



به نام خدا

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها - بهار ۱۴۰۱

تمرین شماره ۴

دستیار آموزشی این مجموعه: فاطمه کرمی محمدی

phateme.k@gmail.com

تاریخ تحویل: ۲ اردیبهشت (صفحه درس)

۱. برای هر یک از زبان‌های زیر یک گرامر مستقل از متن بنویسید. (۳۰ نمره)

a) $L = \{0^i 1^j \mid 2i \leq j \leq 3i\}$

b) $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, i + j = k\}$

c) زبان شامل همه رشته‌های غیر پالیندروم با الفبای $\{a, b\}$ (پالیندروم به رشته‌ای گفته می‌شود که اگر آن را قرینه کنیم برابر با خودش شود).

d) زبان مکمل زبان روبرو: $L = \{0^n 1^n \mid n \geq 0\}$

e) $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 1, i = j \text{ or } j = k\}$

۲. گرامر G را در نظر بگیرید.

$$G: S \rightarrow aS \mid aSbS \mid c$$

الف) آیا G دارای ابهام است؟ ثابت کنید. (۵ نمره)

ب) در صورتی که G دارای ابهام است یک گرامر بدون ابهام بسازید که $L(G)$ را بسازد. (۱۰ نمره)

۳. گرامر زیر را در نظر بگیرید.

$$S \rightarrow aSb \mid bX \mid Xa$$

$$X \rightarrow bX \mid aX \mid \varepsilon$$

الف) توصیفی برای رشته‌های زبانی که این گرامر تولید می‌کند بیاورید. (۱۰ نمره)

ب) با استفاده از توصیف خود، مکمل این زبان را پیدا کرده و گرامر مستقل از متنی برای ساخت آن بنویسید. (۱۰ نمره)

ج) آیا در حالت کلی مکمل یک زبان مستقل از متن، مستقل از متن است؟ ثابت کنید. (۱۰ نمره)

۴. رشته‌های زبانی را که گرامر زیر تولید می‌کند توصیف کنید. (۱۰ نمره)

$$S \rightarrow L_1 | L_2 | \dots | L_9 | R_1 | R_2 | \dots | R_9 | L_i R_j \quad (1 \leq i \leq j \leq 9)$$

$$L_i \rightarrow i \mid iL_j \quad (1 \leq i \leq j \leq 9)$$

$$R_i \rightarrow i \mid iR_j \quad (1 \leq j \leq i \leq 9)$$

۵. برای زبان زیر یک گرامر *right linear* و یک گرامر *left linear* بنویسید. (۱۰ نمره)

$$L = \{0^i 1^j \mid i \geq 2, j \geq 3\}$$

۶. می‌گوییم گرامر G یک گرامر خطی متقارن است اگر قوانین آن به یکی از اشکال زیر باشد:

$$A \rightarrow aBc$$

$$A \rightarrow a$$

$$A \rightarrow \varepsilon$$

زبان L یک زبان خطی متقارن است اگر بتوان آن را با یک گرامر خطی متقارن توصیف کرد.

الف) مثالی از یک زبان خطی متقارن که منظم نیست بیاورید. (۵ نمره)

ب) نشان دهید هر زبان خطی متقارنی که الفبای آن فقط شامل یک حرف باشد زبانی منظم است. (۱۰

نمره) (امتیازی)