



■	غیرمجاز	□	مجاز	استفاده از کتاب و جزوات	نیمسال: دوم ۹۹-۰۰	دانشکده: فنی
■	غیرمجاز	□	مجاز	استفاده از فرمول‌ها و جداول	نام مدرس: فیضی رشته و مقطع: مهندسی کامپیوتر، کارشناسی	نام درس: طراحی کامپایلر
■	غیرمجاز	□	مجاز	استفاده از ماشین حساب معمولی	شماره دانشجویی: .....	نام و نام خانوادگی: .....
■	غیرمجاز	□	مجاز	استفاده از ماشین حساب قابل برنامه‌ریزی	مدت آزمون: ۲ ساعت	زمان برگزاری: ۱۴۰۰/۰۳/۲۶ ساعت: ۱۱

۱-گرامر G مفروض است. با فرض اینکه  $S \in Follow(S)$ ، تعداد واژه‌های موجود در مجموعه‌ی  $Follow(A)$  چقدر است؟ (۱۵ نمره)

$S \rightarrow B e$   
 $B \rightarrow A B C$   
 $A \rightarrow A a \mid \epsilon$   
 $B \rightarrow B b \mid \epsilon$   
 $C \rightarrow d A B \mid \epsilon$

۲-گرامر زیر برای ساختار لیست ارائه شده است. این گرامر را به فرم  $LL(1)$  تبدیل کنید و برای آن جدول تجزیه ایجاد نمایید. با استفاده از این جدول تجزیه، جمله  $(a, (a, a))$  را مورد تحلیل نحوی قرار دهید. (۳۰ نمره)

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

۳-آیا گرامر زیر  $LL(1)$  می‌باشد؟ اگر نیست، کدام زوج قواعد شرایط  $LL(1)$  را نقض می‌کنند؟ (۱۵ نمره)

$S \rightarrow AB \mid ABC$   
 $A \rightarrow Aa \mid \epsilon$   
 $B \rightarrow bA \mid Abb \mid \epsilon$   
 $C \rightarrow Cc \mid \epsilon$

۴- نشان دهید گرامر زیر  $LL(1)$  است ولی  $SLR(1)$  نیست. (۲۵ نمره)

$S \rightarrow AaAb \mid BbBa$   
 $A \rightarrow \epsilon$   
 $B \rightarrow \epsilon$

۵- با در نظر گرفتن گرامر مقابل، به سوالات زیر پاسخ دهید. (۱۵ نمره)

$E \rightarrow T + E \mid T * E \mid T$   
 $T \rightarrow P - T \mid P$   
 $P \rightarrow F / P \mid F$   
 $F \rightarrow id \mid (E)$

الف) عملگرها دارای شرکت‌پذیری راست هستند یا چپ؟  
 ب) عملگرهای  $+$ ،  $*$  و  $/$  نسبت به هم چه اولویتی دارند؟ (یعنی اولویت کدام بیشتر و کدام کمتر است)

۶-گرامر روبرو  $SLR(1)$  نیست، چون: (۱۰ نمره)

$S \rightarrow Sb \mid aA$   
 $A \rightarrow bA \mid \epsilon$

الف) قانون تهی دارد  
 ب) بازگشتی چپ دارد  
 ج)  $b \in follow(A) \cap first(bA)$   
 د)  $follow(S) \cap first(A) \neq \emptyset$

سوال ۷: الف: چرا گرامر زیر را بدون تغییر نمی‌توان به صورت بالا به پایین تجزیه کرد؟ (۲۰ نمره)  
 ب: چگونه این گرامر را تغییر دهیم تا مشکل فوق حل شده و تجزیه بالا به پایین امکان‌پذیر گردد؟

$A \rightarrow BaBb \mid c$   
 $B \rightarrow b \mid Aa$

سوال ۸: با در نظر گرفتن گرامر زیر، به سوالات پاسخ تشریحی دهید. (۴۰ نمره)

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow S \\ S &\rightarrow XX \\ X &\rightarrow aX|b \end{aligned}$$

الف: نمودار حالات LR(0) را برای گرامر فوق رسم کنید و بررسی کنید که این گرامر LR(0) است یا خیر.  
ب: SLR(1) بودن گرامر فوق را بررسی کنید.  
پ: نمودار حالات LR(1) این گرامر را رسم کنید و سپس LR(1) و LALR(1) بودن آن را بررسی نمایید.

سوال ۹: اگر بر اساس گرامر زیر، رشته dacab تجزیه شود، آنگاه در طی مراحل تجزیه پایین به بالا، کدام گزینه‌ها به عنوان handle انتخاب می‌شوند؟ (توجه: تعداد گزینه‌های صحیح ممکن است صفر الی چهار باشد). (۲۰ نمره)

الف:  $A \rightarrow DE$

$$S \rightarrow dA|bB$$

ب:  $S \rightarrow bB$

$$A \rightarrow DE|\epsilon$$

ج:  $D \rightarrow aDa$

$$B \rightarrow bB|a$$

د:  $A \rightarrow \epsilon$

$$D \rightarrow aDa|c$$

$$E \rightarrow bE|\epsilon$$

سوال ۱۰: گرامر زیر را در نظر بگیرید که دو قاعده آن ناپدید شده‌اند! خوشبختانه مجموعه‌های First و Follow برای این گرامر وجود دارند. (۲۰ نمره)

$$S \rightarrow aS|... (1)$$

$$A \rightarrow ... (1)|\epsilon$$

$$X \rightarrow cS|\epsilon$$

$$Y \rightarrow dS|\epsilon$$

$$Z \rightarrow eS$$

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

با افزودن قاعده‌های ناپدید شده، گرامر را بازسازی نمایید (به کمک مجموعه‌های First و Follow امکان پذیر است).

موفق باشید.