

باسمه تعالی



کامپایلر

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

فروردین ۱۴۰۳

استاد:

دکتر دلدار

سپهر عبادی

۹۹۳۳۲۴۳

سوال ۱:

برای زبان های زیر یک CFG طراحی کنید.

(a) مجموعه تمامی رشته هایی که بلافاصله بعد از هر صفری حداقل یک بار رشته یک تکرار شده باشد مثلاً:

01-011-01011

$S \rightarrow (0^*1)^*$

(b) مجموعه تمامی رشته هایی که تعداد یک ها و صفر های آن با هم برابر نباشند.

$S \rightarrow 1S0 \mid 0S1 \mid \epsilon$

سوال ۲:

برای CFG زیر موارد خواسته شده را اعمال کنید:

```
rexpr -> rexpr + rterm | rterm
rterm -> rterm rfactor | rfactor
rfactor -> rfactor * | rprimary
rprimary -> a | b
```

(a) left recursion را از این CFG حذف کنید.

```
rexpr -> rterm A
      A -> + rterm A | ε
rterm -> rfactor B
      B -> rfactor B | ε
rfactor -> rprimary C
      C -> * C | ε
rprimary -> a | b
```

(b) آیا گرامر بالا left factoring دارد، اگر بله آن را حذف کنید.

ندارد

(c) گرامر حاصل از دو مرحله بالا برای top-down parsing مناسب است ؟

بله

پس از استخراج عوامل مشترک چپ و سازماندهی مناسب گرامر، برای تکنیک های تجزیه از بالا به پایین مناسب تر می شود.

سوال ۳:

گرامر زیر را در نظر بگیرید.

$$S \rightarrow Xa$$

$$X \rightarrow bX$$

$$X \rightarrow Y$$

$$Y \rightarrow Zc$$

$$Z \rightarrow bZ$$

$$Z \rightarrow \epsilon$$

(a) ثابت کنید گرامر بالا $LL(1)$ نیست.

(b) این امکان وجود دارد که دقیقاً با حذف یک production از این گرامر، گرامر جدید $LL(1)$ شود. این قاعده را شناسایی کنید و ثابت کنید که گرامر حاصل $LL(1)$ است.

a)

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xa \\ X &\rightarrow tx \\ X &\rightarrow y \\ Y &\rightarrow zc \\ Z &\rightarrow bz \\ Z &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

	first	Follow
S	b, c	\$
X	b, c	a
Y	b, c	a
Z	b	c

	\$	a	b	c
S			$S \rightarrow xa$	$S \rightarrow xa$
X			$X \rightarrow tx$ $X \rightarrow y$	$X \rightarrow y$
Y			$Y \rightarrow zc$	$Y \rightarrow zc$
Z			$Z \rightarrow bz$	$Z \rightarrow \epsilon$

نتیجه $LL(1)$ نیست.

b)

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xa \\ X &\rightarrow bx \\ X &\rightarrow y \\ Y &\rightarrow zc \\ Z &\rightarrow bz \\ Z &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

	first	Follow
S	b, c	\$
X	b, c	a
Y	b, c	a
Z	b	c

	\$	a	b	c
S			$S \rightarrow xa$	$S \rightarrow xa$
X			$X \rightarrow y$	$X \rightarrow y$
Y			$Y \rightarrow zc$	$Y \rightarrow zc$
Z			$Z \rightarrow bz$	$Z \rightarrow \epsilon$

گرامر تبدیل به $LL(1)$ می شود.

سوال ۴:

زبان شامل رشته هایی را در نظر بگیرید که تعداد a های آن با تعداد b های آن برابر باشد.

(a) یک گرامر LL(1) برای این زبان طراحی کنید. توضیح دهید که چرا LL(1) هست.

(b) یک گرامر مبهم برای این زبان ارائه دهید اثبات کنید که چرا مبهم هست (ذکر یک مثال)

a) $S \rightarrow AS | BS | \epsilon$

$A \rightarrow axb$

$x \rightarrow Ax | \epsilon$

$B \rightarrow bya$

$y \rightarrow By | \epsilon$

	First	Follow
S	a, b	\$
A	a	a, b
x	a	b
B	b	b, a
y	b	a

	a	b	\$
S	$S \rightarrow AS$	$S \rightarrow BS$	$S \rightarrow \epsilon$
A	$A \rightarrow axb$		
x	$x \rightarrow Ax$	$x \rightarrow \epsilon$	
B		$B \rightarrow bya$	
y	$y \rightarrow \epsilon$	$y \rightarrow by$	

b) $S \rightarrow asb | bsa | sab | \epsilon$

بویا ترسید که در راه حل داریم می توان دارد.

سوال ۵:

در گرامر زیر دو production نیاز به پر شدن دارد.

$$S \rightarrow aS \mid \dots (1)$$

$$A \rightarrow \dots (2) \mid \epsilon$$

$$X \rightarrow cS \mid \epsilon$$

$$Y \rightarrow dS \mid \epsilon$$

$$Z \rightarrow eS$$

از طرفی جدول first , follow این گرامر موجود هست با توجه به این جدول و گرامر بالا production صحیح را در جای خالی قرار دهید.

	First	Follow
S	$\{a, b, c, d, e\}$	$\{\$ \} \cup Follow(X) \cup Follow(Y) \cup Follow(Z)$
A	$\{c, d, e, \epsilon\}$	$\{b\}$
X	$\{c, \epsilon\}$	$First(Y)/\epsilon \cup First(Z)$
Y	$\{d, \epsilon\}$	$First(Z)$
Z	$\{e\}$	$Follow(A)$
a	$\{a\}$	$First(S)$
b	$\{b\}$	$Follow(S)$
c	$\{c\}$	$First(S)$
d	$\{d\}$	$First(S)$
e	$\{e\}$	$First(S)$

$S \rightarrow aS \mid Ab$

$A \rightarrow XYZ \mid \epsilon$

$X \rightarrow cS \mid \epsilon$

$Y \rightarrow dS \mid \epsilon$

$Z \rightarrow eS$