

# نظریه زبان و ماشین - دکتر قوامی زاده

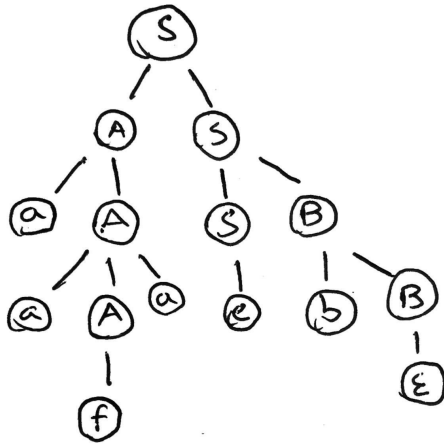
امیرحسین منصوری - ۹۹۲۴۳۰۶۹ - تمرین سری ۷

## سوال ۱ - الف)

رشته داده شده توسط گرامر داده شده قابل تولید نیست.

## سوال ۱ - ب)

درخت اشتقاق به صورت رو به رو است:



## سوال ۲

رشته‌های تولید شده توسط هر کدام از قواعد را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$L_A = a^*$$

$$L_B = \{a^n b^m \mid n \geq m\}$$

$$L_C = c^*$$

$$L_D = \{b^n c^m \mid n \geq m\}$$

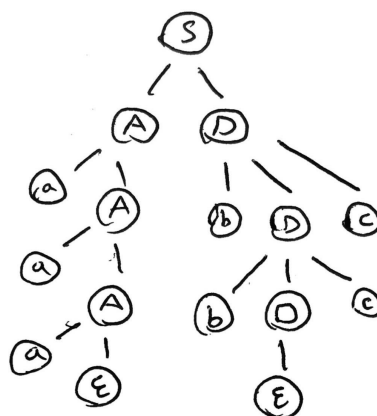
بنابراین  $L$  که زبان این گرامر است را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$L = L_1 \cup L_2$$

$$L_1 = \{a^* b^n c^m \mid n \geq m\}$$

$$L_2 = \{a^n b^m c^* \mid n \geq m\}$$

همچنین درخت تجزیه  $aaabbcc$  به صورت زیر است:



### سوال ۳ - الف)

گرامر خطی راست به صورت زیر است:

$$S \rightarrow aA \mid bA \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow aS \mid bS$$

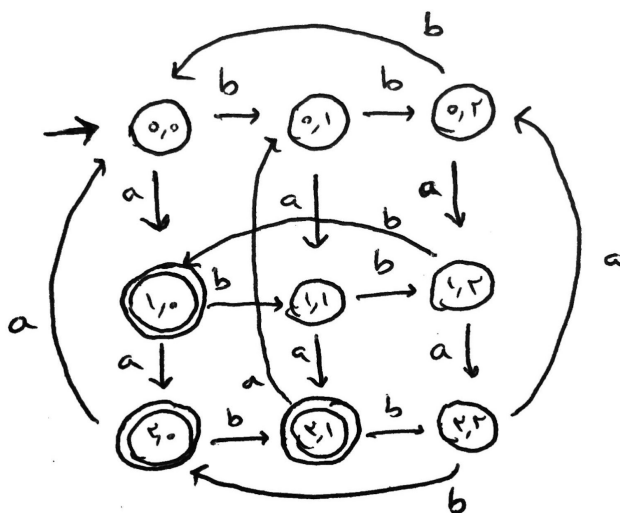
طبق تعریف زبان واضح است که  $L = L^R$ . بنابراین صرفا با جابه‌جا کردن پایانه‌ها و ناپایانه‌ها، گرامر خطی چپ نیز به دست می‌آید:

$$S \rightarrow Aa \mid Ab \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow Sa \mid Sb$$

### سوال ۳ - ب)

ماشین زبان به صورت زیر است:



از روی ماشین می‌توان گرامر خطی راست نوشت:

$$S_{0,0} \rightarrow aS_{1,0} \mid bS_{0,1}$$

$$S_{0,1} \rightarrow aS_{1,1} \mid bS_{0,2}$$

$$S_{0,2} \rightarrow aS_{1,2} \mid bS_{0,0}$$

$$S_{1,0} \rightarrow aS_{2,0} \mid bS_{1,1} \mid \varepsilon$$

$$S_{1,1} \rightarrow aS_{2,1} \mid bS_{1,2}$$

$$S_{1,2} \rightarrow aS_{2,2} \mid bS_{1,0}$$

$$S_{2,0} \rightarrow aS_{0,0} \mid bS_{2,1} \mid \varepsilon$$

$$S_{2,1} \rightarrow aS_{0,1} \mid bS_{2,2} \mid \varepsilon$$

$$S_{2,2} \rightarrow aS_{0,2} \mid bS_{2,0}$$

با توجه به تعریف زبان، واضح است که  $L = L^R$ . بنابراین کافی است جای پایانه و ناپایانه‌ها را عوض کنیم تا گرامر خطی چپ به دست آید:

$$S_{0,0} \rightarrow S_{1,0}a \mid S_{0,1}b$$

$$S_{0,1} \rightarrow S_{1,1}a \mid S_{0,2}b$$

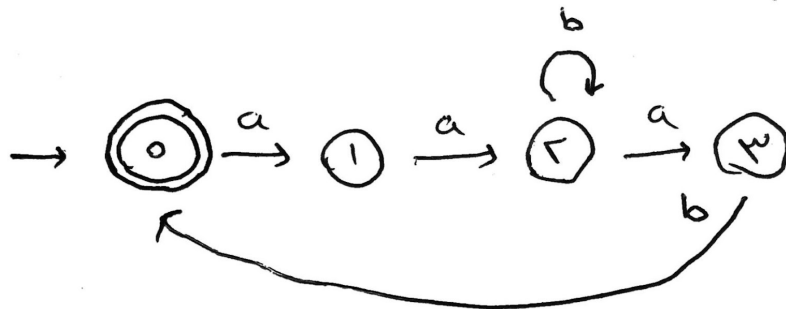
$$S_{0,2} \rightarrow S_{1,2}a \mid S_{0,0}b$$

$$S_{1,0} \rightarrow S_{2,0}a \mid S_{1,1}b \mid \varepsilon$$

$$\begin{aligned}
 S_{1,1} &\rightarrow S_{2,1}a \mid S_{1,2}b \\
 S_{1,2} &\rightarrow S_{2,2}a \mid S_{1,0}b \\
 S_{2,0} &\rightarrow S_{0,0}a \mid S_{2,1}b \mid \varepsilon \\
 S_{2,1} &\rightarrow S_{0,1}a \mid S_{2,2}b \mid \varepsilon \\
 S_{2,2} &\rightarrow S_{0,2}a \mid S_{2,0}b
 \end{aligned}$$

### سوال ۳ - د)

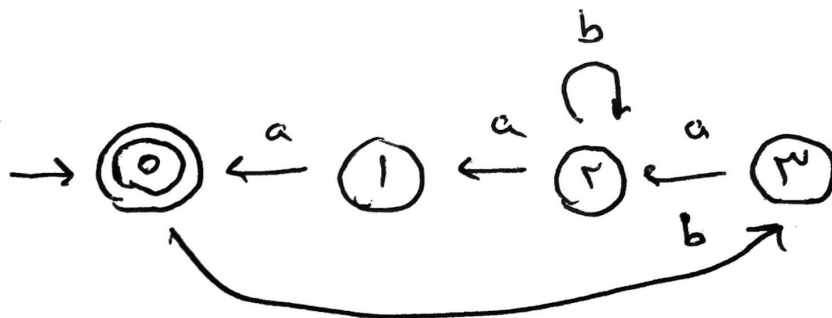
ماشین زبان مورد نظر به صورت زیر است:



و می‌توان از روی آن گرامر خطی راست نوشت:

$$\begin{aligned}
 S_0 &\rightarrow aS_1 \mid \varepsilon \\
 S_1 &\rightarrow aS_2 \\
 S_2 &\rightarrow aS_3 \mid bS_2 \\
 S_3 &\rightarrow bS_0
 \end{aligned}$$

با معکوس کردن گذرهای ماشین بالا، ماشین معکوس زبان مورد نظر به دست می‌آید:



بنابراین گرامر خطی راست معکوس زبان به صورت زیر است:

$$\begin{aligned}
 S_0 &\rightarrow bS_3 \mid \varepsilon \\
 S_3 &\rightarrow aS_2 \\
 S_2 &\rightarrow aS_1 \mid bS_2 \\
 S_1 &\rightarrow aS_0
 \end{aligned}$$

در نهایت با جابه‌جا کردن پایانه‌ها و ناپایانه‌ها، گرامر خطی چپ زبان مورد نظر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned}
 S_0 &\rightarrow S_3b \mid \varepsilon \\
 S_3 &\rightarrow S_2a
 \end{aligned}$$

$$S_2 \rightarrow S_1 a \mid S_2 b$$

$$S_1 \rightarrow S_0 a$$