

طراحی کامپایلرها

نیم سال دوم ۰۳-۰۲



استاد: سمانه حسینمردی

دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

پاسخ‌دهنده: معین آعلی - ۴۰۱۱۰۵۵۶۱

تمرین سوم

پاسخ مسئله‌ی ۱.

```
۱ program A()  
۲   var i,j : integer  
۳   procedure B(a : real)  
۴     var b[1..10] : real  
۵     procedure C(k : integer)  
۶       var c : real  
۷       b(4) := a + c  
۸     end C  
۹   end B  
۱۰  procedure D(l : integer)  
۱۱    l := i + j  
۱۲    procedure E()  
۱۳      var d : real  
۱۴    end E  
۱۵  end D  
۱۶ end A
```

وضعیت Symbol Table و Scope Stack هنگام اجرای خط ۷ به صورت زیر است:

Scope Stack

7
4
0

Symbol Table

	lexeme	type	scope
0	A	-	1
1	;	int	1
2	j	int	1
3	B	-	1
4	a	real	2
5	b	real*	2
6	c	-	2
7	c	real	3

وضعیت Symbol Table و Scope Stack هنگام اجرای خط ۱۱ به صورت زیر است:

Scope Stack

5
0

Symbol Table

	lexeme	type	scope
0	A	-	1
1	i	int	1
2	j	int	1
3	B	-	1
4	D	-	1
5	l	int	2

پاسخ مسئله‌ی ۲.

```

۱ program A()
۲   var i : real
۳   procedure B(j : integer)
۴     var k : integer
۵     i := 0
۶     j := 6
۷     k := i + j
۸   end B
۹   procedure C(l : integer)
۱۰    var l : integer
۱۱    procedure D(k : real)
۱۲      var a[1..5] : real
۱۳      a[j] := 5
۱۴      k := 3/i
۱۵    end D
۱۶  end C
۱۷ end A

```

خط ۷)

$k := i + j \xrightarrow{\text{Static Error}} \text{Type Checking Error}$

خط ۱۰)

$\text{var } l : \text{integer} \xrightarrow{\text{Static Error}} \text{Uniqueness Checking Error}$

خط ۱۳)

$a[j] := ۵ \xrightarrow{\text{Static Error}} j \text{ not Defined in this Scope}$

خط ۱۴)

$k := ۳/i \xrightarrow{\text{Static Error}} i \text{ not Defined in this Scope}$

تمامی ارورهای این برنامه از نوع Static است و ارور Dynamic ندارد.

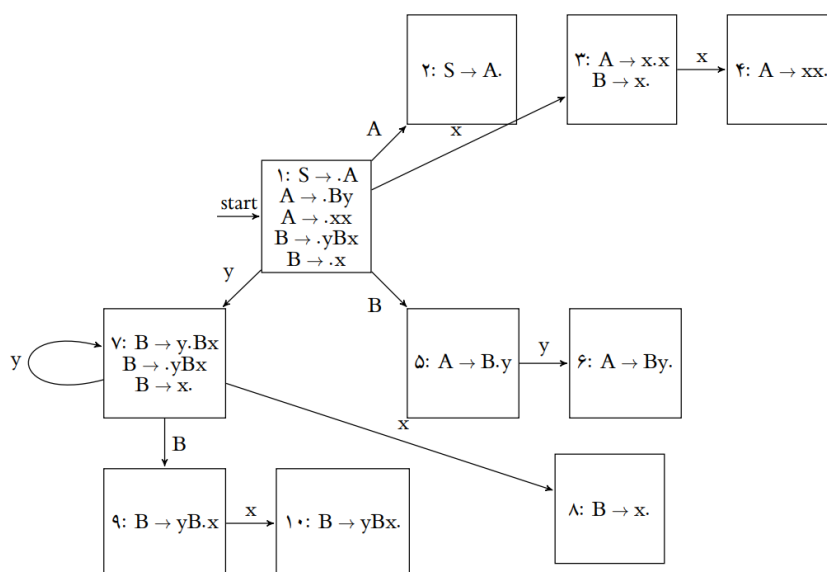
پاسخ مسئله‌ی ۳.

پاسخ مسئلہ ۴.

گرامر سوال:

$$\begin{array}{l} S \rightarrow A \\ A \rightarrow By|xx \\ B \rightarrow x|yBx \end{array}$$

ترنیزشن دیاگرم $LR(\cdot)$ مربوط به گرامر فوق:



الف

در یکی از قواعد استیت شماره ۳، • به انتها رسیده و در باقی قواعد می‌توان با ترمینال x حرکت کرد. چون که x عضو $follow(x)$ است پس در خانه‌ی $(۳, x)$ نداخلی از نوع $shift - reduce$ داریم.

 $shift^{\heartsuit}/reduce^{\heartsuit}$

پس گرامر ما نوع $SLR(1)$ نیست.

پ

مجموعه‌ی *Follow* ها عبارتند از:

$$\begin{aligned} Follow(S) &= \{\$ \} \\ Follow(A) &= \{\$ \} \\ Follow(B) &= \{x, y\} \end{aligned}$$

ج

مجموعه $Look - Ahead$ های دیاگرام فوق:

$$\begin{array}{llll} LA_{state\gamma} = \{\$ \} & LA_{state\gamma} = \{y\} & LA_{state\gamma} = \{\$ \} & \\ LA_{state\delta} = \{\$ \} & LA_{state\gamma} = \{x, y\} & LA_{state\Lambda} = \{x\} & LA_{state\backslash\bullet} = \{x, y\} \end{array}$$

د

جدول را تشکیل می‌دهیم، اگر تداخلی وجود نداشت این گرامر $LALR(1)$ است و اگر تداخلی وجود داشت گرامر $LALR(1)$ نیست:

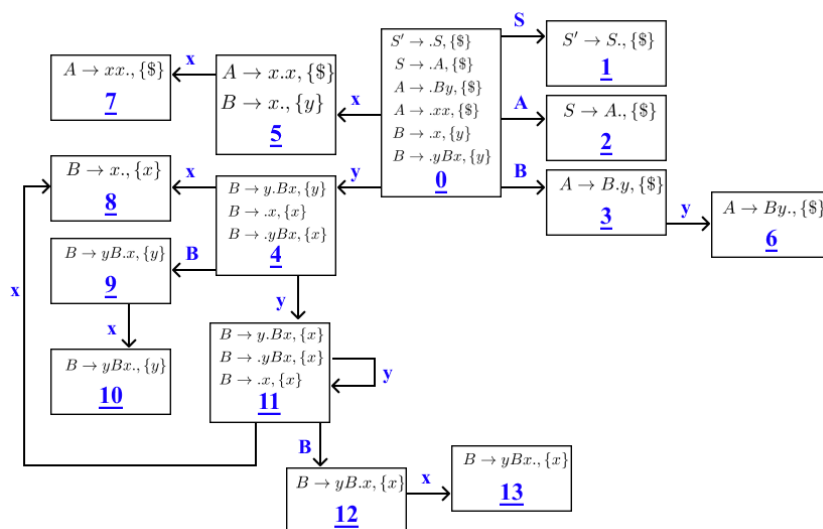
	x	y	\$	S	A	B
0	S5	S4		1	2	3
1			acc			
2			R1			
3		S6				
4,11	S8	S4,11				9,12
5	S7	R4				
6						
7						
8	R4					
9,12	S10,13					
10,13	R5	R5				

پس گرامر فول از نوع $LALR(1)$ است.

ه

با توجه به بخش قبلی، چون گرامر ما $LALR(1)$ است، پس $LA(1)$ هم است.

ترنزیشن دیاگرام $LR(1)$ مربوط به گرامر فوق:



پاسخ مسئله‌ی ۵.