



به نام هستی بخش  
نظریه‌ی زبان‌ها و ماشین‌ها  
نیم‌سال اول ۱۴۰۰-۱۴۰۱

دانشکده‌ی مهندسی و علوم کامپیوتر  
تمرین سری دهم

مدرس: دکتر قوامی‌زاده  
تاریخ تحویل: دوشنبه ۱۴۰۰/۹/۱۳ ساعت ۱۹

۱. برای هر یک از زبان‌های زیر، یک PDA رسم کنید (رسم DPDA در صورت امکان، امتیازی است). (۲۰)

$$L_1 = \{w_1 \# w_2 \mid x, y \in \{a, b\}^*, w_2 \text{ contains } w_1^R\}$$

$$L_2 = \{w_1 \# w_2 \mid x, y \in \{a, b\}^*, |w_1| \leq |w_2| \leq 2|w_1|\}$$

$$L_3 = \{10^n 1^n \mid n > 0\} \cup \{1^{2n+1} 0^n \mid n > 0\}$$

$$L_4 = \{w \mid n_a(w) = n_b(w), n_b(u) \geq n_a(u) \text{ for all prefixes } u \text{ of } w\}$$

۲. زبان گرامر زیر را توصیف کرده و برای آن یک PDA رسم کنید. (۱۵)

$$S \rightarrow CbCaC \mid A \mid B$$

$$A \rightarrow aAb \mid Ab \mid b$$

$$B \rightarrow aBb \mid aB \mid a$$

$$C \rightarrow CC \mid a \mid b$$

۳. با استفاده از لم تزریق، ثابت کنید زبان‌های زیر مستقل از متن نیستند. (۳۰)

$$L_1 = \{a^p \mid p \in \mathbb{P}\}$$

$$L_2 = \{ww^R w \mid w \in \{0,1\}^*\}$$

$$L_3 = \{a^x b^y c^z \mid z = xy\}$$

۴. ماشین تورینگی طراحی کنید که ضرب دو عدد unary را محاسبه کند. (۱۵)

۵. ماشین تورینگی طراحی کنید که  $n \bmod m$  را محاسبه کند. فرض کنید  $n$  و  $m$  در مبنای unary هستند و  $n > m$ . در ابتدا،  $n$  و  $m$  با فاصله یک 0 روی نوار نوشته شده‌اند و سایر خانه‌های نوار blank هستند. (۲۰)

موفق باشید :