

1. همه قوانین بی فایده، همه قوانین λ و همه قوانین یکه را از گرامر زیر بردارید. (به ترتیب)

$$S \rightarrow aA \mid bB \mid AB$$

$$A \rightarrow aS \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bS \mid \lambda$$

$$C \rightarrow AC \mid \lambda$$

2. گرامر زیر را به فرم نرمال گریباخ تبدیل کنید.

$$S \rightarrow AB$$

$$A \rightarrow Aab \mid ab$$

$$B \rightarrow Bb \mid a$$

3. با استفاده از الگوریتم عضویت CYK، عضویت رشته " bb " را در زبان گرامر زیر بررسی کنید.

$$S \rightarrow AB \mid aB$$

$$A \rightarrow aab \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bbA$$

4. برای زبان های زیر یک NPDA طراحی کنید:

a. $L_1 = \{a^n b^{2n} : n \geq 0\}$

b. $L_2 = \{a^n b^{n+m} c^m : n \geq 0, m \geq 1\}$

c. $L_3 = \{w_1 c w_2 : w_1, w_2 \in \{a, b\}^* : w_1 \neq w_2^R\}$

5. در صورت امکان برای NPDA زیر DFA بکشید.

$$M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b\}, \{a, b, z\}, \delta, q_0, z, \{q_2\})$$

$$\delta(q_0, a, z) = \{(q_1, a), (q_2, \lambda)\}$$

$$\delta(q_1, b, a) = \{(q_1, b)\}$$

$$\delta(q_1, b, b) = \{(q_1, b)\}$$

$$\delta(q_1, a, b) = \{(q_2, \lambda)\}$$

6. نشان دهید که زبان $L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) \neq n_b(w)\}$ یک زبان مستقل از متن است.

7. ماشین تورینگی طراحی کنید که رشته هایی از صفر را یک بار کپی کند. مثلاً با ورودی دادن "00" خروجی "0000" حاصل شود. (امتیازی)