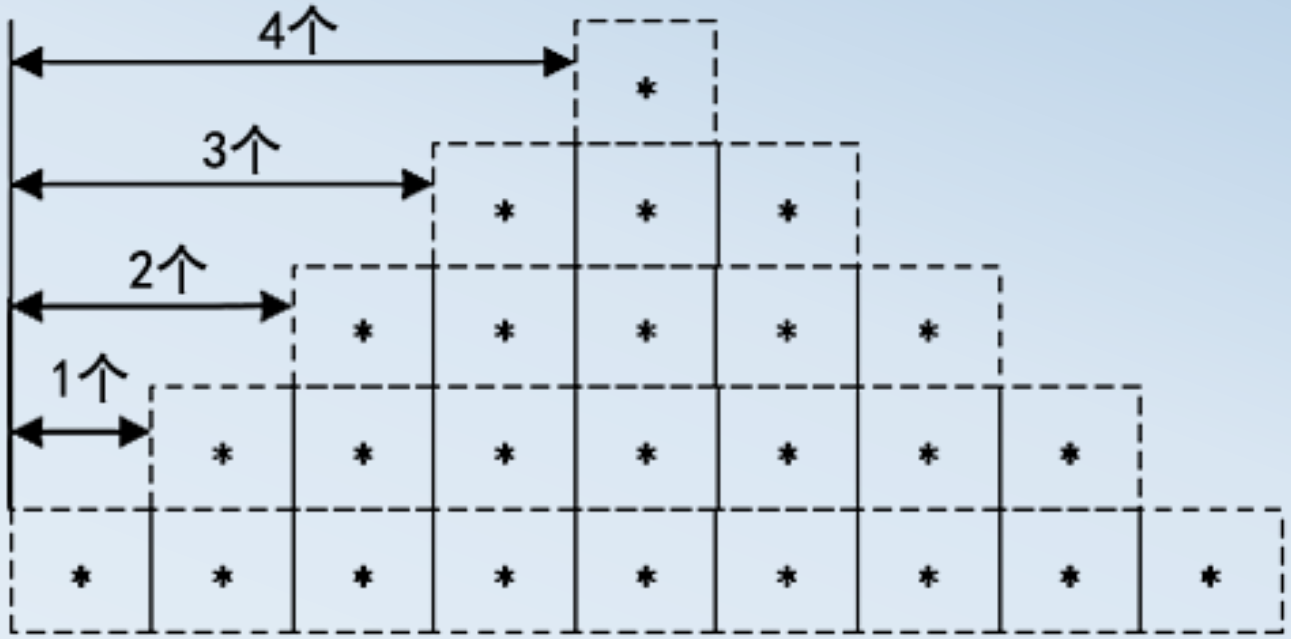
本章授课内容



多重循环

- 例 绘制倒置金字塔，请使用循环语句打印出如下图形。

```
    *
   ***
  *****
 *******
*********
```



多重循环

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int num = 10;
    int i;

    for(i=0; i<num; ++i)
    {
        int n, m;
        for(m=0; m<num-1-i; ++m)
        {
            printf(" ");
        }
        for(n=0; n<i*2+1; ++n)
        {
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}
```

Thank You !