

به نام خدا

فاز سوم پروژه کامپایلرها و زبان­های برنامه­نویسی

Type Checking

پاییز 1402

مدت زمان امتحان: 2 ساعت

نکات اصلی:

1. انجام این امتحان به صورت تک نفره می­باشد و هرگونه همفکری، مشورت و یا استفاده از نظرات دیگران غیر قابل پذیرش است.
2. لازم به ذکر است که مدت زمان امتحان 2 ساعت بوده و غیر قابل تمدید است.
3. در مدت زمان امتحان هرگونه استفاده از گوشی تلفن همراه، ساعت هوشمند، ویا هر وسیله دیجیتال دیگری غیر از لپتاپ شخصی شما ممنوع است.
4. در ابتدای امتحان بایستی به شبکه وایرلسی که توسط مراقبان به شما معرفی می­شود، لپتاپ خود را متصل کنید و تا پایان امتحان به همان شبکه متصل باشید. درصورتیکه 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 می­گردد.
5. در پایان امتحان تنها کافیست که فایل های خواسته شده را با نام­گذاری 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 می تواند از نوع string باشد.

**فراخوانی ها**

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] عبارت های ریاضی مورد نظر هستند. عبارت هایی مانند x+f(x,true,y)  یا x+z[30] را درنظر 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 آورید. حال به کمک تایپ هایی 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 هرخطا 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 نوع هاست. 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>:<ErrorItemMessage>

مثال:

Line:22:Main class is not found

که ErrorItemMessage برای هریک از موارد زیر تعریف می­شود:

1. **مجاز بودن نوع هنگام استفاده از عملگرها**در عملگرهای دوتایی، درصورتی که یک عملوند از نوع NoType باشد، این خطا باید برای عملوند دیگر بررسی شود.  
   ErrorItemMessage: Unsupported operand type for operator <OperatorName>
2. **استفاده از نوع bool در شرط ساختار تصمیم­گیری**نوع شرط در عبارت if و عبارت وسط for باید از نوع bool باشد.   
   ErrorItemMessage: Condition must be bool
3. **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.  
   ErrorItemMessage: 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.