

(به نام خداوند بخشندهی مهربان)



درس مبانی برنامه نویسی

تمرین سری سوم

دانشکدهی مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

استاد مرضیه ملکی مجد

نیم سال اول ۱۴۰۰-۱۳۹۹

مهلت ارسال: ۱۳۹۹/۹/۲۸

مبحث تمرینات:

مباحث قبلی به همراه حلقه‌های تکرار تودرتو و تابع و تابع

بازگشتی

۱. طراحی فرش

پدر علی که به تازگی در رشته‌ی کامپیوتر قبول شده فرش فروشی دارد. باتوجه به اینکه ترم مجازی شده است، علی در خانه به جای شرکت در کلاس‌ها می‌خوابد. پدر علی که این وضعیت را مشاهده کرد تصمیم گرفت تا کاری کند که هم پسرش درس مبانی را که مهم‌ترین درس این ترم او بوده را یاد بگیرد و هم کار خودش پیشرفت کند. او الگویی را طراحی کرد و قرار شد علی برنامه‌ای بنویسد که با گرفتن یک عدد ورودی طرح مورد نظر را چاپ کند و پدر علی هم آن را به کارمندان بدهد تا فرش مورد نظر تهیه شود.

ورودی شامل یک عدد فرد است که تعیین‌کننده طرح فرش است

خروجی برنامه طرح فرش متناسب با ورودی است.

ورودی نمونه ۱

1

خروجی نمونه ۱

```
----  
| # |  
----
```

ورودی نمونه ۲

3

خروجی نمونه ۲

```
-----  
| # | # | # |  
| ### | ### | ### |  
| # | # | # |  
-----  
| # | # | # |  
| ### | ### | ### |  
| # | # | # |  
-----  
| # | # | # |  
| ### | ### | ### |  
| # | # | # |  
-----
```

۲. درخت ستاره‌ای

تابع `star_one_line` به صورت زیر تعریف شده است .

```
void star_one_line(int i)
{
    if(i==0)
    {
        return;
    }else
    {
        printf("*");
        star_one_line(i-1);
    }
}
```

تابعی بازگشتی `star` را به گونه ای تکمیل کنید که یک درخت ستاره ای با توجه به ورودی ها و خروجی ها چاپ کند .

```
void star(int i,int n)
{
    /*i is the number of the current line and n is the total number of lines */

    ///Code it Here :)

}
```

توضیحات

تابع `star` را باید به وسیله ی تابع `star_one_line` پیاده سازی نمایید

ورودی نمونه ۱

1 4

خروجی نمونه ۱

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

ورودی نمونه ۲

2 5

خروجی نمونه ۲

**

ورودی نمونه 3

3 4

خروجی نمونه ۲

۳. چاپگر بازگشتی

برنامه‌ای بنویسید که با دریافت n از کاربر، اعداد را از ۱ تا n چاپ کند.

در حل این سوال حتما باید از تابع بازگشتی استفاده شود. در صورتی که از تابع بازگشتی استفاده نکنید اما از سایت نمره‌ی کامل بگیرید، نمره‌ی شما برای این تمرین صفر در نظر گرفته خواهد شد. در ورودی تنها عدد n آمده است.

در خروجی اعداد ۱ تا n با فاصله از هم چاپ می‌شوند.

نمونه ورودی ۱

10

نمونه خروجی ۱

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

۴. برج هانوی جدید

در گذشته در یکی از معبدها سوالی برای کاهنان معبد پیش آمد که به مسئله‌ی برج هانوی معروف شد. (اگر با این مسئله آشنا نیستید می‌توانید جزئیات آن را از [اینجا](#) بخوانید. همچنین برای درک بهتر مسئله‌ی عادی و کمک به حل سوال اصلی، بهتر است ویدیویی که لینک آن هم [اینجا](#) قرار داده شده ببینید.)

اما این مسئله الان دچار کمی تغییرات شده است. در مسئله‌ی برج هانوی عادی شما باید دو قانون را در انتقال مهره‌ها رعایت می‌کردید.

۱- در هر زمان فقط یک دیسک را می‌توان جابجا نمود.

۲- نباید در هیچ زمانی دیسکی بر روی دیسک با اندازه کوچکتر قرار بگیرد.

اما در این مسئله علاوه بر دو قانون بالا، قانون سومی هم به مسئله اضافه شده است

۳- اگر برج‌ها را به ترتیب A, B, C بنامیم و بخواهیم n حلقه را از برج A به برج C منتقل کنیم، نباید هیچ حلقه‌ای را به طور مستقیم از A به C یا از C به A منتقل کنیم.

برنامه‌ای بنویسید که مراحل جابه‌جایی حلقه‌ها را به ترتیب چاپ کند.

نام میله‌ها A و B و C هستند که میله‌ی ابتدایی A است و ابتدا تمامی مهره‌ها در آن وجود دارد. میله‌ی وسط B و میله‌ی C میله‌ی هدف است. شما باید حرکتهای لازم برای انتقال مهره‌ها از میله‌ی ابتدایی به میله‌ی هدف، با حفظ ترتیب را چاپ کنید.

در تنها خط ورودی تعداد حلقه‌ها آمده.

خروجی با توجه به ورودی مسئله می‌تواند تعداد خطوط متفاوتی داشته باشد. در هر خط از خروجی باید یک مرحله و عملیات انجام شده در آن مرحله با فرمتی که در مثال‌ها می‌بینید، چاپ شود.

ورودی نمونه ۱

2

خروجی نمونه ۱

A -> B
B -> C
A -> B
C -> B
B -> A
B -> C
A -> B
B -> C

ورودی نمونه ۲

3

خروجی نمونه ۲

A -> B
B -> C
A -> B
C -> B
B -> A
B -> C
A -> B
B -> C
A -> B
C -> B
B -> A
C -> B
A -> B
B -> C
B -> A
C -> B
B -> A
B -> C
A -> B
B -> C
A -> B
C -> B
B -> A
B -> C

۵. مقلوب اول

یک عدد اول را خفن میگوییم هر گاه از دو طرف به یک شکل خوانده شود. (عددی مانند ۱۳۷۳۱ در مبنای ۱۰ از دو طرف به یک صورت خوانده میشود.) از شما میخواهیم n امین عدد اول خفن را برگردانید.

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی n آمده است.

خروجی شامل یک عدد است که n امین عدد اول خفن است

مثال

ورودی نمونه ۱

8

خروجی نمونه ۱

151

۶. سوال امتیازی

یک سکه‌ی n ریالی داریم و می‌خواهیم آن را به سکه‌های ۲ و ۵ و ۱۰ ریالی خرد کنیم. تابع بازگشتی بنویسید که همه حالات ممکن را چاپ کند

در تنها خط ورودی عدد n آمده

در خروجی ابتدا شما باید تعداد سکه‌های ۲ ریالی و سپس ۵ ریالی و در انتها ۱۰ ریالی را چاپ کنید.

ورودی نمونه‌ی ۱

20

خروجی نمونه‌ی ۱

10 0 0
5 2 0
5 0 1
0 4 0
0 2 1
0 0 2

ورودی نمونه‌ی ۲

30

خروجی نمونه‌ی ۲

15 0 0
10 2 0
10 0 1
5 4 0
5 2 1
5 0 2
0 6 0
0 4 1
0 2 2
0 0 3