

تمرین سری چهارم مبانی برنامه‌نویسی نیم‌سال اول ۹۶-۹۷

به دو نکته توجه کنید:

الف) زمان تحویل تا قبل از ۲۲:۰۰ روز شنبه ۲۷ آبان ماه است.
ب) پاسخ مسائل را در سایت Quera ارسال نمایید.

۱- دو عدد a و b در پیمانه m هم‌نهشت هستند اگر باقیمانده a به m و باقیمانده b به m باهم برابر باشد. برنامه‌ای بنویسید که عدد x و y را از کاربر بگیرد و همه اعداد m که x و y در پیمانه m باهم هم‌نهشت هستند را تولید کند (۱۵ نمره)

برای مثال

ورودی: $X = 1, Y = 25$

خروجی: $m = 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24$

فرمت ورودی:

<x>

<y>

فرمت خروجی:

<m>

<m>

<m>

...

<m>

۲- عدد کامل عددی است که برابر حاصل جمع مقسوم‌علیه‌های کوچکتر از خود باشد. برای مثال عدد ۶ کامل است زیرا $۱ + ۲ + ۳ = ۶$. برنامه‌ای بنویسید که عدد n را از کاربر گرفته، تعداد اعداد کامل کمتر-مساوی n و نیز خود اعداد کامل را چاپ کند. (۱۵ نمره)

فرمت ورودی:

<n>

فرمت خروجی:

<m>

<x1>

<x2>

...

<xm>

۳- نشان داده میشود که مقدار $e^{\alpha \arcsin(z)}$ برای $|z| \leq 1$ از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\prod_{k=0}^{n-1} (4k^2 + \alpha^2)}{(2n)!} z^{2n} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\alpha \prod_{k=0}^{n-1} [(2k+1)^2 + \alpha^2]}{(2n+1)!} z^{2n+1} = e^{\alpha \arcsin z}$$

برنامه‌ای بنویسید که مقدار α و z و عدد n را از کاربر بگیرد و $e^{\alpha \arcsin(z)}$ را با دقت n رقم بعد از اعشار محاسبه کند. در این سوال نمی‌توانید از کتابخانه math استفاده کنید. (۲۰ نمره)
فرمت ورودی:

<alpha>

<z>

<n>

فرمت خروجی:

<x>

۴- برنامه‌ای بنویسید که دو عدد صحیح a و b را از کاربر بگیرد و عدد a را به مبنای b ببرد که آنرا c می‌نامیم. اگر مجموع ارقام مکان‌های فرد برابر مجموع ارقام مکان‌های زوج c باشد True و در غیر این صورت False چاپ شود. (۲۰ نمره)
برای مثال

$a = 15, b = 2 \rightarrow c = 1111 \rightarrow \text{True}$

اختیاری: این برنامه بدون استفاده از آرایه پیاده‌سازی کنید. (۵ نمره)
فرمت ورودی:

<a>

فرمت خروجی:

True/False

۵- تست سرعت و دقت تایپ

هدف از این برنامه تست سرعت و دقت تایپ کاربر است. از این تست نمونه‌های خیلی زیادی وجود دارد برای مثال <https://www.typingtest.com>. در این تمرین قصد داریم یک نمونه از آن را ما نیز پیاده‌سازی کنیم. روال تست به شرح زیر است.

با اجرای برنامه دو عدد $length$ و num از کاربر پرسیده می‌شود. $length$ تعداد کاراکترهایی است که در هر تست وجود دارد و num هم تعداد تستها است. با گرفتن این اطلاعات از کاربر، برنامه به تعداد num بار مراحل زیر تکرار می‌کند:

- یک رشته از کاراکترها فقط شامل حروف $a-z$ و فاصله به طول $length$ به صورت تصادفی تولید می‌شود.
- رشته تولید شده به کاربر نشان داده می‌شود
- زمان سیستم در یک متغیر ذخیره می‌شود.
- رشته‌ای که کاربر وارد کرده است خوانده می‌شود.
- زمان سیستم در یک متغیر جدید ذخیره شده و اختلاف زمانی محاسبه می‌شود.
- رشته‌ای که کار وارد کرده است با رشته‌ای که به وی نشان داده شده است کاراکتر به کاراکتر مقایسه شده و تعداد کاراکترهای غلط وارد شده محاسبه می‌شود.

بعد از تکرار این مراحل متوسط تعداد غلطها و متوسط زمان به کاربر گزارش می‌شود و مجدداً اعداد num و $length$ سوال می‌گردد و دوباره فرایند تکرار می‌شود. این برنامه زمانی تمام می‌شود که کاربر num را صفر وارد کند. (۳۰ نمره)

اختیاری: علاوه بر $length$ و num یک عدد دیگر به اسم $level$ از کاربر سوال می‌شود که میزان پیچیدگی را مشخص می‌کند. این عدد به شرح زیر مشخص می‌کند که چه کاراکترهایی می‌تواند در رشته وجود داشته باشد. (۱۰ نمره)

مقدار level	کاراکترهای مجاز
1	[a, z], ''
2	[a, z], [0, 9], ''
3	[a, z], [0, 9], [A, Z], ''
4	[a, z], [0, 9], [A, Z], {!@#\$%^&*()}, ''

نکات پیاده‌سازی:

الف) برای خواندن رشته‌ای که کاربر وارد کرده است بهتر است از gets استفاده کنید.
 ب) برای محاسبه اختلاف زمانی روش‌های مختلفی وجود دارد، Google بفرمایید لطفا!