



به نام خدا

فاز سوم پروژه کامپایلرها و زبان‌های برنامه‌نویسی

Type Checking

پاییز ۱۴۰۲

مدت زمان امتحان: ۲ ساعت

نکات اصلی:

۱- انجام این امتحان به صورت تک نفره می باشد و هرگونه همفکری، مشورت و یا استفاده از نظرات دیگران غیر قابل پذیرش است.

۲- لازم به ذکر است که مدت زمان امتحان ۲ ساعت بوده و غیر قابل تمدید است.

۳- در مدت زمان امتحان هرگونه استفاده از گوشی تلفن همراه، ساعت هوشمند، ویا هر وسیله دیجیتال دیگری غیر از لپتاپ شخصی شما ممنوع است.

۴- در ابتدای امتحان بایستی به شبکه وایرلسی که توسط مراقبان به شما معرفی می شود، لپتاپ خود را متصل کنید و تا پایان امتحان به همان شبکه متصل باشید. در صورتیکه از آن شبکه وایرلس اتصال شما برای مدت طولانی در زمان امتحان قطع شود، نمره صفر برای شما لحاظ خواهد شد. در صورت مشاهده هرگونه اتصال اینترنتی دیگر توسط مراقبان، از ادامه امتحان محروم شده و نمره امتحان برای شما صفر لحاظ می گردد.

۵- در پایان امتحان تنها کفایت که فایل های خواسته شده را با نام گذاری PLC_P3_<StudentNo>.zip در قسمت مربوطه در ایلرن درس تحویل دهید.

موفق باشید

در این امتحان از شما انتظار می‌رود که تحلیل معنایی زبان UTL را که در فاز قبل آغاز کردید به اتمام برسانید. بدین منظور شما قوانین بررسی نوع یا همان Type check را پیاده‌سازی خواهید کرد. برای تعیین قوانین از اطلاعات بیان شده در زیر استفاده کنید.

نوع

همانطور که می‌دانید هر نوع زیرنوع خودش است (رابطه انعکاسی میان نوع‌ها وجود دارد). به عنوان مثال `int <: int` است.

OverLoading

در زبان UTL هیچ‌گونه overloading برای توابع نداریم. برای عملگرهای `=` و `!=` بایستی دو سمت آنها از نوع `bool` و `int` باشد. در فراخوانی `print(e)` عبارت `e` تنها می‌تواند از نوع `string` باشد.

فراخوانی‌ها

برای سادگی فرض کنید که عملوند عملگرها و آرگومان‌های تابع فقط عبارت‌های ریاضی Identifier و Constant هستند. برای مثال `x+4500`، فراخوانی `f(x,true,y)` و `z[30]` عبارت‌های ریاضی مورد نظر هستند. عبارت‌هایی مانند `x+f(x,true,y)` یا `x+z[30]` را در نظر نگیرید.

آنچه که بایستی توسط شما پیاده‌سازی شود، این است که یک ویزیتور برای Semantic Analyzer خود بنویسید که به کمک آن نوع عبارت‌های ریاضی را به دست آورد. حال به کمک تایپ‌هایی که به دست آورده‌اید لازم است که خطاهای زیر را نیز چک کنید. دقت کنید که در صورت وجود خطا، پیام مناسب را به فرمتی که برای هر خطا گفته شده چاپ کنید و به بررسی کد تا انتهای فایل ادامه دهید. برای نام‌های تعریف نشده نوع `NoType` را در نظر بگیرید و این نوع زیر نوع همه نوع‌هاست. نوع عباراتی که در نوع خود خطا دارند نیز از همان نوع `NoType` است.

فرمت کلی هر یک از خطاهایی که باید نمایش دهید به شکل زیر است:

Line:<LineNumber>:<ErrorMessage>

مثال:

Line:22:Main class is not found

که ErrorMessage برای هریک از موارد زیر تعریف می‌شود:

۱- مجاز بودن نوع هنگام استفاده از عملگرها

در عملگرهای دوتایی، در صورتی که یک عملوند از نوع NoType باشد، این خطا باید برای عملوند دیگر بررسی شود.

ErrorMessage: Unsupported operand type for operator <OperatorName>

۲- استفاده از نوع bool در شرط ساختار تصمیم‌گیری

نوع شرط در عبارت if و عبارت وسط for باید از نوع bool باشد.

ErrorMessage: Condition must be bool

۳- بررسی تطابق نوع مقدار بازگشتی تابع در هنگام استفاده از دستور return با نوع بازگشتی تابع (امتیازی)

نوع مقدار بازگشتی باید مطابق همان نوع بازگشتی تابع باشد.

ErrorMessage: Return value does not match with method return type

اگر در عبارت‌های ریاضی برای عملوند یا آرگومان‌ها علاوه بر Constant یا Identifier، فراخوانی تابع را نیز پشتیبانی کنید، نمره امتیازی برای شما به همراه خواهد داشت.