



به نام خدا

تمرین کامپیوتری دوم درس طراحی کامپایلر

بهار ۱۴۰۳

مهلت تحویل: ۸ خرداد ۱۴۰۳



طراحان : محمدجواد پسرکلو، محمدرضا نعمتی

فهرست مطالب

1	فهرست مطالب
2	مقدمه
2	حذفیات
3	خطاهای type inference
3	1. یکسان نبودن type عملوندهای مربوط به یک عملگر ((NonSameOperands
3	2. مجاز نبودن انجام iteration در حلقه for((IsNotIterable
4	3. صحیح نبودن type ورودی تابع chop ChopArgumentTypeMismatch)
4	4. صحیح نبودن مقادیر range((RangeValuesMismatch
5	5. صحیح نبودن type عملوندهای append AppendArgumentsTypeMismatch)
5	نکات مهم

مقدمه

در طراحی یک کامپایلر، یک مرحله‌ی مهم از semantic analysis، بررسی خطاهای مربوط به type است. در این تمرین کامپیوتری قصد داریم تعدادی از type error هایی که ممکن است در زبان FunctionCraft رخ دهد را بررسی کنیم.

یکی از مهم‌ترین کارها در type checking زبان‌های functional، infer کردن type توابع است. چرا که در بسیاری از زبان‌های functional، نوع پارامترها و مقدار بازگشتی توابع به صورت ضمنی در تعریف توابع مشخص نمی‌شود. ممکن است در این زبان‌ها یک تابع به صورتی تعریف شده باشد که بتواند با ورودی‌هایی از type های مختلف فراخوانی شود. در این حالت همان‌گونه که در درس فرا گرفتید، تا قبل از فراخوانی این توابع برای آن‌ها type variable در نظر گرفته می‌شود.

برای جلوگیری از پیچیدگی‌های type variable، از شما انتظار داریم توابع را با دنبال کردن flow برنامه از تابع main، بررسی کنید و type checking را انجام دهید. با این روش، توابعی که در هیچ قسمت از برنامه فراخوانی نشده‌اند، type check نمی‌شوند. پس در این تمرین، type checking هر تابع فقط هنگام فراخوانی و به ازای هر فراخوانی آن انجام می‌شود.

برای انجام پروژه، متدهای visit از TypeChecker Visitor را تکمیل کنید و در صورت تشخیص خطا، یک instance جدید از خطای مربوطه به آرایه typeErrors اضافه کنید. قابل ذکر است که برای آشنایی بیشتر شما، تعدادی از خطاهای دیگر در کد handle شده‌اند.

حذفیات

تعدادی از feature های زبان برای این تمرین 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 inference

خطاهایی که انتظار می‌رود در این تمرین پیاده‌سازی کنید به شرح زیر است:

1. یکسان نبودن type عملوندهای مربوط به یک عملگر (NonSameOperands)

عملگرها ممکن است نیاز به عملوندهایی با type های یکسان داشته باشند.



```
1 def main()
2   a = 1 + "aaa";
3 end
```



```
1 Line:2-> operands of operator PLUS must be the same
```

2. مجاز نبودن انجام iteration در حلقه for (IsNotIterable)

در حلقه for فقط بر روی لیست و range امکان iteration هست و type های دیگر امکان آن را ندارند.



```
1 def main()
2   a = 5;
3   b = "hello";
4   for i in a
5     puts(i);
6   end
7   for i in b
8     puts(i);
9   end
10 end
```



```
1 Line:4-> only lists can be iterated over
2 Line:7-> only lists can be iterated over
```

3. صحیح نبودن type ورودی تابع chop (ChopArgumentTypeMismatch)

تابع chop فقط ورودی از نوع string می‌تواند دریافت کند و همچنین string برمی‌گرداند.

```
1 def main()
2   a = 5;
3   chop(a);
4 end
```

```
1 Line:3-> type of `chop` function argument must be string
```

4. صحیح نبودن مقادیر range (RangeValuesMismatch)

برای range، type مقادیر ابتدا و انتهای آن فقط می‌تواند integer باشد.

```
1 def main()
2   b = "hello";
3   for i in (2.2..b)
4     puts(i);
5   end
6   for i in (1..b)
7     puts(i);
8   end
9 end
```

```
1 Line:3-> types of begin and end of ranges can only be integer
2 Line:6-> types of begin and end of ranges can only be integer
```

5. صحیح نبودن type عملوندهای append (AppendArgumentsTypeMismatch)

عملوندهای عملگر append یا هر دو باید از نوع string باشند و یا اینکه type مقدار append شوند، با type عناصر لیست یکسان باشد. همچنین ممکن است لیست خالی باشد که در این صورت پس از append شدن یک عنصر به لیست، type عناصر بعدی لیست باید با type اولین عنصر وارد شونده در آن یکسان باشد.

```
1 def main()
2   "hello" << 55;
3   [1, 2]<< "world";
4 end
```

```
1 Line:2-> types of append operands must be string or same as list's type
2 Line:3-> types of append operands must be string or same as list's type
```

نکات مهم

- تمامی فایل‌ها و کدهای خود را در یک فایل فشرده به صورت studentID1_studentID2.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.