



دانشکده برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

تمرین سری سوم

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

پاییز ۱۴۰۲

---

استاد درس: دکتر مجتبی خلیلی

دستیاران آموزشی: پردیس یاوری - دیبا میرشفیعی - متین رضایی

موعد تحویل تکلیف: پنج‌شنبه ۱۶ آذر

• مجموع تاخیرهای مجاز برای هر گروه ۱۹۲ ساعت (۸ روز) می باشد.

## سوال اول

برای هر یک از زبان‌های زیر، گرامر مستقل از متن مربوطه را بنویسید.

- A)  $L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = 2n_b(w) + 1\}$   
 B)  $L = \{w \in \{a, b, c\}^* : n_a(w) + n_b(w) \neq n_c(w)\}$   
 C)  $L = \{0^i 1^j 0^k \mid j > i + k\}$   
 D)  $L = \{a^i b^j : 2i \neq 3j + 1\}$   
 E)  $L = \{a^i b^j c^k : i, j, k \geq 0 \text{ and } (i \neq j \text{ or } j \neq k)\}$   
 F)  $L = \{a^i b^j c^k : i, j, k \geq 0 \text{ and } (k \leq i \text{ or } k \leq j)\}$

## سوال دوم

اگر در نظر بگیریم که  $T = \{0, 1, (, ), \cup, *, \emptyset, e\}$  برابر با نمادهای استفاده شونده در عبارت منظم باشد:

A. گرامر مستقل از متنی بنویسید که با الفبای  $\{0, 1\}$  عبارت منظم تولید کند. (از  $e$  در اینجا به جای  $\varepsilon$  استفاده شده تا با گرامری که پاسخ می‌دهید، اشتباه نشود)

B. اشتقاق جمله  $(0 \cup (10)^* 1)^*$  را بنویسید.

C. درخت اشتقاق حاصل را بکشید.

## سوال سوم

برای گرامرهای زیر مشخص کنید که گرامر دارای ابهام است یا خیر و در صورت داشتن ابهام گرامری بیابید که مبهم نباشد.

A)  $S \rightarrow aSb, S \rightarrow bSa, S \rightarrow SS, S \rightarrow \varepsilon$

راهنمایی: گرامر زبان روبرو را نشان می‌دهد.  $L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = n_b(w)\}$

B)  $S \rightarrow aSb, S \rightarrow aaSb, S \rightarrow \varepsilon$

## سوال چهارم

- گرامر زیر را ساده سازی کنید. (حذف تهی‌ها و تکی‌ها و قوانین غیر مفید)

$$S \rightarrow aA|aBB, \quad A \rightarrow aaA|\varepsilon, \quad B \rightarrow bB|bbC, \quad C \rightarrow B$$

- گرامرهای مستقل از متن زیر را به فرم نرمال چامسکی تبدیل کنید.

A)  $S \rightarrow abAB, A \rightarrow bAB|\varepsilon, B \rightarrow BAa|A|\varepsilon$

B)  $S \rightarrow BSB \mid B \mid \varepsilon, B \rightarrow 00 \mid \varepsilon$

C)  $S \rightarrow ABC, A \rightarrow aC|D, B \rightarrow bB|\varepsilon|A, C \rightarrow Ac|\varepsilon|Ca, D \rightarrow aa$

- گرامر مستقل از متن زیر را به فرم نرمال گریباخ تبدیل کنید.

$$S \rightarrow aSb|aS|aaS$$

## سوال پنجم

با استفاده از الگوریتم CYK نشان دهید جمله زیر در زبانی که گرامر روبرو تولید می‌کند قرار دارد یا خیر.

$$bbabb$$

گرامر:

$$S \rightarrow AB|AC|AA, \quad A \rightarrow CB|a, \quad B \rightarrow AC|b, \quad C \rightarrow CC|b$$

## سوال ششم

برای زبان‌های زیر ماشین پشته‌ای طراحی کنید.

A)  $L = a^n b^m : m \leq n \leq 2m$

B)  $L = a^n b^m : m \geq n, m - n \text{ زوج}$

C)  $L = \{ a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, \text{ and } i = j \text{ or } j = k \}$

D)  $L = \{ a^{2n} b^{3n} \mid n \geq 0 \}$