

به نام پروردگار هدایت کننده به راه راست



دانشگاه اصفهان
دانشکده مهندسی کامپیوتر

«مینی پروژه پشته: ماشین حساب»

ساختمان داده - دکتر رضائی

طراحان پروژه:

امیرعلی گلی - محمد توکلی - علیرضا ساعی - حسین علی‌ترکان

پاییز 1402

«ماشین حساب»

در این پروژه قرار است عملکرد یک ماشین حساب را شبیه‌سازی کنیم. محاسبه نتیجه عملیات جمع (+)، تفریق (-)، ضرب (*)، تقسیم (/)، توان (^) و فاکتوریل (!) را باید در این ماشین حساب پیاده‌سازی کنید.

دقت داشته باشید که اعداد ورودی می‌توانند از نوع اعشاری نیز باشد و برنامه شما باید "." (ممیز) را پشتیبانی کند.

همچنین در عبارت داده شده، از e (عدد اویلر یا نپر) و PI (عدد پی) نیز استفاده خواهد شد. در محاسبات به جای این اعداد، مقدار آن‌ها را قرار دهید.

با توجه به اینکه ماشین حساب باید پرانتز گذاری عبارات را پشتیبانی کند، با کمک ساختمان داده استک پرانتز گذاری و اولویت عبارات را محاسبه نمایید.

اولویت عبارات به ترتیب فاکتوریل، توان، ضرب و تقسیم، جمع و تفریق می‌باشد. در بین این موارد، عملیات درون پرانتز اولویت بیشتری خواهند داشت.

راهنمایی: یکی از روش‌های محاسبه عبارات ریاضی، تبدیل آن‌ها به فرم postfix است.

مدیریت خطا

اگر عبارت داده شده فرمت صحیح و استاندارد نداشته باشد، مثلاً پرانتز گذاری اشتباه باشد یا عملگرها درست استفاده نشده باشند، باید ارور نمایش داده و آن را مدیریت نمایید. مثال‌هایی از ورودی‌های نادرست که باید ارور چاپ شود:

$$)(1+3)*2$$

$$(((2+5)^2)+4$$

$$3+5^$$

$$+5^$$

$$5/0$$

ورودی

یک عبارت ریاضی ورودی شامل اعداد گویا، پرانتز "()" و عملگرهای ذکر شده است که به صورت یک رشته داده می‌شود.

خروجی

یک عدد که حاصل عبارت ریاضی داده شده است و یا پیام ارور در صورت وجود خطا.

ورودی 1:

$$(1+3) * 2^2$$

خروجی 1:

16

ورودی 2:

$$-(-(2^3))/4+1$$

خروجی 2:

3

ورودی 3:

$$-(((1+2)*(-3))^(1+1))$$

خروجی 3:

-81

ورودی:4:

)(2+3)

خروجی 4:

error

ورودی:5:

3+4^

خروجی 5:

error

ورودی:6:

((1.4+1.6)*10)/100

خروجی 6:

0.3

بخش‌های امتیازی

* موارد امتیازی تنها در صورتی دارای امتیاز خواهد بود که اصل پروژه حداقل 90% تکمیل شده باشد.

1- تاریخچه

ماشین حساب شما باید در هر مرحله از محاسبه وضعیت عبارت را چاپ کند.

چاپ مراحل محاسبه:

مرحله 1:

$$4*(2^3)$$

مرحله 2:

$$4*8$$

مرحله 3:

$$32$$

جواب نهایی:

$$32$$

2- عملگر جدید

برای پیاده‌سازی این بخش شما باید در منوی برنامه خود گزینه ای به نام "add new operator" داشته باشید تا با استفاده از آن، بتوان عملگرهای دلخواه تعریف و به ماشین حساب اضافه کرد که در محاسبات قابل استفاده باشد. نحوه تعریف اپراتور جدید به صورت زیر خواهد بود:

add new operator

a Comp b = $2*a+b$

add new operator

a trick $b = a^b/b$

add new operator

a square $b = a^2 + b^2$

سایر موارد اضافه

* موارد اضافه تنها در صورتی دارای امتیاز خواهد بود که اصل پروژه حداقل 90% تکمیل شده باشد.

- گرافیک برای ماشین حساب
- افزودن عملگرهای ماشین حساب علمی و وارد کردن توابع ریاضی (توابع مثلثاتی، لگاریتم، جذر، ...)
- رسم نمودار توابع (گرافیکی یا در کنسول)

نکات تکمیلی

- ساختمان داده استک را باید **خودتان پیاده‌سازی کنید** و استفاده از کلاس‌های آماده برای آن مجاز نیست.
- در پیاده‌سازی توابع ریاضی (مثلاً توان)، می‌توانید از توابع آماده کتابخانه‌ها استفاده کنید؛ ولی در پیاده‌سازی استک، اجزای اصلی پروژه (تبدیل رشته به عبارت ریاضی و محاسبه نتیجه آن) مجاز به این کار نیستید.
- این پروژه به صورت تک‌نفری باید پیاده‌سازی شود.
- بستر پیاده‌سازی پروژه روی گیت‌هاب می‌باشد.
- سعی کنید هریک از بخش‌ها را در یک کامیت جداگانه انجام دهید.
- رعایت اصول کدنویسی تمیز بخشی از نمره را به خود اختصاص می‌دهد و در صورتی که کد کاملاً به شکل غیر اصولی پیاده‌سازی شده باشد، تحویل گرفته نمی‌شود.
- استفاده از زبان، فریم‌ورک و رابط‌های گرافیکی کاملاً آزاد است.
- به افرادی که از تکنولوژی‌های جدید استفاده کنند، توکن تمدید اضافه‌تر داده خواهد شد. (در صورت تکمیل حداقل 90% اصل پروژه)

- قسمت محاسبه عبارت را از نظر پیچیدگی زمانی تحلیل کرده و نتیجه را در یک برنچ جداگانه نسبت به برنچ پروژه کامیت و پوش نمایید.