



## تمرین شماره ۳ درس نظریه زبان ها و ماشین ها

مهلت تحویل: ۱۰ آبان ۱۴۰۴

۱. یک گرامر خطی چپ (Left-Linear) برای زبان

$$L = \{a^n b^m \mid n \geq 1, m \bmod 2 = 0\}$$

بنویسید.

۲. یک گرامر منظم برای زبان تمام رشته‌های  $\{x, y\}$  که دقیقاً دو بار  $x$  دارند، بسازید.

۳. یک گرامر منظم برای تمام رشته‌های  $\{0, 1\}$  بنویسید که هر 1 در آن فوراً با 0 دنبال می‌شود.

۴. یک گرامر منظم بنویسید که تمام رشته‌های روی  $\{a, b\}$  را تولید کند که در آن دو  $a$  پشت سر هم ظاهر نشوند.

۵. یک گرامر منظم طراحی کنید که تمام رشته‌های روی  $\{a, b\}$  را تولید کند که شامل حداکثر یک  $a$  باشند.

۶. یک گرامر منظم برای تمام رشته‌های دودویی که تعداد 1های آن فرد است بنویسید، و همچنین برای حالتی که تعداد 1ها زوج است (دو قسمت).

۷. یک گرامر منظم بنویسید که رشته‌هایی را تولید کند که روی  $\{a, b\}$  بوده و با همان نمادی که آغاز می‌شوند، پایان یابند.

۸. یک گرامر خطی چپ برای تمام رشته‌های  $\{0, 1\}$  با طول دقیقاً ۳ یا ۴ بسازید.

۹. بررسی کنید که آیا گرامر زیر منظم است یا خیر و دلیل خود را توضیح دهید:

$$S \rightarrow aSb \mid aS \mid \lambda$$

۱۰. زبان تولیدشده توسط گرامر زیر را مشخص کنید و دلیل خود را توضیح دهید:

$$S \rightarrow aS \mid aA \quad A \rightarrow bS \mid b$$

۱۱. گرامر منظم زیر را به یک اتوماتای متناهی قطعی (DFA) معادل تبدیل کنید:

$$S \rightarrow aS \mid bA \mid \lambda \quad A \rightarrow aS \mid b$$

۱۲. DFA زیر را به یک گرامر خطی راست معادل تبدیل کنید:

$$Q = \{q_0, q_1, q_2\}, \Sigma = \{a, b\}, q_0 \text{ شروع}, F = \{q_1, q_2\}$$

انتقال‌ها:

$$q_0 \xrightarrow{a} q_1, \quad q_0 \xrightarrow{b} q_0, \quad q_1 \xrightarrow{a} q_2, \quad q_1 \xrightarrow{b} q_0, \quad q_2 \xrightarrow{a} q_2, \quad q_2 \xrightarrow{b} q_2$$

۱۳. گرامر خطی راست زیر را به یک عبارت منظم تبدیل کنید:

$$S \rightarrow aA \mid bS \mid \lambda \quad A \rightarrow aS \mid bA$$

۱۴. گرامر خطی راست زیر را به عبارت منظم معادل تبدیل کنید:

$$S \rightarrow aA \mid bB \quad A \rightarrow aS \mid bA \mid \lambda \quad B \rightarrow bS \mid aB$$

۱۵. با توجه به ماشین متناهی زیر، گرامر منظم معادل آن را بنویسید:  
 $\Sigma = \{a, b\}, Q = \{q_0, q_1\}$ , حالت شروع  $q_0$ , حالت نهایی  $q_1$ , و گذارها:

$$q_0 \xrightarrow{a} q_1, \quad q_1 \xrightarrow{b} q_0$$

۱۶. یک گرامر خطی چپ (Left-Linear) معادل با گرامر خطی راست زیر بنویسید:

$$S \rightarrow aS \mid bA \quad A \rightarrow bA \mid \lambda$$