# 第4讲：分支和循环（下）

掌握了前面学习的这些知识，我们就可以写一些稍微有趣的代码了，比如：

**写一个猜数字游戏**

游戏要求：

1. 电脑自动生成1~100的随机数
2. 玩家猜数字，猜数字的过程中，根据猜测数据的大小给出大了或小了的反馈，直到猜对，游戏结束

## 1. 随机数生成

要想完成猜数字游戏，首先得产生随机数，那怎么产生随机数呢？

### 1.1 rand

C语言提供了一个函数叫 rand，这函数是可以生成随机数的，函数原型如下所示：

```
int rand (void);
```

rand函数会返回一个**伪随机数**，这个随机数的范围是在0~RAND_MAX之间，这个RAND_MAX的大小是依赖编译器上实现的，但是大部分编译器上是32767。

rand函数的使用需要包含一个头文件是：stdlib.h

那我们就测试一下rand函数，这里多调用几次，产生5个随机数：

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

int main()
{
    printf("%d\n", rand());
    printf("%d\n", rand());
    printf("%d\n", rand());
    printf("%d\n", rand());
    printf("%d\n", rand());
    return 0;
}
```

我们先运行一次，看看结果，再运行一次再看看结果，多运行几次呢？


第一次运行结果


第二次运行结果

我们可以看到虽然一次运行中产生的5个数字是相对随机的，但是下一次运行程序生成的结果和上一次一模一样，这就说明有点问题。

如果再深入了解一下，我们就不难发现，其实 rand 函数生成的随机数是**伪随机**的，伪随机数不是真正的随机数，是通过某种算法生成的随机数。真正的随机数的是无法预测下一个值是多少的。而 rand 函数是对一个叫**“种子”**的基准值进行运算生成的随机数。

之所以前面每次运行程序产生的随机数序列是一样的，那是因为rand函数生成随机数的默认种子是1。

如果要生成不同的随机数，就要让种子是变化的。

## 1.2 srand

C语言中又提供了一个函数叫 srand，用来初始化随机数的生成器的，srand的原型如下：

```
1   void srand (unsigned int seed);
```

程序中在调用 rand 函数之前先调用 srand 函数，通过 srand 函数的参数seed来设置rand函数生成随机数的时候的种子，只要种子在变化，每次生成的随机数序列也就变化起来了。

那也就是说给srand的种子是如果是随机的，rand就能生成随机数；在生成随机数的时候又需要一个随机数，这就矛盾了。

## 1.3 time

在程序中我们一般是使用程序运行的时间作为种子的，因为时间时刻在发生变化的。

在C语言中有一个函数叫 time ，就可以获得这个时间，time函数原型如下：

```
1   time_t time (time_t* timer);
```

time 函数会返回当前的日历时间，其实返回的是1970年1月1日0时0分0秒到现在程序运行时间之间的差值，单位是秒。返回的类型是time_t类型的，time_t 类型本质上其实就是32位或者64位的整型类型。

time函数的参数 timer 如果是非NULL的指针的话，函数也会将这个返回的差值放在timer指向的内存中带回去。

如果 timer 是 NULL，就只返回这个时间的差值。time函数返回的这个时间差也被叫做：时间戳。

time函数的时候需要包含头文件：time.h

```
//VS2022 上time_t类型的说明

#ifndef _CRT_NO_TIME_T
    #ifdef _USE_32BIT_TIME_T
        typedef __time32_t time_t;
    #else
        typedef __time64_t time_t;
    #endif
#endif


typedef long                        __time32_t;
typedef __int64                     __time64_t;
```

如果只是让time函数返回时间戳，我们就可以这样写：

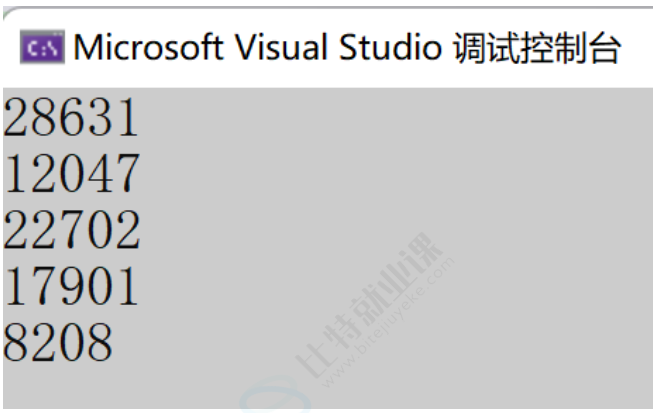
```
time(NULL);//调用time函数返回时间戳，这里没有接收返回值
```

那我们就可以让生成随机数的代码改写成如下：

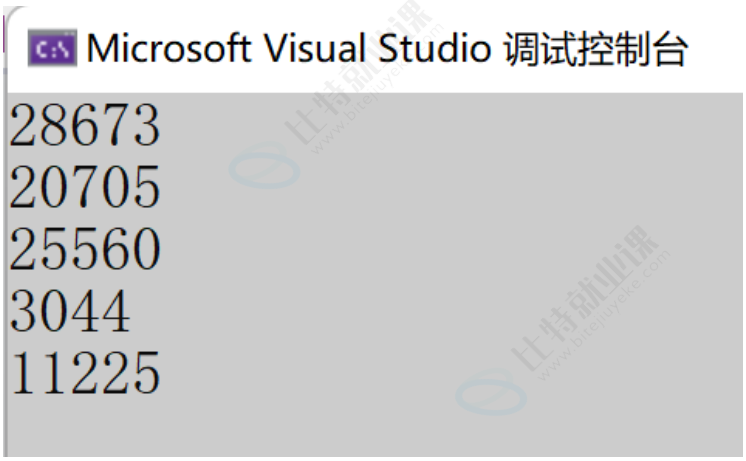
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>

int main()
{
    //使用time函数的返回值设置种子
    //因为srand的参数是unsigned int类型，我们将time函数的返回值强制类型转换
    srand((unsigned int)time(NULL));
    printf("%d\n", rand());
    printf("%d\n", rand());
    printf("%d\n", rand());
```

```
13        printf("%d\n", rand());
14        printf("%d\n", rand());
15        return 0;
16    }
```

多运行几次看看，每次的运行就有差异了。




第一次运行的结果




第二次运行的结果

（注：截图只是当时程序运行的结果，你的运行结果不一定和这个一样）

srand函数是不需要频繁调用的，一次运行的程序中调用一次就够了。

### 1.4 设置随机数的范围

如果我们要生成0~99之间的随机数，方法如下：

```
1    rand() % 100;//余数的范围是0~99
```

如果要生成1~100之间的随机数，方法如下：

```
1    rand() % 100 + 1;//%100的余数是0~99,0~99的数字+1,范围是1~100
```

如果要生成100~200的随机数，方法如下：

```
1    100 + rand() % (200 - 100 + 1)
2          //余数的范围是0~100，加100后就是100~200
```

所以如果要生成a~b的随机数，方法如下：

```
a + rand() % (b - a + 1)
```

## 2. 猜数字游戏实现

参考代码：

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


void game()
{
    int r = rand() % 100 + 1;
    int guess = 0;
    while(1)
    {
        printf("请猜数字>:");
        scanf("%d", &guess);
        if(guess < r)
        {
            printf("猜小了\n");
        }
        else if(guess > r)
        {
            printf("猜大了\n");
        }
        else
        {
            printf("恭喜你，猜对了\n");
            break;
        }
    }
}

void menu()
{
    printf("***********************\n");
    printf("******  1. play  ******\n");
    printf("******  0. exit  ******\n");
    printf("***********************\n");
}

int main()
```

```
{
    int input = 0;
    srand((unsigned int)time(NULL));
    do
    {
        menu();
        printf("请选择:>");
        scanf("%d", &input);
        switch(input)
        {
            case 1:
                game();
                break;
            case 0:
                printf("游戏结束\n");
                break;
            default:
                printf("选择错误，重新选择\n");
                break;
        }
    }while(input);
    return 0;
}
```

还可以加上猜数字的次数限制，如果5次猜不出来，就算失败.

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

void game()
{
    int r = rand() % 100 + 1;
    int guess = 0;
    int count = 5;
    while (count)
    {
        printf("\n你还有%d次机会\n", count);
        printf("请猜数字>:");
        scanf("%d", &guess);
        if (guess < r)
        {
            printf("猜小了\n");
        }
```

```
19          else if (guess > r)
20          {
21              printf("猜大了\n");
22          }
23          else
24          {
25              printf("恭喜你，猜对了\n");
26              break;
27          }
28          count--;
29      }
30      if (count == 0)
31      {
32          printf("你失败了，正确值是:%d\n", r);
33      }
34  }
35
36  void menu()
37  {
38      printf("***********************\n");
39      printf("******  1. play  ******\n");
40      printf("******  0. exit  ******\n");
41      printf("***********************\n");
42  }
43
44  int main()
45  {
46      int input = 0;
47      srand((unsigned int)time(NULL));
48      do
49      {
50          menu();
51          printf("请选择:>");
52          scanf("%d", &input);
53          switch (input)
54          {
55          case 1:
56              game();
57              break;
58          case 0:
59              printf("游戏结束\n");
60              break;
61          default:
62              printf("选择错误，重新选择\n");
63              break;
64          }
65      } while (input);
```

```
66        return 0;
67    }
```

---

完