

## سوال ۱

در این سوال قرار است برای یکی از شبه‌کدهای تمرین دوم با اندکی تغییر به زبان C کد بنویسید. کدی بنویسید که ابتدا دو آرایه‌ای از اعداد صحیح که به صورت صعودی مرتب هستند را از کاربر بگیرد. برای هر آرایه اولین عددی که از ورودی خوانده می‌شود (عدد  $n$ ) نشان‌دهنده اندازه آرایه است. سپس  $n$  عدد صحیح برای آرایه باید خوانده شود. به طور مشابه برای آرایه دوم هم به همین شکل باید رفتار شود. ممکن است آرایه‌های ورودی مرتب نباشند. شما باید این را به صورت بهینه چک کرده و در صورتی که حداقل یکی از آرایه‌ها مرتب نباشد پیام **Not sorted** را در خروجی چاپ کرده و برنامه را خاتمه دهید. بعد از خواندن دو آرایه، باید به صورت بهینه این دو آرایه را با هم ترکیب و در آرایه سوم قرار دهید. در نهایت باید آرایه سوم را به صورت یک عدد در هر خط در خروجی چاپ کنید.

### ورودی نمونه

13

-625014 -125386 47291 220736 236181 237501 368530 393615 439219 533774 560111 57420

29

-612441 -605890 -578958 -559937 -515545 -496490 -414350 -389410 -290574 -283107 -274962

### خروجی نمونه

-625014

-612441

-605890

-578958

-559937

-515545

-496490

-414350

-389410

-290574

-283107

-274962

-209129

-166793

-134681  
-125386  
-35690  
47291  
124498  
148540  
173085  
180615  
217093  
220736  
230815  
236181  
237501  
256300  
300346  
335037  
368530  
393615  
426868  
439219  
533774  
540389  
551301  
560111  
574200  
582499  
590776  
630146

## سوال ۲

برنامه‌ای بنویسید که  $n$  عدد اعشاری float را از ورودی دریافت کرده و میانگین و انحراف معیار آنها را تا ۳ رقم اعشار در خروجی چاپ کند. اولین ورودی نشان دهنده تعداد ارقامی است که باید خوانده شوند. خط اول خروجی نشان دهنده میانگین و دومین خط نشان دهنده انحراف معیار اعداد خوانده شده است. برای بدست آوردن انحراف معیار از جذر رابطه واریانس که در زیر آمده است استفاده کنید.

$$Var(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2$$

در رابطه بالا  $\mu$  نشان دهنده میانگین اعداد خوانده شده است.

### ورودی نمونه

75  
-19756.853156  
18102.518258  
23138.440356  
22150.059773  
21485.764583  
184.677660  
-3736.166191  
-16528.237273  
-9748.899554  
-4190.693133  
24249.679926  
640.224968  
-15953.879595  
1214.962257  
-2807.508215  
20653.655482  
12809.291704  
-6354.747873  
25954.032253  
21152.085957  
3064.637688  
22839.963281

24370.798072  
-28088.421394  
28487.722164  
-5662.866736  
14621.093444  
3076.730680  
-1125.942503  
23559.730025  
22974.287681  
-12188.023126  
-23496.048706  
-9565.633607  
-24137.084143  
22551.040166  
-20547.902103  
-13607.260758  
26129.251520  
32406.057975  
-856.914100  
-21699.193225  
22199.983687  
-19228.318866  
-3886.524856  
-13823.105177  
-25061.509401  
8224.290291  
-24130.101450  
14131.721770  
2849.019176  
-15566.835357  
-4066.766894  
3025.702234  
-20813.488544  
20879.336824  
-281.749848  
23192.616097  
-27331.201693  
-26496.207096  
4876.613158  
-31120.908672  
-16455.346678  
4276.217535  
-3770.256138

20820.561261  
-8147.578776  
20901.044313  
-4059.853054  
8920.917725  
16036.986885  
-4712.787820  
5447.970622  
6235.437138  
29709.799562

خروجی نمونه

1847.201  
17493.528

### سوال ۳

فرض کنید عدد فرضی لاندای ( $\lambda$ ) از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{2}{1} + \frac{2}{3} + \frac{4}{3} + \frac{4}{5} + \frac{6}{5} + \frac{6}{7} + \dots$$

برنامه‌ای بنویسید که تابعی داشته باشد که تعداد جملات سری فوق را به عنوان یک پارمتر ورودی دریافت و مقدار  $\lambda$  را با استفاده از رابطه فوق حساب کرده و به تابع فراخواننده (main) برگرداند. پارمتر ورودی (تعداد جملات سری) یک عدد بین ۵ و ۵۰ است و اگر در این محدوده نبود تابع باید مقدار ۱۰۰ را برگرداند.

**نکته مهم:** حتماً باید دنباله به همین صورت بررسی شود. پس سعی در ساده کردن آن نکنید. در این صورت نمره‌ای به شما تعلق نخواهد گرفت.

ورودی نمونه ۱

120

خروجی نمونه ۱

-100

ورودی نمونه ۲

8

خروجی نمونه ۲

17.777778

## سوال ۴

برنامه‌ای بنویسید که سه عدد صحیح به عنوان ضرایب  $a^2$  و  $ab$  و  $b^2$  را به ترتیب از ورودی گرفته و مشخص کند که کدام یک از اتحادهای زیر در مورد آنها صادق است. در صورتی که هیچ کدام صادق نبود None در خروجی چاپ می‌شود و در صورت صادق بودن شماره اتحاد مربوطه چاپ خواهد شد.

۱. اتحاد مربع مجموع دو جمله‌ای:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

۲. اتحاد مربع تفاضل دو جمله‌ای:

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

۳. اتحاد مزدوج:

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$$

ورودی نمونه ۱

1 -2 1

خروجی نمونه ۱

2

ورودی نمونه ۲

1 4 4



خروجی نمونه ۲

1

## سوال ۵

برنامه‌ای بنویسید که یک عدد ۵ رقمی را از ورودی بخواند و در خروجی یک عدد ۵ رقمی چاپ کند که هر رقم آن دقیقاً یک واحد بیشتر از رقم متناظر در ورودی باشد. (رقم بعد از ۹ را صفر در نظر بگیرید). تضمین می‌شود که عدد ورودی به گونه‌ای باشد که عدد خروجی ۶ رقمی نشود.

## مثال

در جدول زیر چند نمونه ورودی و خروجی جهت فهم بهتر سوال داده شده است

ورودی	خروجی
45934	56045
89999	90000

## سوال ۶

در ابتدا به محدودیت‌های زیر برای این سوال توجه کنید.

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

تابع فیبوناچی  $f_n$  به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$f_0 = f_1 = 1$$

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$$

همچنین تابع فاکتوریل فیبوناچی  $F_n$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$F_n = \prod_{i=0}^n f_i = f_0 f_1 \dots f_n$$

با استفاده از تابع بازگشتی و بدون استفاده از دستورات حلقه، برنامه‌ای بنویسید که برای مقدار ورودی، فاکتوریل فیبوناچی را محاسبه و چاپ کنید. دقت کنید که برای این سوال زمان تولید خروجی مهم است و در صورتی که بهینه نباشد، برنامه شما قبل از تولید خروجی بسته خواهد شد.

## مثال

در جدول زیر نمونه‌هایی از ورودی و خروجی‌های این تابع داده شده است:

ورودی	خروجی
5	240
8	2227680

## سوال ۷

در این سوال می‌خواهید برنامه‌ای بنویسید که زمان رسیدن شما از خانه تا دانشگاه را محاسبه کند. می‌دانیم که تا دانشگاه  $k$  کیلومتر فاصله است و در تنها مسیر دانشگاه دقیقاً  $n$  چراغ قرمز وجود دارد که هرکدام از آنها چرخه‌ای دارند. موقعی که شما سوار ماشین می‌شوید چرخه همه چراغ‌ها با رنگ قرمز شروع می‌شود. چراغ  $i$  ام در فاصله  $d_i$  کیلومتری خانه شما قرار دارد و در هر چرخه  $r_i$  دقیقه قرمز است و  $g_i$  دقیقه سبز (رنگ زرد کوتاه بوده و نیاز به در نظر گرفتن ندارد). شما در هر دقیقه یک کیلومتر از مسیر را طی می‌کنید و اگر به چراغ قرمز برسید باید توقف کنید. در خط اول ورودی  $n$  و  $k$  به شما داده می‌شود و در هر یک از  $n$  خط بعد، در خط  $i$  ام، به ترتیب  $d_i$ ،  $r_i$  و  $g_i$  آمده است. دقت کنید چراغ قرمزها به ترتیب فاصله از خانه شما داده می‌شود. تضمین می‌شود که تمامی  $d$  ها متمایز و تمام اعداد ورودی صحیح هستند.

### ورودی نمونه

71 948  
15 128 811  
16 381 444  
59 36 831  
69 590 979  
75 353 178  
85 945 785  
87 274 656  
97 235 791  
101 165 308  
103 896 544  
108 231 633  
110 529 89  
113 723 461  
116 537 16  
118 976 340  
133 499 155  
194 684 537  
207 742 324  
222 955 393  
239 428 499  
243 877 617

245 374 25  
246 395 378  
256 26 531  
257 506 634  
263 574 870  
265 635 461  
277 90 473  
280 984 42  
299 725 445  
301 60 731  
311 116 434  
315 245 976  
322 331 569  
334 867 365  
353 770 913  
376 401 646  
389 748 913  
394 597 366  
406 430 599  
421 885 6  
425 705 786  
473 688 914  
493 197 896  
504 96 604  
508 607 352  
518 109 207  
535 99 910  
593 232 617  
615 995 121  
643 802 826  
673 632 565  
696 142 775  
705 427 499  
721 484 610  
725 823 300  
738 652 417  
742 856 330  
771 688 883  
800 828 119  
803 82 781  
810 373 924  
814 565 740  
829 401 601

847 437 666  
869 345 896  
902 465 877  
911 52 879  
912 928 807  
931 525 509  
933 794 396

خروجی نمونه

10329

## سوال ۸ - امتیازی

برنامه‌ای بنویسید که دو عدد مثبت حداکثر ۹۹ رقمی را دریافت و حاصل عدد اول منهای عدد دوم را در خروجی چاپ کند. دقت کنید که هر عدد می‌تواند از یک تا ۹۹ رقم داشته باشد و ممکن است عدد اول کوچکتر از عدد دوم باشد. ابتدای ورودی تعداد ارقام رقم اول در یک خط آورده می‌شود. سپس در خط بعد به همان تعداد رقم وجود دارد. خط سوم نشان‌دهنده تعداد ارقام عدد دوم بوده و در نهایت خط چهارم نشان دهنده ارقام عدد دوم است.

نکته: از آنجایی که در انتهای هر خط یک  $\backslash n$  وجود دارد می‌توانید تعداد ارقام را با استفاده از دستور زیر بخوانید که کاراکتر خط جدید را نیز از بافر خالی کند.

```
scanf("%d\n", &size);
```

### ورودی نمونه ۱

```
24
458953105465900334579855
9
658945785
```

### خروجی نمونه ۱

```
458953105465899675634070
```

### ورودی نمونه ۲

```
21
455890446045687431569
28
1534587541359845179302403365
```

خروجی نمونه ۲

-1534587085469399133614971796

ورودی نمونه ۳

14

85469399133614

14

85469399133614

خروجی نمونه ۳

0