



« به نام راستگوی بی همتا »



مبانی کامپیوتر و برنامه سازی

دستور کار آزمایشگاه شماره 2

زمستان 98

آشنایی با ساختارهای کنترلی

دکتر مرادی

امروز قرار است استفاده از ساختارهای مختلف کنترلی در زبان C و تحلیل روند های برنامه با استفاده از حلقه ها و شرط ها را بررسی کنیم.

### 1. انجام دهید! (پیاده سازی دستورات شرطی به کمک if و else) ←

1. برنامه ی زیر را بخوانید. به نظر شما چه اتفاقی خواهد افتاد؟
2. حال آن را در محیط Visual Studio 2012 نوشته و آن را کامپایل کرده و اجرا نمایید. آیا این برنامه همان طور که انتظار داشتید عمل می کند؟ چه اتفاقی افتاد؟

```
#include<stdio.h>
int main() {
    int input;
    scanf("%d", &input);
    if (input = 5){
        printf("Your number was 5\n", input);
    }
    else if (input > 5) {
        printf("Your number was greater than 5\n");
    }
    else {
        printf("Your number was less than 5!\n");
    }
    return 0;
}
```

3. در برنامه فوق بر روی دستور scanf یک breakpoint بگذارید و از آن جا به بعد برنامه را خط به خط اجرا نمایید. (این کار را توسط امکان step over نرم افزار VS2012 می توانید انجام دهید که در خودآموز این نرم افزار مفصلاً توضیح داده شده است). ببینید که چرا این برنامه مخالف انتظارتان پاسخ می دهد؟

4. برنامه فوق را تصحیح کنید به صورتی که در ازای ورودی‌های مختلف خروجی مناسب را چاپ نماید.

یافته های خود را در کادر زیر بنویسید.

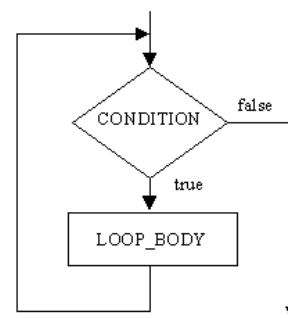
برنامه در تمام ورودی‌ها عبارت **5 Your number was** را گزارش میکند.  
علت این است که برنامه در `if (input = 5)`، `input = 5` را انجام میدهد و ادامه میدهد.  
برای حل این مشکل کافیست بجای `if (input = 5)`، `if (input == 5)` را قرار دهیم.

**توجه:** گذاشتن '{ و '}' برای نوشتن قطعه کد مربوط به دستور `if` و `else` در برنامه بالا اجباری نیست. ولی در حالتی که بخواهیم بیش از یک دستور در بخش `if` و یا `else` اجرا شوند، این مورد اجباری می شود.

پیش از انجام قسمت بعدی، ابتدا ساختار کلی حلقه های `for` و `while` را مرور می کنیم:

1. ساختار کلی `while` به صورت زیر است:

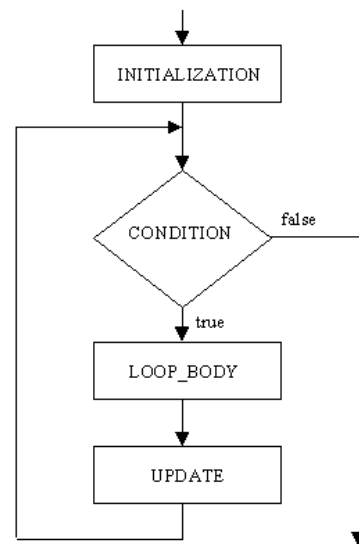
```
while (condition)
    loop_body
```



2. ساختار کلی for به صورت زیر است:

```
for (initialization; condition; update)
```

```
    loop_body
```



همچنین هر حلقه ی for را می توان با یک حلقه ی while پیاده سازی کرد و برعکس. به عبارت دیگر قطعه کد های زیر معادل یکدیگر هستند:

```
for (initialization; condition; update)
```

```
    loop_body
```

```
initialization;
```

```
while (condition) {
```

```
    loop_body
```

```
    update;
```

```
}
```

← 2. انجام دهید! (شابلون)

می خواهیم برنامه ای بنویسیم که عدد n را از کاربر گرفته و مربعی به ضلع n را در خروجی چاپ کند.

1) ضمن دادن یک پیام مناسب به کاربر عدد n را از او دریافت کنید.

2) برنامه را باید به کمک حلقه پیاده سازی کنید.

راهنمایی: از شبه کد زیر استفاده کنید:

```
READ n
FOR i = 0 to n
  FOR j = 0 to n
    PRINT '*'
    PRINT ' '
  ENDFOR
  PRINT '\n'
ENDFOR
```

3) برای مثال خروجی شما به ازای  $n = 7$  به صورت زیر خواهد بود:



The screenshot shows a Windows command prompt window titled "C:\windows\system32\cmd.exe". The window contains a 7x7 grid of asterisks (\*) printed in white on a black background. Below the grid, the text "Press any key to continue . . ." is visible.

حال نتیجه را در کادر زیر بنویسید.

کد خواسته شده بصورت زیر میباشد:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int n, i = 1, j = 1;
    printf("Enter value of n: ");
    scanf_s("%d", &n);
    for (j = 1; j <= n; j++)
    {
        for (i = 1; i <= n; i++)
        {
            printf("* ");
        }
        printf("\n");
    }
}
```

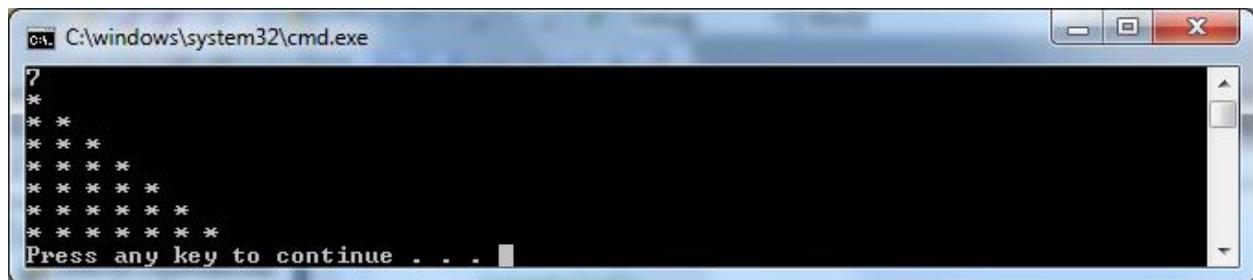
← 3. انجام دهید! (یک شابلون دیگر)

حال سعی کنید برنامه ی قسمت قبل را به گونه ای تغییر دهید که یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین با طول ساق  $n$  رسم کند.

- 1) ضمن دادن یک پیغام مناسب به کاربر عدد  $n$  را از او دریافت کنید.
- 2) برنامه را باید به کمک حلقه پیاده سازی کنید.

**راهنمایی:** سعی کنید ابتدا الگوریتم خود را در قالب شبه کد (یا فلوجارت) ارائه دهید و سپس کد زدن را شروع کنید. (می توانید از شبه کد سوال قبل ایده بگیرید!)

- (3) برای مثال خروجی شما به ازای  $n = 7$  به صورت زیر است:



### حال نتیجه را در کادر زیر بنویسید.

کد خواسته شده بصورت زیر میباشد:

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int n, i = 1, j = 1;
    printf("Enter value of n: ");
    scanf_s("%d", &n);

    for (j = 1; j <= n; j++)
    {
        for (i = 1; i <= j; i++)
        {
            printf("* ");
        }
        printf("\n");
    }
}
```

#### 4. انجام دهید! (ترکیب دو برنامه ی بالا)

حال می خواهیم با ترکیب دو برنامه ی بالا یک برنامه ی بزرگ تر بسازیم. این برنامه قرار است یک منو داشته باشد. بدین گونه که کاربر بتواند بین دو شکل مربع و مثلث یکی را انتخاب کرده و برنامه ما شکل مورد نظر را برای او رسم کند و مجدداً با دادن پیغامی مناسب منتظر درخواست جدیدی از کاربر بماند.

برنامه ی شما باید کارهای زیر را انجام دهد:

- 1) ابتدا پیغام مناسبی به کاربر بدهید که از بین مربع و مثلث یکی را انتخاب کند و یا برنامه را خاتمه دهد. فرض کنید کاربر برای مربع عدد 1 و برای مثلث عدد 2 وارد می کند. در صورتی هم که بخواهد برنامه خاتمه یابد عدد 0 را وارد می کند. هر عددی که غیر از این سه عدد وارد شد باید به کاربر پیغام خطا داده و مجدداً از او درخواست ورودی کنید. (یعنی مجدداً مرحله 1 را تکرار کنید).
- 2) سپس ضمن دادن پیغام مناسبی به کاربر شکلی را که انتخاب کرده اعلام کنید و از او در خواست کنید که عدد  $n$  را وارد نماید.
- 3) اگر مقدار  $n$  ورودی کوچک تر از 4 بود، ضمن دادن پیغام خطا به کاربر مجدداً به مرحله ی 1 برگردید.
- 4) با توجه به مقدار  $n$  شکل مورد نظر را چاپ کنید و به مرحله 1 برگردید.

**راهنمایی 1:** برای این که برنامه شما تا زمانی که کاربر درخواست خاتمه آن را نکند، ادامه یابد می توانید از عبارت `while (true)` استفاده کنید و کل برنامه تان را درون بدنه ی حلقه ی `while` بنویسید. و اگر کاربر درخواست خاتمه داد با استفاده از دستور **break** از حلقه `while` خارج شوید. (در این صورت با فرض این که کل برنامه تان درون `while` باشد، تنها کدی که پس از بیرون آمدن از حلقه ی `while` اجرا خواهد شد بازگشت از تابع `main` خواهد بود).

**راهنمایی 2:** تا به حال فرض ما بر این بوده است که کاربر هیچ کدام از ورودی ها را اشتباه وارد نمی کند. در این برنامه می خواهیم ورودی های اشتباه را نیز در نظر بگیریم. برای این کار ضمن دادن پیغامی مناسب به کاربر، با استفاده از دستور **continue** مجدداً به ابتدای حلقه ی `while` باز می گردیم.

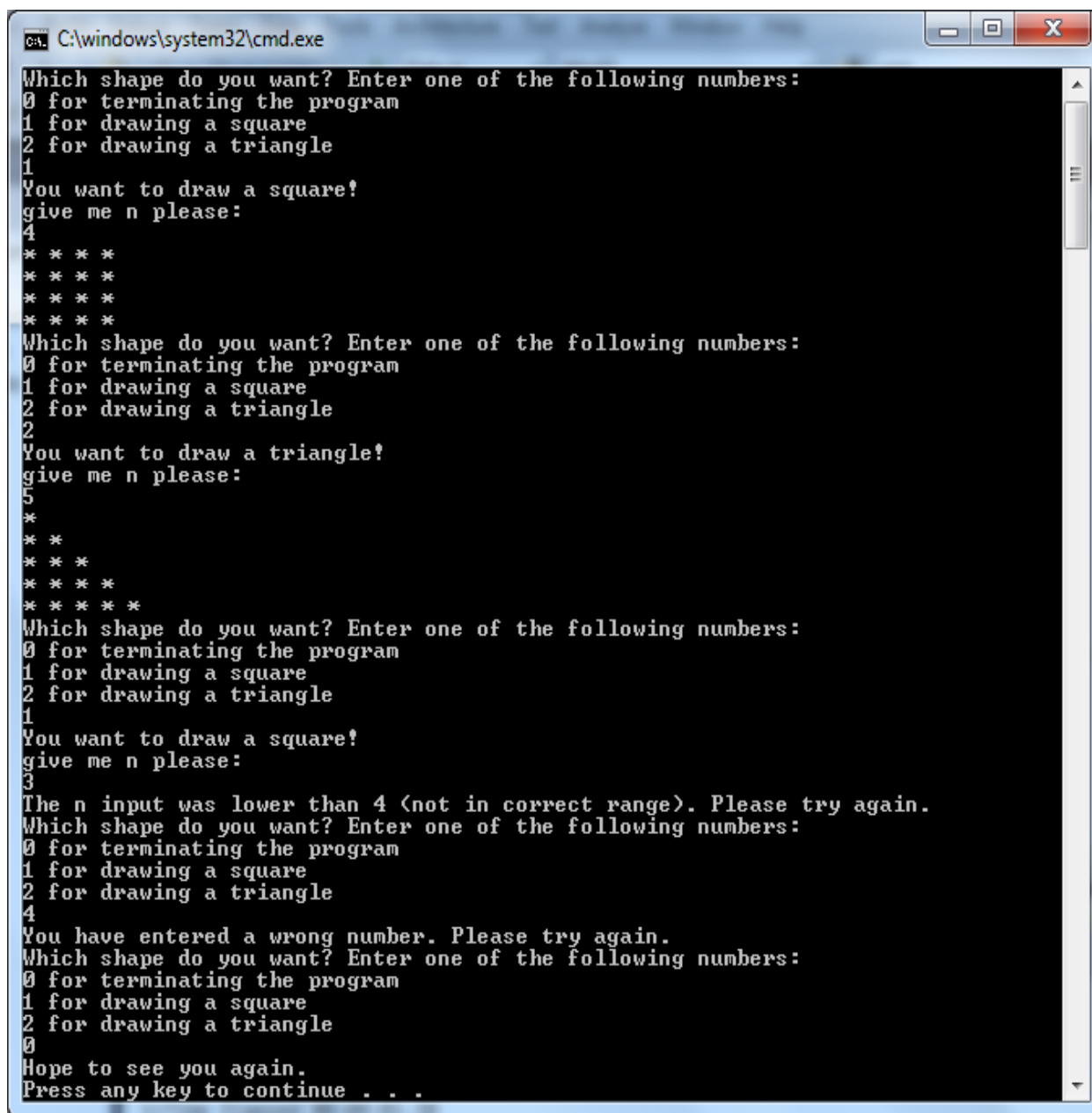
برای درک بهتر دو راهنمایی بالا قطعه کد زیر را نگاه کنید. ساختار کد زیر را تغییر ندهید. تنها کافی است که قسمت های کامنت را با کد گفته شده جایگزین کنید. کد زیر در فایل همراه دستور کار برای شما آماده شده است.

```

#include <stdio.h>
int main() {
    int command, n;
    while (true) {
        // پیغام مناسبی بدهید که کاربر با وارد کردن عدد 0 یا 1 یا 2 یکی از 3 امکان داده شده را انتخاب نماید
        // حال عدد command را از ورودی بگیرید
        if (command == 1)
            // پیغام مربع انتخاب شده را نمایش دهید
        else if (command == 2)
            // پیغام مثلث انتخاب شده را نمایش دهید
        else if (!command) {
            // پیغام پایان برنامه را نمایش دهید
            // یک دستور اضافه کنید تا از حلقه خارج شویم
        }
        else {
            // پیغام ورودی اشتباه را نمایش دهید و از کاربر درخواست کنید مجدداً تلاش کند
            // یک دستور اضافه کنید که به ابتدای حلقه بازگردیم
        }
        // ضمن دادن پیغامی از کاربر درخواست کنید که عدد n را وارد کند
        // عدد n را از کاربر بگیرید
        if (n < 4) {
            // پیغام ورودی اشتباه را نمایش دهید و از کاربر درخواست کنید مجدداً تلاش کند
            // یک دستور اضافه کنید که به ابتدای حلقه بازگردیم
        }
        if (command == 1) {
            // کد مربوط به رسم مربع
        }
        else if (command == 2) {
            // کد مربوط به رسم مثلث
        }
    }
    return 0;
}

```

به یک نمونه از اجرای برنامه توجه کنید:



```
C:\windows\system32\cmd.exe
Which shape do you want? Enter one of the following numbers:
0 for terminating the program
1 for drawing a square
2 for drawing a triangle
1
You want to draw a square!
give me n please:
4
* * * *
* * * *
* * * *
* * * *
Which shape do you want? Enter one of the following numbers:
0 for terminating the program
1 for drawing a square
2 for drawing a triangle
2
You want to draw a triangle!
give me n please:
5
*
* *
* * *
* * * *
* * * * *
Which shape do you want? Enter one of the following numbers:
0 for terminating the program
1 for drawing a square
2 for drawing a triangle
1
You want to draw a square!
give me n please:
3
The n input was lower than 4 (not in correct range). Please try again.
Which shape do you want? Enter one of the following numbers:
0 for terminating the program
1 for drawing a square
2 for drawing a triangle
4
You have entered a wrong number. Please try again.
Which shape do you want? Enter one of the following numbers:
0 for terminating the program
1 for drawing a square
2 for drawing a triangle
0
Hope to see you again.
Press any key to continue . . .
```

حال نتیجه را در کادر زیر بنویسید.



برنامه خواسته شده صورت زیر میباشد:

```
#include<stdio.h>
int main(){
    int a = 1;
    while (a = 1)
    {
        int x;
        printf("Which shape do you want?(1 square , 2 triangle , 0 for
ending)\n");
        scanf_s("%d", &x);
        if (x == 0 || x == 1 || x == 2)
        {
            if (x == 0){
                printf("GoodBye!")
                break;}
            if (x == 1 || x == 2)
            {
                int n, i = 1, j = 1;
                printf("Enter value of n: ");
                scanf_s("%d", &n);
                if (n < 4)
                    printf("input is incorrect!\nTry Again.\n\n");
                else
                {
                    if (x == 1)
                    {
                        for (j = 1; j <= n; j++)
                        {
                            for (i = 1; i <= n; i++){
                                printf("* ");
                            }
                            printf("\n");
                        }
                    }
                    if (x == 2)
                    {
                        for (j = 1; j <= n; j++)
                        {
                            for (i = 1; i <= j; i++){
                                printf("* ");
                            }
                            printf("\n");
                        }
                    }
                }
            }
        }
        else
            printf("input is incorrect!\nTry Again.\n\n");
    }
}
```

5. انجام دهید! (بازی حدس عدد)

با قرار دادن کدی که در قسمت اول آزمایش تصحیح نمودید در یک حلقه `while(true)` برنامه ای بنویسید که با تعیین یک عدد تصادفی بین 0 تا 100 از کاربر بخواهد تا آن عدد را پیدا کند. در صورتی که کاربر پس از چند تلاش توانست عدد مورد نظر را پیدا کند برنامه با چاپ پیام مناسب خاتمه پیدا کند. برای تولید عدد تصادفی از کد زیر استفاده کنید.

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

```
.  
.
```

```
srand(your_student_number);
```

```
int random_number = rand() % 100;
```

سپس به جای عدد 5 در کد اولیه متغیر `random_number` را قرار دهید.

نتیجه را در کادر زیر بنویسید.

کد خواسته شده بصورت زیر میباشد:

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
int main()
{
    int i = 1;
    while (i = 1)
    {
        srand(810198434);
        int random_number = rand() % 100;
        int input;
        scanf_s("%d", &input);
        if (input == random_number) {
            break;
        }
        else if (input < random_number) {
            printf("The Number is greater than %d!\n", input);
        }
        else {
            printf("The Number is less than %d!\n", input);
        }
    }
    printf("welldone!\n");
}
```

موفق باشید