



تمرین کامپیوتری شماره ۱

ساختمان داده - پاییز ۱۴۰۲

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

طراحان تمرین: میثاق محقق،

مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۰۸/۰۷ (۱۲ شب)

مدرس: دکتر هشام فیلی

علی عطاءاللهی

مقدمه

این تمرین کامپیوتری برای آشنایی شما با زبان پایتون و روش‌های حل مسائل الگوریتمی است.

پیش‌زمینه

با جستجو در اینترنت منابع خوبی برای یادگیری این زبان پیدا خواهید کرد. این زبان کامپایل نمی‌شود و مترجم دارد. آشنایی ابتدایی با نحوه‌ی ورودی گرفتن، ساختارهای حلقه، نحوه‌ی تعریف متغیرها و توابع و لیست‌ها لازم است. برای یادگیری این زبان می‌توانید از لینک‌های زیر استفاده کنید:

لینک اول

لینک دوم

لینک سوم

همچنین یک جلسه حضوری hands-on در هفته چهارم ترم جهت آشنایی با این زبان برگزار و یک ویدیوی تمرینی که شامل سوال اول پروژه است آپلود خواهد شد که می‌توانید از آنها استفاده کنید.

مسئله‌ی اول: کلمه جالب (۲۵ نمره)

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- طراح: علی عطاءاللهی

یک کلمه "جالب" کلمه‌ای است که حداکثر یک حرف در آن به تعداد فرد بار تکرار شود. برای مثال کلمه "bab" یک کلمه جالب است اما کلمه "bababa" کلمه جالبی نیست. به شما یک عبارت داده می‌شود که شامل 10 حرف ابتدایی حروف انگلیسی ('a','b',...,'j') است و شما باید تعداد زیرمجموعه‌های ناتهی متوالی از این رشته که یک کلمه جالب محسوب می‌شوند را محاسبه کنید. توجه کنید که اگر یک زیرمجموعه چندین بار در عبارت تکرار شده باشد، باید تمام این زیرمجموعه‌ها را در محاسبات خود در نظر بگیرید.

ورودی

یک کلمه به عنوان ورودی به شما داده می‌شود و شما باید تعداد زیرمجموعه‌های جالب این کلمه را به دست بیاورید.

خروجی

در تنها خط خروجی تعداد زیرمجموعه‌های جالب را چاپ کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

aabb

OUTPUT:

9

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

ajjaaj

OUTPUT:

17

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۳

INPUT:

jehaeh

OUTPUT:

7

مسئله‌ی دوم: سلام (۲۵ نمره)

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- طراح: علی عطاءاللهی

زمان در فرمت "HH:MM AM" یا "HH:MM PM" قرار دارد که HH و MM همواره یک عدد دو رقمی هستند. یک

روز از ساعت 12:00 صبح شروع می‌شود و در ساعت 11:59 عصر به پایان می‌رسد.

اصغر یک جلسه با دوستانش در زمان P برنامه ریزی کرده است. او N دوست دارد (شماره‌های 1 تا N). برای هر i

معتبر، دوست i از زمان L_i تا زمان R_i در دسترس است. برای هر دوست، به اصغر کمک کنید بفهمد که آیا این

دوست قادر به حضور در جلسه خواهد بود یا خیر؟ به طور دقیق‌تر، معتبر بودن $R_i \geq P \geq L_i$ برای هر i را بررسی

کنید.

ورودی

خط اول ورودی شامل یک عدد صحیح T است که تعداد موارد تست را نشان می‌دهد. سپس توصیف T مورد تست به دنبال آن قرار می‌گیرد. خط اول هر مورد تست شامل یک زمان P است. خط دوم شامل یک عدد صحیح N است. سپس N خط در ادامه ورودی داده می‌شود. برای هر i معتبر، خط i -ام از این خطوط شامل دو زمان L_i و R_i جدا شده با یک فاصله است.

خروجی

برای هر مورد تست، یک رشته عبارت با طول N چاپ کنید. برای هر i معتبر، کاراکتر i -ام این رشته باید '1' باشد اگر دوست i -ام قادر به حضور در جلسه باشد و در غیر این صورت '0' باشد.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

```
1
12:50 AM
3
12:00 AM 11:22 PM
12:01 AM 11:29 AM
12:29 AM 12:00 PM
```

OUTPUT:

```
111
```

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

```
2
12:01 AM
4
12:00 AM 11:42 PM
12:01 AM 11:59 AM
12:30 AM 12:00 PM
11:59 AM 11:59 PM
04:12 PM
```

5
12:00 AM 11:59 PM
01:00 PM 04:12 PM
04:12 PM 04:12 PM
04:12 AM 04:12 AM
12:00 PM 11:59 PM

OUTPUT:

1100
11101

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۳

INPUT:

4
08:16 AM
4
07:50 AM 09:07 PM
06:03 AM 12:14 PM
10:54 AM 01:19 PM
12:28 AM 12:02 PM
04:38 PM
4
12:25 AM 06:06 AM
10:29 PM 11:00 PM
01:16 PM 06:14 PM
02:48 AM 12:57 PM
07:13 PM
1
02:20 AM 02:40 AM
09:43 PM
3
09:31 PM 11:22 PM
08:39 PM 08:59 PM
05:13 AM 05:56 PM

OUTPUT:

1101
0010
0
100

مسئله‌ی سوم: همبرگر (۲۵ نمره)

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- طراح: میثاق محقق

همبرگر از لایه‌های زیادی تشکیل شده است. به احتمال زیاد در هنگام لذت از طعم آن، این سوال به ذهنمان خطور کرده که در یک برش از همبرگر، حداکثر چند لایه متوالی وجود دارد که از مواد غیر تکراری تشکیل شده است. در این مسئله می‌خواهیم مسئله بالا را با کاراکترهای یک استرینگ شبیه‌سازی کنیم.

ورودی

در تنها خط ورودی، یک رشته متشکل از حروف انگلیسی، علائم و اعداد داده می‌شود.

خروجی

در تنها خط خروجی، طول بلندترین زیررشته که کاراکترهای تکراری ندارد را چاپ کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

meeowe

OUTPUT:

3

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

xyzxyzyy

OUTPUT:

3

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۳

INPUT:

abccdefghcijkl

OUTPUT:

10

مسئله‌ی چهارم: دنباله میثاقی (۲۵ نمره)

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- طراح: میثاق محقق

دنباله فیبوناچی با دو مقدار اولیه 1 و 1 شروع می‌شود تا دنباله روبه‌رو را تشکیل دهد: 1 1 2 3 5 8 13 ... هر مقدار جمع دو مقدار قبلی‌اش است. اگر مقادیر اولیه را 2 و 6 کنیم، دنباله به صورت مقابل می‌شود: 2 6 8 14 22 ... به این دنباله‌ها که مقادیر اولیه‌شان می‌تواند غیر 1 و 1 باشد و از الگوی فیبوناچی پیروی می‌کنند دنباله میثاقی می‌گوییم. در این مسئله می‌خواهیم بدانیم که آیا یک رشته پیوسته اعداد، حاصل یک دنباله میثاقی هست یا خیر.

ورودی

در تنها خط ورودی، یک رشته از اعداد داده می‌شود.

خروجی

در تنها خط خروجی، در صورتی که رشته داده شده می‌تواند به اعداد یک دنباله میثاقی شکسته شود عبارت "YES" و در غیر این صورت عبارت "NO" را چاپ کنید.

نکته: اعداد دنباله با 0 شروع نمی شوند (دنباله 1 02 3 معتبر نیست) و هر دنباله حداقل 3 عدد باید داشته باشد.

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۱

INPUT:

112358

OUTPUT:

YES

توضیح: دنباله میثاقی استخراج شده: 1 1 2 3 5 8

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۲

INPUT:

298100198

OUTPUT:

YES

توضیح: دنباله میثاقی استخراج شده: 2 98 100 198

نمونه‌ی ورودی و خروجی ۳

INPUT:

2571496

OUTPUT:

NO

توضیح: اعداد داده شده در هیچ ترکیبی یک دنباله میثاقی را تشکیل نمی دهند.

نکات تکمیلی

- هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.
- استفاده از کدهای آماده برای پیاده‌سازی این مباحث (جستجو شده در اینترنت و ...)، مجاز نمی‌باشد. در صورت کشف، مانند تقلب برخورد می‌شود.
- کدهای خود را در سامانه کوئرا آپلود کنید و نمره‌ی نهایی همان نمره‌ای خواهد بود که در آنجا کسب می‌کنید.