



## مسئله‌ی ۱. (۲۰ نمره)

الف) برای عبارات منظم زیر یک DFA طراحی کنید.

•  $(bb + ab)^*$

• تمام رشته‌ها از مجموعه  $\{a, b\}$  که در آن سه کاراکتر  $a$  یا  $b$  پشت سرهم نیامده باشد.

ب) برای عبارت منظم زیر یک NFA طراحی کنید.

•  $((a^*bba^*)^* + (b^*aa^*)^*)^*$

## مسئله‌ی ۲. (۲۰ نمره)

برای هر یک از زبان‌های توصیف شده در بخش الف و ب، یک گرامر مستقل از متن بنویسید.

الف) مجموعه تمام رشته‌های تعریف شده روی مجموعه الفبای  $\{a, b\}$  که رشته تولید شده palindrome باشد. توجه کنید که رشته palindrome، رشته‌ای است که در صورتی که آن را از انتها بخوانیم، نتیجه مشابه خواندن آن از ابتدا است.

ب) مجموعه تمام رشته‌های تعریف شده روی مجموعه الفبای  $\{a, b\}$  که تعداد  $a$  و  $b$  ها در آن مساوی نباشند.

ج) آیا گرامر زیر ابهام دارد؟ در صورتی که جواب مثبت است با مثال ابهام گرامر را نشان دهید.

$$A \rightarrow AA$$

$$A \rightarrow (A)$$

$$A \rightarrow a$$

## مسئله‌ی ۳. (۲۰ نمره)

برای هریک از گرامرهای زیر در ابتدا مجموعه First و Follow آن را تعیین کنید و سپس با رسم جدول و بیان علت مشخص کنید که آیا این گرامرها  $LL(1)$  هستند یا خیر.

الف)

$$S \rightarrow aAa \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow abS \mid c$$

ب)

$$S \rightarrow aABC$$

$$A \rightarrow a \mid bbD$$

$$B \rightarrow a \mid \epsilon$$

$$C \rightarrow b \mid \epsilon$$

$$D \rightarrow c \mid \epsilon$$

#### مسئله ۴. (۲۵ نمره)

زبان زیر را در نظر گرفته و به سوالات زیر پاسخ دهید:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (S) \mid L \\ L &\rightarrow L, S \mid S \mid a \end{aligned}$$

- الف) چپ‌گردی موجود در این گرامر را رفع کنید و گرامر جدیدی که همین زبان را توصیف می‌کند بنویسید.  
ب) جدول  $LL(1)$  را برای گرامر بخش قبل رسم کنید.  
ج) رشته زیر را به کمک جدول بخش قبل تجزیه کنید.

$(( (a, a), a, (a) )$

#### مسئله ۵. (۳۵ نمره)

گرامر زیر را در فضای زبانی  $\Sigma = \{ \&, \#, (, ), id, +, * \}$  در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow G \\ G &\rightarrow G\&H \mid H \\ H &\rightarrow H\#I \mid I \\ I &\rightarrow (G) \mid id \\ G &\rightarrow G + H \\ H &\rightarrow H * I \\ I &\rightarrow id(I) \\ G &\rightarrow H + I \end{aligned}$$

- الف) در ابتدا گرامر را به فرم ساده‌تر بنویسید. (تمام قواعد با غیر ترمینال تکرار شده در سمپ چپ را در یک قاعده خلاصه کنید.)  
ب) مجموعه First و Follow تمام غیر ترمینال‌ها را به دست آورید.  
ج) نمودار انتقال  $SLR$  مربوط به این گرامر را رسم کنید.  
د) جدول پارسر  $SLR$  برای این گرامر رسم کنید.  
ه) رشته زیر را با استفاده از جدول قسمت قبل پارس کنید و مرحله به مرحله پارس شدن آن را نشان دهید.  
(شامل Stack، Input و Action)

$id \& id \# id + id$