



طراحی کامپایلرها

نیم‌سال اول ۹۹-۰۰

مدرس: محمدرضا بهرامی

Type Checking، اسکوپ، SDT

تمرین سری سوم

موعد تحویل: ۹۹/۹/۲۱

- مهلت ارسال تمرین ۲۱ آذر ۹۹ ساعت ۲۳:۵۹ می باشد. از طریق سامانه کوئرا می توانید جواب خود را آپلود کنید.
- امکان ارسال با تاخیر وجود دارد (حداکثر ۳ روز) اما توجه کنید که مهلت ارسال تمدید نخواهد شد.
- توجه کنید که تحویل تکلیف اجباری می باشد.
- تکلیف می تواند در قالب \LaTeX و با فرمت مشخص شده تحویل داده شود. فایل قالب خام تکلیف همراه تمرین قرار داده شده است (دقت کنید که نباید از package دیگری بجز آنچه در course.sty آمده استفاده کنید در صورت ضرورت در این مورد، با mspourghannad@ce.sharif.edu تماس بگیرید. اگر با یک package مشکل داشتید می توانید آن را حذف کنید). همچنین پاسخ هر سوال باید در فایل جداگانه ای نوشته شود. ضمناً لازم به ذکر است که کل فایل هایتان باید در یک فایل فشرده که به نام شماسست قرار گیرد. همچنین ضرورت دارد تکلیف خود را کامپایل کنید و علاوه بر فایل های منبع فایل PDF را نیز بفرستید.
- پاسخ نامه تمرین از بین پاسخ های ارسالی گلچین خواهد شد و نمره ی امتیازی به پاسخ هایی تعلق می گیرد که در قالب \LaTeX تحویل داده شوند. در این مورد لازم است نکاتی بیشتر توضیح داده شوند:
- از بین پاسخ های ارسالی، صحیح ترین، گویاترین و کامل ترین پاسخ ها برای هر سوال انتخاب خواهد شد. از معیارهای دیگر انتخاب می توان به بیان بهتر و قابل فهم بودن آن اشاره کرد.
- در نهایت بدیهی است که از بین پاسخ های مشابه، تنها یک پاسخ برای هر سوال وارد پاسخ نامه می شود.
- می توانید سوالات و ابهامات خود را در کوئرا مطرح کنید.

مسئله‌ی ۱. اسکوپ

خروجی کد زیر را بدست آورید و محتویات symbol table هنگام اجرای خط ۱۷ را بنویسید در حالتی که اسکوپ

۱. static باشد

۲. dynamic باشد

```
1  int x, y, z;
2
3  void B()
4  {
5      int y;
6      y = 0;
7      x = z + 1;
8      z = y + 2;
9      std::cout << x << " " << y << " " << z << "\n";
10 }
11
12 void D()
13 {
14     int x;
15     x = z + 1;
16     y = x + 1;
17     B();
18 }
19
20 void C()
21 {
22     int z;
23     z = 5;
24     D();
25 }
26
27
28 int main()
29 {
30     x = 10;
31     y = 11;
32     z = 12;
33     C();
34     std::cout << x << " " << y << " " << z;
35
36 }
```

مسئله‌ی ۲. SDT

درباره‌ی گرامر زیر به سوالات زیر پاسخ دهید (منظور از n هر عدد یک رقمی از ۰ تا ۹ است).

```

 $S \rightarrow A \text{ Sign} \mid S.val = A.val; A.sign = \text{Sign.sign}; \text{print}(A.val);$ 
 $\text{Sign} \rightarrow + \mid \text{Sign.sign} = 1;$ 
 $\text{Sign} \rightarrow - \mid \text{Sign.sign} = 0;$ 
 $A \rightarrow n \mid A.val = \text{value}(n);$ 
 $A \rightarrow A_1, n \mid A_1.sign = A.sign;$ 
    if( $A.sign == 1$ ) then
         $A.val = \max(A_1.val, \text{value}(n));$ 
    else  $A.val = \min(A_1.val, \text{value}(n));$ 
    
```

۱. این SDD به طور کلی چه چیزی را محاسبه می‌کند؟

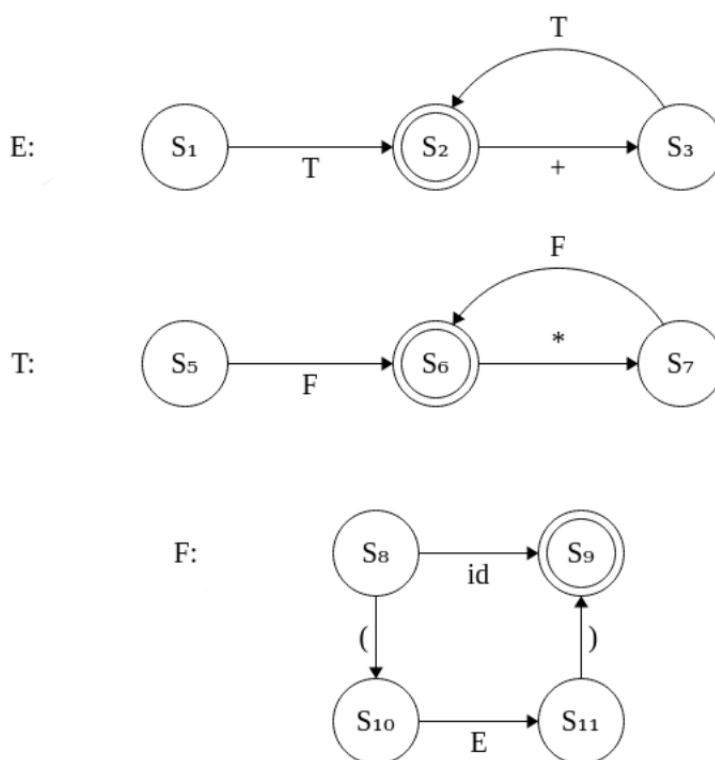
۲. مشخص کنید که کدام صفت‌ها synthesized و کدام‌ها inherited هستند.

۳. درخت پارس را برای رشته‌ی + 5, 2, 3 بدست آورید.

۴. SDD را به گونه‌ای تغییر دهید که همان کار قبلی را انجام دهد اما تمام صفت‌ها synthesized باشند.

مسئله‌ی ۳. Syntax Graph

در Syntax Graph زیر، روال‌های مفهومی @push، @add و @mult را به گونه‌ای روی یال‌های گراف قرار دهید که با طی شدن یال‌ها، عملیات جمع و ضرب در Semantic Stack انجام شود. سپس محتویات Semantic Stack را در مراحل پارس شدن رشته‌ی $a + b$ بنویسید.



مسئله‌ی ۴.

مزایا و معایب موارد زیر نسبت به هم را بنویسید:

۱. کامپایلر single pass و multi pass (برای هر کدام یک مورد کافیست)
۲. Type Checking در زمان کامپایل و زمان اجرا (برای هر کدام یک مورد کافیست)

مسئله‌ی ۵. Type Checking

کد جاوای زیر را در نظر بگیرید:

```
1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.List;
3
4 public class Main{
5
6     public static void main(String []args){
7         List list = new ArrayList();
8         list.add("ABCD");
9         list.add("XYZ");
10        list.add(26);
11
12        String string1 = (String)list.get(0);
13        String string2 = (String)list.get(1);
14        String string3 = (String)list.get(2);
15
16    }
17 }
```

۱. قواعد Type Checking که هنگام اجرای تابع main استفاده می‌شود را بنویسید.
۲. اگر در کد بالا در خط ۷ به جای List از List<String> استفاده می‌کردیم از نظر قواعد Type Checking مورد استفاده چه تفاوتی نسبت به قسمت قبل به وجود می‌آمد؟ این تفاوت‌ها چگونه تفاوت در خروجی کد با خروجی کد قسمت قبل را توجیه می‌کند؟

تا فکندم به سر کوی وفا رخت اقامت عمر بی دوست ندامت شد، با دوست غرامت
سر و جان و زر و جاهم همه گور رو به سلامت عشق و درویشی و انگشت‌نمایی و ملامت
همه سهل است، تحمل نکنم بار جدایی