



به نام خدا

تمرین کامپیوتری سوم درس طراحی کامپیوتر

پاییز ۱۴۰۳

مقدمه

در فاز دوم پروژه، خطاهای مربوط به اسامی actorها، پیامها و شناسهها بررسی شد. در طراحی یک کامپایلر برای زبانهای actor-based، یکی از فازهای اصلی Semantic Analysis، بررسی خطاهای مربوط به type است. در این فاز از پروژهی درس، قصد داریم تعدادی از type errorهایی که ممکن است در زبان SOACT رخ دهد را بررسی کنیم.

یکی از مهمترین وظایف در type checking زبانهای actor-based، بررسی سازگاری پیامها و actorها در جریان اجرای برنامه است. هنگام ارسال پیام به یک actor دیگر، نوع message handler باید با message handler متناظر در actor مقصد سازگار باشد.

برای جلوگیری از پیچیدگیهای type variable، از شما انتظار داریم توابع را با دنبال کردن flow برنامه از تابع main، بررسی کنید و عملیات type checking را انجام دهید. در این روش، تنها پیامها و actorهایی که در جریان برنامه مورد استفاده قرار میگیرند بررسی میشوند، و actorهایی که هیچ ارتباطی با جریان برنامه ندارند، نیاز به بررسی نخواهند داشت.

برای انجام پروژه:

1. متدهای visit از TypeChecker Visitor را تکمیل کنید.
2. در صورت تشخیص خطا، یک instance جدید از خطای مربوطه به آرایهی typeErrors اضافه کنید.
3. توجه داشته باشید که برای آشنایی بیشتر شما، تعدادی از خطاهای دیگر از پیش در کد handle شدهاند.

حذفیات

تعدادی از feature های زبان برای فازهای باقیمانده (3 و 4) حذف شدهاند و نیازی به پیادهسازی هیچ قسمتی از visitor های آنها نیست:

1. Lambda function
2. elseif
3. two or multi-dimensional lists

خطاهای type checker

از هر رنگ از انواع ارور های type checker به تعداد خواسته شده به انتخاب خودتان بررسی کنید.

سبز- < ۳ ارور

آبی- < ۱ ارور

قرمز- < ۱ ارور

خطاهایی که انتظار می‌رود در این فاز بررسی کنید، به شرح زیر است:

۱) یکسان نبودن type مقادیر موجود در آرایه

تمامی عناصر در یک آرایه، باید دارای type یکسان باشند. در غیر این صورت، خطای `ListElementsInconsistentTypes` رخ می‌دهد.

۲) صحیح نبودن type اندیس

تایپ index ها باید از نوع integer باشد. توجه داشته باشید که اگر به جای عدد از یک عبارت (expression) به عنوان ایندکس استفاده کنید، در صورتی که نوع آن عبارت نیز integer باشد، مشکلی پیش نخواهد آمد. بنابراین در صورتی که تایپ index از نوع integer نباشد، ارور `AccessIndexIsNotInt` رخ خواهد داد.

۳) صحیح نبودن type ورودیهای تابع add

در تابع add باید type مقدار add شونده، با type عناصر لیست یکسان باشد. در صورت عدم تطابق تایپ عناصر در لیست، ارور `AddArgumentTypeMismatch` رخ خواهد داد.

۴) بررسی تایپ ورودی تابع پرینت

اگر نوع ورودی ارسال شده به تابع print از جنس string نباشد، ارور `IsNotPrintable` رخ خواهد داد.

۵) یکسان نبودن type عملوندهای تخصیص

بعضی از عملگرها مانند تخصیص نیاز دارند که نوع عملوندهای ورودی‌شان یکسان باشد. اگر نوع عملوندها متفاوت باشد و عملگر نتواند این تفاوت را پردازش کند، خطای **NonSameOperands** رخ می‌دهد. این خطا معمولاً زمانی رخ می‌دهد که عملوندها از نوع‌های ناسازگار باشند و عملیات تعریف‌شده برای آن عملگر امکان‌پذیر نباشد. توجه داشته باشید که در این بخش، سازگاری (compatibility) بین انواع داده‌ها (types) مورد نظر قرار نگرفته است. این بررسی صرفاً برای `InitStatement` پیاده‌سازی شده است و در سایر بخش‌ها اعمال نمی‌شود.

۶) مجاز نبودن عملوند برای یک عملگر

هر عملگر در زبان SOACT فقط با تایپ‌های خاصی از مقادیر کار می‌کند. اگر تایپ عملوندی که به عملگر داده می‌شود، جزو این تایپ‌های پشتیبانی‌شده نباشد، خطای **UnsupportedOperandType** رخ می‌دهد. این خطا به این معنی است که عملگر نمی‌تواند آن نوع مقدار را پردازش کند. برای دیدن حالت‌ها به سمپل مراجعه کنید. توجه داشته باشید که این بررسی فقط در `UnaryExpression`‌ها انجام می‌شود و در سایر موارد اعمال نمی‌گردد.

۷. مجاز نبودن انجام iteration در حلقه For

در این خطا، باید به بررسی تایپ قسمت دوم حلقه `for` پردازید. در قسمت دوم فقط تایپ لیست مجاز است و هر تایپ دیگری باید خطا برگرداند. برای مثال `String`، `Record`، `int`، `Custom Primitive` و... توانایی پیموده شدن ندارند و در صورت حضور در `expression` دوم، ارور **IsNotIterable** رخ خواهد داد.

۸. بررسی تایپ آرگومان‌های `public` و `private` در `observers` و `authorized`

برای بررسی تایپ عبارات `"public"` و `"private"` باید این بررسی انجام شود که حتماً آرگومان‌های داخل این دو عبارات، `<ID> Set` و یا `null` باشند و باقی مقادیر قابل قبول نیستند و باید ارور **NunSetAccessLebel** برگرداند.

نکات مهم

- تمامی فایل‌ها و کدهای خود را در یک فایل فشرده به صورت studentID.zip آپلود نمایید.
- در صورت کشف هرگونه تقلب، نمره صفر لحاظ می‌شود.
- دقت کنید که خروجی‌ها به صورت خودکار تست می‌شوند؛ پس نحوه چاپ خروجی باید عیناً مطابق موارد ذکر شده در بالا باشد.
- بهتر است سوالات خود را در فروم درس یا در گروه اسکایپ مطرح نمایید تا دوستانتان نیز از آنها استفاده کنند؛ در غیر این صورت به مسئولان پروژه ایمیل بزنید.