



دانشکده علوم ریاضی و آمار



نیمسال اول ۱۴۰۰-۱۴۰۱

مدرس: دکتر مجتبی رفیعی

آزمایشگاه مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی - تمرین سری سوم

مهلت تحویل: ۱۵ دی ۱۴۰۰

زمان اشتراک گذاری: ۷ دی ۱۴۰۰

سوال ۱ - مساله جبر

(۱۵ نمره) ورودی‌های ۹۹ علوم کامپیوتر دانشگاه اصفهان، در یک اشتباه استراتژیک در ترم جاری، درس جبر را برداشته‌اند. در این هفته استاد محترم جبر تمرینی داده است که در آن یک عبارت ریاضی در قالب یک رشته به آنها داده می‌شود و آنها باید آن را ساده کنند. متأسفانه این عبارت ریاضی خیلی پیچیده است. آلیس که درس جبر را دارد به این فکر افتاده که از دوستش باب که نفوذ زیادی در تیم طرح تمرین درس مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی دارد، درخواست کند که این تمرین جبر را در قالب یکی از سوالات تمرین این هفته شما در آورد. این عبارت شامل موارد زیر است:

- علامت‌های جمع + و تفریق -،

- پرانتزهای باز و بسته،

- اعداد صحیح نامنفی،

- علامت توان $^{\wedge}$ ،

- عملگر #،

- حرف انگلیسی x کوچک.

شما باید این عبارت ریاضی را به صورت استاندارد یک چندجمله‌ای یعنی

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

بنویسید. توجه کنید که شما باید جملاتی که ضریب آنها صفر است را حذف کنید و همچنین اگر ضریب جمله‌ای ۱ بود، ضریبش را ننویسید و البته اگر هیچی نماند صفر را چاپ کنید.

بعضی از این عملگرها مخصوص درس جبر هستند و برای همین آلیس توضیحات این عملگرها و علامت‌ها را برای شما نوشته است:

- علامت $^{\wedge}$ دو کاربرد دارد:

- مشخص کردن توان x که یک عدد صحیح است.

- به توان رساندن دو عدد صحیح نامنفی در ضرایب چندجمله‌ای. به عنوان مثال $3^4 x^2$ معادل $81 x^2$ است.

$$3^4 x^2 = 81 x^2$$

- عملگر # بین دو پرانتز می‌آید و ضرایب نظیر دو چندجمله‌ای داخل پرانتزها را در هم ضرب می‌کند.

$$\left(\sum_{i=0}^n a_i x^i \right) \# \left(\sum_{i=0}^m b_i x^i \right) = \left(\sum_{i=0}^{\min(n,m)} a_i b_i x^i \right)$$

در این راستا به مثال‌های زیر دقت کنید:

$$(2x^2 + 2x + 3) \# (2x) = 4x$$

$$(x + 2) \# (2x + 1) = 2x + 2$$

توجه داشته باشید که پرانترها می‌توانند زیاد و تو در تو شوند ولی استاد جبر تضمین کرده است که همه آنها به نحوه درستی باز و بسته شده‌اند. پرانترهایی که بدون هیچ علامتی از هم جدا شده‌اند به معنای ضرب معمول چندجمله‌ای‌ها هستند و ضرب چندجمله‌ای فقط بین دو پرانتز است. اولویت عملگر # از ضرب بیشتر است. علامت $^{\wedge}$ در هر ضریب حداکثر یک بار آمده‌است.

Input	Output
$(2x^2 - 3x) \# (2^2x^2 - 5) + 5x - 1$	$8x^2 + 5x - 1$

سوال ۲ - صندلی بازی

(۱۰ نمره) تعداد N نفر بر روی N صندلی نشسته‌اند. صندلی‌ها در یک صف چیده شده‌اند و بر روی هر صندلی یک عدد نوشته شده است. در هر مرحله از بازی هر نفر عدد نوشته شده روی صندلی خود را روی یک کاغذ می‌نویسد، سپس همگی جایشان را روی صندلی‌ها طوری تغییر می‌دهند که اعداد روی برگه‌ها از چپ به راست، به ترتیب کوچک به بزرگ مرتب شده باشند و آن کاغذ را دور می‌اندازند. بدین ترتیب کسی که بزرگترین عدد روی کاغذش نوشته شده در راست‌ترین صندلی و کسی که کوچکترین عدد روی صندلی‌اش نوشته شده روی چپ‌ترین صندلی خواهد نشست. پس از M مرحله بگویید که هر فرد بر روی کدام صندلی نشسته است؟

توضیحات: در جدول زیر و در قسمت ورودی، عدد صحیح اول بیانگر تعداد افراد (N)، عدد دوم (M) بیانگر تعداد جابجایی، فهرست اسامی افراد و در آخر برچسب صندلی‌هاست.

Input	Output
5 3 helia kasra torab sadat erfana 31 11 16 22 18	erfan helia kasra sadat torab

سوال ۳ - ضرب اعداد بزرگ

(۱۰ نمره) در این سوال از شما خواسته شده تا دو عدد خیلی بزرگ مثلاً ۲۰۰ رقمی را از کاربر گرفته و ضرب آنها را حساب کنید. نحوه‌ی خواندن از ورودی هم به این صورت است که در خط اول عدد اول و در خط دوم عدد دوم قرار دارد. توجه کنید که اعداد خروجی نباید با صفر شروع شوند همچنین تست‌ها شامل اعداد منفی نیز می‌شوند.
نکته: در این تمرین اجازه استفاده از کلاس‌های آماده جاوا برای اعداد بزرگ مانند BigInteger را ندارید.

Input	Output
69125325541 -633084165547603580830920038927464707286067557060873	-43762149038330434057354654969401390376937694495551439278657293