



دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دکتر رضا انتظاری ملکی

بهار ۱۴۰۰

تمرین سری سوم

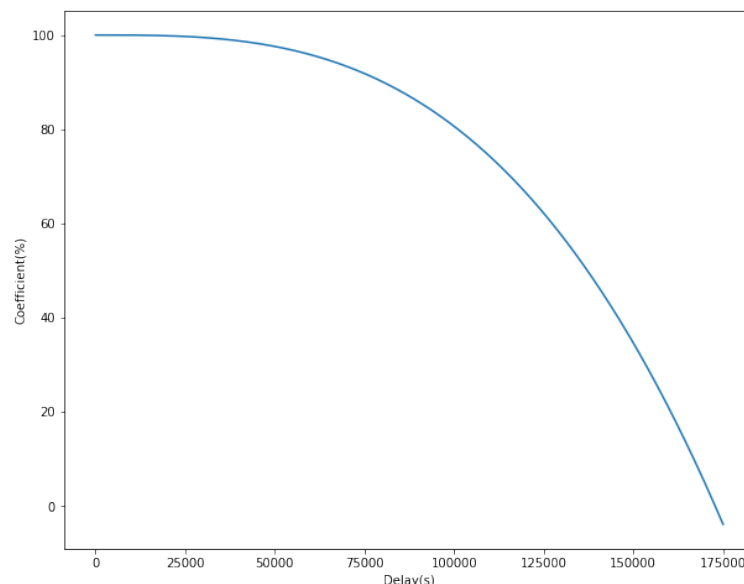
نظریه زبانها و ماشینها

یاسمین مدنی - محمد امین قسوری

تاریخ تحویل : ۲۹ فروردین 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.
- 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 آپلود کنید.
- محور افقی این نمودار مقدار تاخیر به ثانیه و محور عمودی ضریب اعمالی در نمره تمرین است



شکل ۱: نمودار تاخیر

سوالات

۱) Regular and Non-regular Languages (۷۰ نمره)

درباره هر کدام از زبان های زیر با قاعده بودن و یا بی قاعده بودن را مشخص نمایید. اگر زبان داده شده با قاعده است دلیل خود را اثبات کنید یا DFA برای آن را رسم نمایید، وگرنه با استفاده از Pumping Lemma بی قاعده بودن زبان را اثبات کنید.

$$L_1 = \{a^n b^n \mid 0 \leq n \leq 10^{10}\} \quad (\tilde{A})$$

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

$$L_3 = \{w \mid n_a(w) + n_b(w) \bmod 3 = 1, w \in \{a, b, c\}^*\} \quad (\text{ج})$$

$$L_4 = \{w \mid n_a(w) \neq n_b(w), w \in \{a, b\}^*\} \quad (\text{د})$$

$$L_5 = \{w \mid n_a(w) = n_b(w), w \in \{a, b\}^*\} \quad (\text{ه})$$

$$L_6 = \{a^x b^y \mid x + y = 2k, k \in \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}\} \quad (\text{و})$$

$$L_7 = \{a^n b^m \mid m, n \geq 0\} \quad (\text{ز})$$

$$L_8 = \{a^n b^n \mid n \geq 1\} \cup \{a^n b^m \mid n \geq 1, m \geq 1\} \quad (\text{ح})$$

$$L_9 = \{a^n b^n \mid n \geq 1\} \cup \{a^n b^{n+2} \mid n \geq 1\} \quad (\text{ط})$$

$$L_{10} = \{a^n \mid n \text{ is the product of two prime numbers}\} \quad (\text{ی})$$

۲) Homomorphism (۲۰ نمره)

(آ) روابط زیر را در نظر بگیرید:

$$h(0) = ab$$

$$h(1) = \lambda$$

فرض کنید زبان L زبان تولید شده از عبارت منظم $RE = 01^* + 10^*$ باشد. $h(L)$ را برحسب عبارت منظم آن نوشته و تعدادی از اعضای مجموعه آن را مشخص کنید.



(ب) روابط زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned}h(0) &= a \\h(1) &= b \\h(2) &= ab\end{aligned}$$

زبان L به صورت زیر در نظر بگیرید

$$L = \{abab\}$$

$h^{-1}(L)$ را به دست آورید

(ج) روابط زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned}h(0) &= aa \\h(1) &= bb\end{aligned}$$

زبان L به صورت زیر در نظر بگیرید

$$L = \{aa, aabb, baab, ababa\}$$

$h^{-1}(L)$ را به دست آورید

(د) به نظر شما چه ارتباطی میان L و $h(h^{-1}(L))$ وجود دارد؟
(راهنمایی: رابطه فوق را برای قسمت ب و ج محاسبه کنید)

موفق باشید