

تمرینهای درس طراحی کامپایلر

- ۱- تحویل تکلیفها قبل از تدریس محتوای آن فاقد نمره است.
- ۲- تکلیفها باید به تدریج و در طول ترم انجام بگیرد و در بهترین حالت هر هفته ۱ تکلیف تحویل داده شود.
- ۳- چنانچه تکلیفها در انتهای ترم و به صورت یکجا تحویل داده شود نمره هر کدام یک چهارم میشود.

تکلیف ۱

۱- عبارتهای ریاضی زیر را بدون انجام بهینه‌سازی به کد میانی تبدیل کنید. برای سادگی فرض کنید متغیرها و اعداد شرکت داده شده در هر محاسبه از یک جنس هستند و نیاز به تبدیل نوع آنها نیست.

$$A / (B - C) + - 15$$

$$A * (B - (3 - D)) / (B + 2 * - 5) + C$$

$$A * (- 5 + C) / ((D + - 7) * - (F - 12))$$

۲- روشهای بهینه‌سازی «جایگذاری ثابت» و «ساده کردن جبری» را روی عبارتهای زیر اعمال کرده و عبارتهای سریعتر (یا کوتاهتر) به دست آمده را بنویسید.

$$A * (B - (3 - D)) / (B + 2 * - 5) + C$$

$$A * (- 5 + C) / ((D + - 7) * - (F - 12))$$

$$A \text{ and } (\text{not } B \text{ or } \text{not } C) \text{ and } \text{not } ((D \leq E) \text{ or } (F \neq G))$$

$$(Ch = 'a') \text{ and } ((A + 1 \geq 5) \text{ or } \text{not } (2 * 5 = 10))$$

$$(A * 2 + A * 5 = 14) \text{ and } (B = 12) \text{ or } (2 = 3) \text{ and } \text{not } (5 \leq R) \text{ and } (G \geq 1)$$

تکلیف ۲

۱- روشهای بهینه‌سازی «حذف کد مرده» و «حذف کد دسترس ناپذیر» را روی جملات زیر اعمال کرده و جملات سریعتر (یا کوتاهتر) به دست آمده را بنویسید.

```
if a < 2 then
  Ch:= 'x'
else if a < 1 then
  Ch:= 'y'
else
  Ch:= 'z'
```

```
if Ch = '*' then
  State:= 1
else if Ch <> '*' then
  State:= 2
else
  State:= 3
```

۲- با فرض اینکه حلقه‌های زیر دست کم یک بار اجرا شده و متغیرهای زیر حافظه مشترک ندارند، مشخص کنید کدام یک از جملات و عبارتها را میتوان از حلقه‌های زیر بیرون کشید.

```
while (k<= 2*y)
{
  x:= a + i;
  k:= k + 2;
  a:= b + c;
  d:= y + e;
}
```

```
for k:= i+1 to n-i do
{
  A:= 20- 4* P;
  B:= A+ 5* i;
  C:= i+ j+ n;
  D:= 2- 3* k;
}
```

تکلیف ۳

۱- نمودار اعداد اعشاری ساده را تغییر دهید تا رقم قبل از ممیز و رقم بعد از ممیز در آن اختیاری باشد (ممیز به تنهایی یک عدد محسوب نمیشود).

Valid : 123. , .456 , 123.456

Invalid : . , ..45 , 12..34

۲- یک نمودار انتقالی برای دریافت یک تاریخ شمسی با فرمتهای زیر طراحی کنید (dd بین 01 تا 31، mm بین 01 تا 12 و yy بین 00 تا 99 است):

yy/mm/dd

14yy/mm/dd

تکلیف ۴

۱- ترکیب $\#n$ در زبان پاسکال یک کاراکتر با کد (اسکی یا جهانی) n را مشخص میکند و دنباله $\#n_1\#n_2\ldots\#n_m$ رشته‌ای با کدهای n_1, n_2, \ldots, n_m را مشخص میکند. چنانچه این دنباله را رشته کنترلی بنامیم یک رشته در زبان پاسکال از چسبیدن تعدادی رشته محدود به کوتیشن و رشته‌های کنترلی به دست می‌آید. با این تعریف نمودار انتقالی رشته‌های پاسکال را برای دریافت یک رشته مخلوط کامل کنید.

'b7'#65#90'8d' → b7AZ8d
 'a = '#65' , z = '#90 → a = A , z = Z
 #60''='''#62 → <'='>
 #60''''#61''''#62 → <'='>

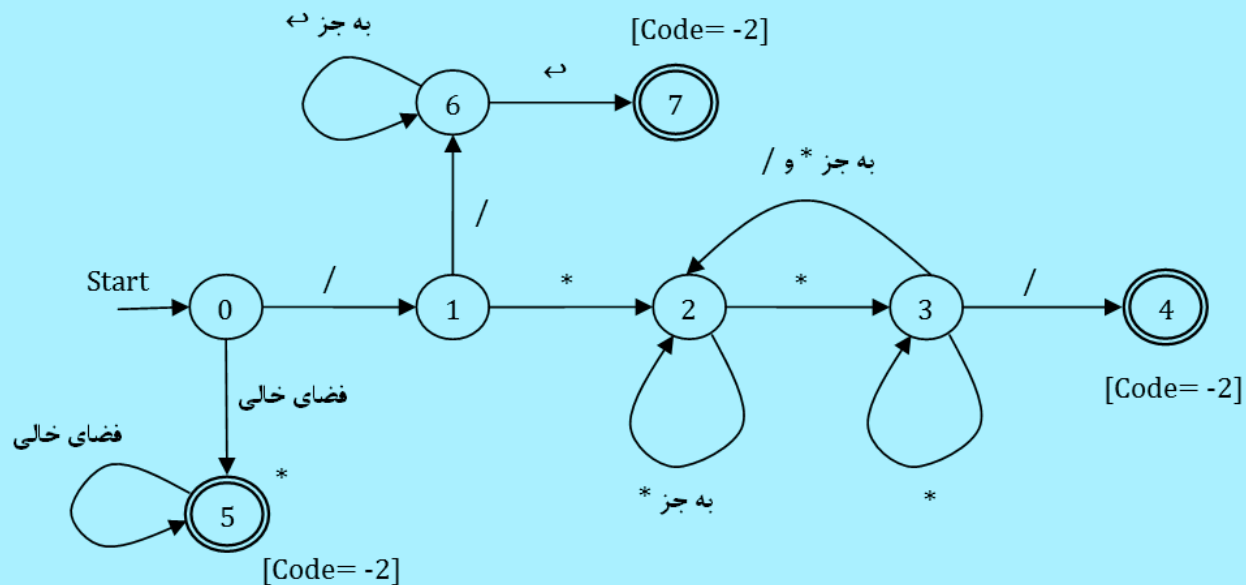
۲- نمودار رشته‌های زبان سی را برای دریافت دنباله‌های زیر تکمیل کنید. این دنباله‌ها مشکل مربوط به کاراکترهای غیر قابل چاپ را حل میکنند.

"b7\u0041\u005A8d" → b7AZ8d
 "a = \x41 , z = \x5A" → a = A , z = Z
 "\x3C\"=\"\" \x3E" → <"=">
 "\x3C\" \u003D\" \x3E" → <"=">

Sequence	Unicode
\x##	00##
\u####	####
منظور از # یک رقم مبنای ۱۶ هست	

تکلیف 0

۱- نمودار توکن نماهای ترکیبی (روش اول) را در یک تابع کدنویسی کنید.



تکلیف ۶

۱- جدول First-Follow را برای گرامرهای زیر تشکیل داده و مشخص کنید (1) LL هستند یا نه (۴ مورد کافی است).

گرامر	$S \rightarrow (L) \mid a$ $L \rightarrow L, S \mid S$	$S \rightarrow ABC \mid pq$ $A \rightarrow tA \mid q$ $B \rightarrow pB \mid \epsilon$ $C \rightarrow AC \mid \epsilon$	$S \rightarrow Xa \mid b$ $X \rightarrow YZ$ $Y \rightarrow bdT \mid eT$ $Z \rightarrow cZ \mid \epsilon$ $T \rightarrow ZdT \mid \epsilon$	$S \rightarrow aXbY \mid ZdZ \mid f$ $X \rightarrow dXe \mid \epsilon$ $Y \rightarrow SbX \mid c \mid \epsilon$ $Z \rightarrow dcX \mid bY \mid f$	$E \rightarrow TE'$ $E' \rightarrow +TE' \mid \epsilon$ $T \rightarrow FT'$ $T' \rightarrow *FT' \mid \epsilon$ $F \rightarrow PF'$ $F' \rightarrow ^F \mid \epsilon$ $P \rightarrow -P \mid (E) \mid id$
تداخل	2	0	3	4	0

برای اطمینان از درستی نتایج ، تعداد تداخل هر گرامر در جدول (1) LL داده شده است.

تکلیف ۷

۱- به کمک گرامر زیر جمله $(a, (a, a))$ را با روش بسط چپ تولید کنید.

$$S \rightarrow (L) \mid a$$

$$L \rightarrow L, S \mid S$$

۲- گرامرهای زیر را فاکتورگیری از چپ کنید.

$$S \rightarrow \text{SadSb} \mid \text{SadSc} \mid \text{bdaS} \mid \text{bd} \mid \text{b} \mid \text{e}$$

$$X \rightarrow \text{bX} \mid \text{aaX} \mid \text{abaX} \mid \text{aaa} \mid \text{b} \mid \epsilon$$

۳- چپگردی فوری را از گرامرهای زیر حذف کنید.

$$E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T^*F \mid T/F \mid F$$

$$X \rightarrow \text{XedX} \mid \text{caXb} \mid \text{XXdd} \mid \text{cb} \mid \text{Xa}$$

تکلیف ۸

۱- جدول (1) LL مربوط به گرامر زیر را تشکیل دهید.

قاعده		First	Follow
$S \rightarrow Te$	-	a, b, d, e	
$L \rightarrow La$ $L \rightarrow \epsilon$	- ϵ	a	a, b, d, e
$T \rightarrow Tb$ $T \rightarrow LRL$	- ϵ	a, b, d a, d	a, b, e
$R \rightarrow dLT$ $R \rightarrow \epsilon$	- ϵ	d	a, b, e

ادامه تکلیف ۸

۲- به کمک جدول LL(1) زیر رشته‌های زیر را تجزیه کنید (۱ مورد کافی است).

- dbaeaba
- bdbadbae

LL(1)	a	b	c	d	e	\$
S		$S \rightarrow VP$	$S \rightarrow c$	$S \rightarrow PaN$	$S \rightarrow PaN$	
P				$P \rightarrow dNP$	$P \rightarrow e$	
N		$N \rightarrow Va$		$N \rightarrow \epsilon$	$N \rightarrow \epsilon$	$N \rightarrow \epsilon$
V		$V \rightarrow b$				

S نماد شروع گرامر است

تکلیف ۹

۱- به کمک جدول LR زیر رشته‌های زیر را تجزیه کنید (۱ مورد کافی است).

- $id * (id + id)$
- $(id) * id)$

LR	Action						Goto		
	id	+	*	()	\$	E	T	F
0	S5			S4			1	2	3
1		S6				Acc			
2		R2	S7		R2	R2			
3		R4	R4		R4	R4			
4	S5			S4			8	2	3
5		R6	R6		R6	R6			
6	S5			S4				9	3
7	S5			S4					10
8		S6			S11				
9		R1	S7		R1	R1			
10		R3	R3		R3	R3			
11		R5	R5		R5	R5			

1. $E \rightarrow E+T$
2. $E \rightarrow T$
3. $T \rightarrow T * F$
4. $T \rightarrow F$
5. $F \rightarrow (E)$
6. $F \rightarrow id$

ادامه تکلیف ۹

۲- به کمک جدول LR زیر رشته‌های زیر را تجزیه کنید (۱ مورد کافی است).

- aadbbadd
- adabba

LR	Action				Goto		
	a	b	d	\$	S	X	Y
0	S3		R3		1	2	
1				Acc			
2			S4				
3	S3		R3			5	
4	R5	S7	R5	R5			6
5			R2				
6	R1		R1	R1			
7	R5	S7	R5	R5			8
8	S3		R3		9	2	
9	R4		R4	R4			

1. $S \rightarrow XdY$
2. $X \rightarrow aX$
3. $X \rightarrow \epsilon$
4. $Y \rightarrow bYS$
5. $Y \rightarrow \epsilon$

تکلیف ۱۰

۱- جدول LR را برای گرامرهای زیر به دست آورده و مشخص کنید (1) LR هستند یا نه. برای اطمینان از درستی نتایج، تعداد وضعیتهای جدول LR و تعداد تداخل آن داده شده است (۳ مورد کافی است).

$S \rightarrow (L) \mid a$
 $L \rightarrow L, S \mid S$

(۹ وضعیت)

(بدون تداخل)

نماد	Follow
S	\$,)
L) ,

$S \rightarrow ABC \mid pq$

$A \rightarrow tA \mid q$

$B \rightarrow pB \mid \epsilon$

$C \rightarrow AC \mid \epsilon$

(۱۴ وضعیت)

(بدون تداخل)

نماد	Follow
S	\$
A	\$, p , q , t
B	\$, q , t
C	\$

$S \rightarrow bS \mid aaS \mid abaS \mid aaa \mid b$

(۱۱ وضعیت)

(بدون تداخل)

نماد	Follow
S	\$

$S \rightarrow aXY \mid Xb$

$X \rightarrow Sa \mid YdX$

$Y \rightarrow Sb \mid d$

(۱۵ وضعیت)

(۱ مورد تداخل)

نماد	Follow
S	\$, a , b
X	a , b , d
Y	\$, a , b , d