



دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی کامپیوتر

دکتر رضا انتظاری ملکی

بهار ۱۴۰۰

تمرین سری چهارم نظریه زبانها و ماشینها

دانیال بازمانده - آرمان حیدری

تاریخ تحویل: ۱۴ اردیبهشت ساعت ۲۳:۵۹:۵۹

قوانین

- در صورت مشاهدهی هرگونه تقلب، به ازای هر بار تقلب نمره‌ی کل آن تمرین صفر در نظر گرفته می‌شود و همچنین یک نمره (نمره منفی) از نمره‌ی کل تمرین‌ها کسر می‌شود.
- در صورت وجود هرگونه سوال از طریق گروه تلگرام یا تیمز مطرح کنید. (لطفا پی‌وی پیام ندهید.)
- ۱۰ درصد از نمره‌ی هر تمرین به تمیزی و نظم پاسخ‌های ارسالی شما تعلق گرفته است، لازم است به موارد زیر توجه کنید:

۱. خوانا و مرتب بنویسید.

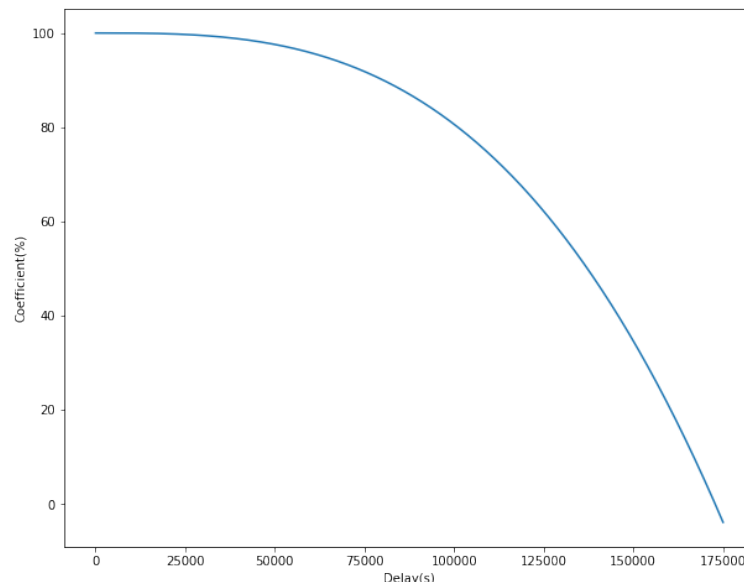
۲. از نرم افزارهایی جهت اسکن کردن تمرین‌های خود استفاده کنید و چک کنید که نور تصاویر مناسب هستند. مانند:

CamScanner, Microsoft Office Lens, Adobe Scan, ...

۳. به طور عمودی عکاسی کنید.

۴. پاسخ هر سوال را به طور جداگانه در کوئرا اپلود کنید.

- محور افقی این نمودار مقدار تاخیر به ثانیه و محور عمودی ضریب اعمالی در نمره تمرین است



شکل ۱: نمودار تاخیر



سوالات

۱ Context-free Grammars (۲۰ نمره)

برای هریک از زبانهای زیر، گرامر مستقل از متن ارائه دهید.

$$L_1 = \{a^n b^m \mid n \neq m\} \quad (\text{آ})$$

$$L_2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \text{ is odd \& the middle symbol is } a\} \quad (\text{ب})$$

$$L_3 = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ \& } i + j = k\} \quad (\text{ج})$$

(د) تمام رشتههای باینری با تعداد صفرهای زوج و تعداد یکهای زوج

۲ Derivation & Parse Tree (۱۰ نمره)

در زبانهای مستقل از متن زیر، اشتقاق مناسب گرامر برای دستیابی به w و درخت تجزیه متناظر با آن را نمایش دهید.

$$\begin{aligned} E &\rightarrow ET+ \mid T \\ T &\rightarrow TF* \mid F \\ F &\rightarrow FP^{\wedge} \mid P \\ P &\rightarrow E \mid A \\ A &\rightarrow a \mid b \mid c \mid \dots \end{aligned} \quad (\text{آ}) \quad , w = cb + a * a^{\wedge}$$

$$S \rightarrow S \cup S \mid SS \mid S^* \mid (S) \mid 0 \mid 1 \mid \lambda, w = (0 \cup (10)^* 1)^* \quad (\text{ب})$$

۳ S-grammars (۱۰ نمره)

برای زبانهای زیر s-grammar مناسب بنویسید.

$$L_1 = \{a^n b^{n+1} \mid n \geq 2\} \quad (\text{آ})$$

$$L_2 = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 2\} \quad (\text{ب})$$



۴ Simplification (۲۰ نمره)

هریک از گرامرهای مستقل از متن زیر را تا حد امکان ساده کنید. (تمامی Useless productions، Unit productions و Null-able productions موجود در گرامر را از بین ببرید.)

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAa \mid aBC \\ A &\rightarrow aS \mid bD \\ B &\rightarrow aBa \mid b \\ C &\rightarrow abb \mid DD \\ D &\rightarrow aDa \mid \lambda \end{aligned} \quad (\text{آ})$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid BB \mid C \mid DE \\ A &\rightarrow aA' \mid b \\ A' &\rightarrow bA' \mid bE \\ B &\rightarrow bB \mid cA \\ C &\rightarrow e \\ D &\rightarrow A \mid e \mid BeE \\ E &\rightarrow Ed \mid \lambda \end{aligned} \quad (\text{ب})$$

۵ Normal Forms (۳۰ نمره)

هریک از گرامرهای زیر را به فرم نرمال خواسته شده تبدیل کنید.

(آ) CNF:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ABC \mid ABd \mid Bef \\ A &\rightarrow AdC \mid e \mid aA \mid Ba \mid b \mid \lambda \\ B &\rightarrow Bd \mid f \\ C &\rightarrow D \\ D &\rightarrow Be \mid Bd \mid f \end{aligned}$$

(ب) GNF:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Sa \mid Sb \mid Aa \mid Bb \\ A &\rightarrow abA \mid Bca \mid \lambda \\ B &\rightarrow bB \mid B'f \\ B' &\rightarrow aB' \mid \lambda \end{aligned}$$