



دانشکده برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

تمرین سری چهارم

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

پاییز ۱۴۰۲

استاد درس: دکتر مجتبی خلیلی

دستیاران آموزشی: پردیس یاوری - دیبا میرشفیعی - متین رضایی

موعد تحویل تکلیف: یک‌شنبه ۱۰ دی

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

سوال اول

برای هریک از زبان‌های زیر نشان دهید آیا مستقل از متن است یا خیر. (اگر هست $NPDA$ آنرا رسم کنید).

$$A. L_1 = \{w: n_a(w) < n_b(w) < n_c(w)\}$$

$$B. L_2 = a^i b^j c^{ij}: i, j \geq 0$$

$$C. L_3 = a^i b^j a^k b^l: i + j \leq k + l$$

$$D. L_4 = a^i b^j a^k b^l: i \leq k, j \leq l$$

سوال دوم

برای هر یک از زبانهای زیر یک ماشین تورینگ طراحی کنید.

$$A. L_1 = \{w: |w| \text{ فرد است.}\}$$

$$B. L_2 = \{a^n b^{2n}: n \geq 1\} \quad (\text{توصیف سطح بالا (به صورت الگوریتم به زبان فارسی)})$$

$$C. L_3 = \{a^i b^j c^k | i < j < k \text{ or } i > j > k\}$$

سوال سوم

ماشین تورینگ $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_f)$ را در نظر بگیرید که:

$$Q = \{q_0, q_1, q_f\}, \quad \Sigma = \{0, 1\}, \quad \Gamma = \{0, 1, \square\}, \quad \delta =$$

$$\delta(q_0, 0) = (q_0, 0, R), \quad \delta(q_0, 1) = (q_0, 1, R), \quad \delta(q_0, \square) = (q_1, \square, L)$$

$$\delta(q_1, 0) = (q_f, 1, R), \quad \delta(q_1, 1) = (q_1, 0, L), \quad \delta(q_1, \square) = (q_f, \square, L)$$

A. خروجی این ماشین روی ورودی ۱۰۰۱۱ چیست؟

B. تابعی که این ماشین محاسبه می‌کند چیست؟

سوال چهارم

صحیح و غلط بودن جملات زیر را با دلیل مشخص کنید.

A. همه زبان‌هایی که به وسیله اتوماتای کراندار خطی پذیرفته میشوند، اتوماتای پشته‌ای هم دارند.

B. نامعین بودن ماشین تورینگ به قدرت آن اضافه میکند.

C. ماشین کراندار خطی قوی‌تر از ماشین پشته‌ای است.

آیا زبان $L = \{x^i y^j z^{j+2} w^k v^{i+k} : i, j, k \geq 0\}$ توسط LBA پذیرفته میشود؟

سوال پنجم

یک ماشین تورینگ با نوار بی نهایت دو برابر شبیه ماشین تورینگ معمولی است، اما نوار آن در سمت چپ و همچنین به سمت راست بی نهایت است. نوار ابتدا با جاهای خالی پر می شود به جز قسمتی که حاوی ورودی است. محاسبات به طور معمول تعریف می شود با این تفاوت که اول نوار هنگام حرکت به سمت چپ هرگز با انتهای نوار روبرو نمی شود. نشان دهید که این نوع ماشین تورینگ کلاس زبان های قابل تشخیص تورینگ را می شناسد.