

(به نام خداوند بخشندهی مهربان)



درس مبانی برنامه نویسی

تمرین سری دوم

دانشکدهی مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

استاد مرضیه ملکی مجد

نیم سال اول ۱۴۰۰-۱۳۹۹

مهلت ارسال: ۱۳۹۹/۹/۱۴

مبحث تمرینات:

مباحث قبلی به همراه حلقه‌های تکرار

۱. آخرین رقم فیبوناچی

حتما دنباله‌ی فیبوناچی را می‌شناسید. با این حال اگر نمی‌شناسید نگران نباشید. تعریف دنباله‌ی فیبوناچی به صورت زیر است.

$$Fib(0) = 0, Fib(1) = 1, Fib(i) = Fib(i - 1) + Fib(i - 2), i \geq 2$$

در این تمرین شما باید با دریافت عدد n که بیانگر n امین عدد دنباله‌ی فیبوناچی است، بگویید که آخرین رقم n امین عدد دنباله‌ی فیبوناچی چند است.

در ادامه چند نمونه ورودی و خروجی برایتان آورده شده.

نمونه‌ی ۱:

Input:

3

Output:

2

$$F_3 = 2.$$

نمونه‌ی ۲:

Input:

331

Output:

9

$$F_{331} = 668\,996\,615\,388\,005\,031\,531\,000\,081\,241\,745\,415\,306\,766\,517\,246\,774\,551\,964\,595\,292\,186\,469.$$

۲. اعداد اول دوست داشتنی

اعداد اول بخش بسیار مهمی در دنیای امروزی کامپیوترها دارند. تا به حال مسائل حل نشده‌ی زیادی از این اعداد در دنیا وجود دارند. (یکی از معروف‌ترین‌های آن‌ها حدس گلدباخ است که با آن در ریاضیات گسسته‌ی دبیرستان آشنا شدید.) این موضوع سبب شده که از اعداد اول در بسیاری از الگوریتم‌های رمزنگاری و امنیت استفاده شود. که در ترم‌های آینده کمی با این مباحث بیشتر آشنا خواهید شد. بنابراین بهتر است در این ترم هم کمی مسئله دربارهی آن‌ها حل کنید تا با این اعداد بیشتر آشنا شوید.

کاری که شما در اینجا باید انجام دهید این است که عدد n را دریافت کنید و اعداد اول کوچکتر از آن عدد را چاپ کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی:

ورودی نمونه ۱

10

خروجی نمونه ۱

2
3
5
7

۳. اعداد خودمقلوب

برنامه‌ای بنویسید که عدد صحیح n را از ورودی دریافت کند و تعیین کند که آیا این عدد خودمقلوب است یا خیر. عدد خودمقلوب به عددی می‌گویند که اگر آن را برعکس کنیم، باخودش برابر شود. در صورتی که عدد خودمقلوب بود، در خروجی YES چاپ شود و در غیر این صورت NO چاپ شود.

ورودی نمونه ۱

2356532

خروجی نمونه ۱

YES

ورودی نمونه ۲

7011

خروجی نمونه ۲

NO

۴. ب.م.م و ک.م.م

برنامه‌ای بنویسید که دو عدد را به عنوان ورودی دریافت کنید و در خروجی ب.م.م و ک.م.م آن دو عدد را چاپ کند.

ورودی نمونه

6 8

خروجی نمونه

2 24

۵. آلن خسته

در شیرینی فروشی آلن تعداد شیرینی هایی که هر روز باید پخته شود توسط کامپیوتری که مبنای عدد a اعداد را نگه داری میکند به دستگاه شیرینی پزی داده میشود تا دستگاه آن ها را بپزد و آلن آن ها را دست مشتریان گرسنه بدهد. مشکل اینجاست که دستگاه هم در مبنا عددی مثل b کار میکند و آلن باید این محاسبه رو دستی انجام بدهد. برنامه بنویسید که ای کار را هر روز برای آلن انجام بدهد تا کمی بتواند استراحت کند.

در ورودی یک خط عدد a, b, n به شما داده می‌شود. که در آن a مبنا کامپیوتر شیرینی فروشی هست و b مبنا دستگاه شیرینی پزی هست و در خط بعد n تعداد شیرینی ای است که کامپیوتر نشان میدهد. تضمین میشود که همه ی کامپیوتر های شیرینی فروشی در مبنای ای بین ۲ تا ۱۰ هستند.

در خروجی عددی که باید به دستگاه برود تا شیرینی ها را بپزد باید چاپ شود.

ورودی نمونه ۱

2 10
10101

خروجی نمونه ۱

21

ورودی نمونه ۲

9 6
805

خروجی نمونه ۲

3005

۶. کاشی کاری

فرض کنید جدولی $1 * n$ دارید و میخواهیم با کاشی هایی با مساحت ۱ و ۲ آن را بپوشانیم . به چند طریق میتوانیم این کار را انجام دهیم ؟

در ورودی عدد n به شما داده می‌شود.

در خروجی باید تعداد روش‌های کاشی کاری را چاپ کنید.

ورودی نمونه ۱

3

خروجی نمونه ۱

3

ورودی نمونه ۲

10

خروجی نمونه ۲

89

۷. مسابقه سلام کردن شماره‌ی ۲

حسنى و $n-1$ نفر از دوستانش دور يك دایره نشستند و شروع به انجام بازی اتل متل k توله می‌کنند. شیوه انجام بازی این جورى هست که حسنى به عنوان نفر اول می‌گوید "سلام!". بعد از آن در هر مرحله نفر k تا جلوتر نفر قبلى می‌گوید "سلام!". این روال ادامه دارد تا دوباره نوبت حسنى شود و آن موقع بازی تموم می‌شود.

حالا حسنى می‌خواهد بداند که این بازی چند مرحله طول می‌کشد و از آن جا که خیلی سرگرم بازی شده، از شما می‌خواهد تا جواب را به او بگویید.

در خط ورودی ابتدا n و سپس k به شما داده می‌شود.

در خروجی باید تعداد مراحل را که طول می‌کشد تا دوباره نوبت حسنى شود را چاپ کنید.
ورودی نمونه ۱

5 2

خروجی نمونه ۱

5

اگر افراد دور دایره را از 1 تا 5 شماره‌گذاری کنیم به طوری که حسنى شماره یک را بگیرد طبق چنین روندی دوباره نوبت حسنى می‌شود:

(1, 3, 5, 2, 4, 1)

ورودی نمونه ۲

6 2

خروجی نمونه ۲

3

در این حالت افرادی که سلام می‌کنند چنین شماره‌هایی را دارند:

(1, 3, 5, 1)

۸. باقر با فرهنگ

باقر سرما خورده و مقادیر زیادی خسته است.

شب قبل از روز مسابقه‌ی ACM ICPC، باقر خسته بود و خسته به خواب رفت، در نتیجه صبح روز مسابقه، خواب مانده است. مهدی به باقر زنگ می‌زند و باقر از خواب می‌پرد. مهدی از باقر می‌پرسد که چند دقیقه‌ی دیگر به دانشگاه می‌رسد؟ باقر می‌داند تا دانشگاه A کیلومتر فاصله دارد. در مسیر او به دانشگاه n چراغ‌قرمز وجود دارد که هر کدام از آنها چرخه‌ای دارند. موقعی که باقر سوار ماشینش می‌شود همه‌ی چراغ‌قرمزها قرمز اند و در ابتدای چرخه‌ی خود هستند. چراغ‌قرمز A A کیلومتر فاصله‌ی d_i کیلومتری خانه‌ی باقر قرار دارد و در هر چرخه r_i دقیقه قرمز است و g_i دقیقه سبز. باقر در هر دقیقه یک کیلومتر از مسیر را طی می‌کند و اگر به چراغ قرمز برسد می‌ایستد تا سبز شود (خسته است ولی بی‌فرهنگ نه \odot).

در این حین باقر آماده می‌شود و پشت ماشین می‌نشیند، مهدی سوالش را تکرار می‌کند. به باقر کمک کنید جواب مهدی را بدهد.

ورودی

در خط اول n, A آمده است. در هر یک از n خط بعد، در خط A ام، به ترتیب d_i و r_i و g_i آمده است. دقت کنید چراغ قرمزها به ترتیب فاصله از خانه‌ی باقر آمده‌اند. تضمین می‌شود که تمامی d_i ها متمایز و تمامی اعداد ورودی صحیح‌اند.

خروجی

در تنها خط خروجی مدت زمانی که طول می‌کشد تا باقر از خانه‌اش به دانشگاه برسد را چاپ کنید.

ورودی نمونه ۱

2 10
3 5 5
5 2 2

خروجی نمونه ۱

12

ورودی نمونه ۲

4 30
7 13 5
14 4 4
15 3 10
25 1 1

خروجی نمونه ۲

36

۹. عدد خوب

یکی از اساتید دانشکده ریاضی که به پروژه Genealogy Mathematics خیلی علاقه‌مند است، بعد از مطالعه پیشینه اساتید خود و استادان آن‌ها و... که در دیتابیس بزرگ این پروژه قرار دارند، در نهایت به ریاضی‌دان بزرگ کارل فریدریش گاوس به عنوان جد ریاضیاتی خود رسید که علاوه بر کارهای بسیار بزرگ در ریاضیات، داستان‌هایی در مورد محاسبه جمع اعداد ۱ تا ۱۰۰ با استفاده از فرمول را نیز به دوران مدرسه او نسبت می‌دهند. به این ترتیب این استاد دانشکده ریاضی، به اعدادی که از جمع اعداد ۱ تا n ساخته شده‌اند (مانند ۱، ۳، ۶، ۱۰، ۱۵ و...)، علاقه‌مند شد.

او نام این اعداد را اعداد خوب گذاشته و می‌خواهد که مقسوم‌علیه‌های مختلف آن‌ها را بیابد؛ اما از آنجایی که به شدت مشغول است، وقت برای نوشتن برنامه مورد نظر را ندارد و از شما خواسته است تا برنامه‌ای بنویسید که یک عدد k به عنوان ورودی از کاربر بگیرد و اولین عدد خوبی که بزرگتر یا مساوی عدد K باشد را به عنوان خروجی دهد.

ورودی شامل یک عدد طبیعی K است.

خروجی برنامه شما، یک عدد طبیعی است. این عدد طبیعی باید اولین عدد طبیعی خوبی باشد که بزرگتر یا مساوی k باشد.

ورودی نمونه

4

خروجی نمونه

6