

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. اگر تابع انتقال برای ساختار $uaq_i b v$ بصورت $\delta(q_i, b) = (q_j, c, L)$ باشد ساختار بعدی چیست؟

الف. $uq_j a c v$ ب. $uq_j b v a$ ج. $u a q_j v c$ د. $q_j u a b v$

۲. کدام یک از زبان‌های زیر تصمیم‌پذیر نیست؟

الف. $C = \{a^i b^j c^k \mid i \times j = k, i, j, k \geq 1\}$

ب. $C = \{w \# w \mid w \in \{0,1\}^*\}$

ج. $C = \{p \mid p \text{ یک چندجمله ای با یک ریشه مثبت است}\}$

د. $C = \{ \langle G \rangle \mid G \text{ یک گراف بدون جهت همبند است} \}$

۳. اگر G به فرم نرمال چامسکی باشد هر اشتقاق w به طول n دارای گام می باشد.

الف. $2n-1$ ب. $2n+1$ ج. $n-1$ د. $n+1$

۴. یک ماشین نامعین را تصمیم‌گیرنده گویند اگر.....

الف. دقیقاً یک مسیر روی ورودی متوقف شود.

ب. حداقل یک مسیر روی ورودی متوقف شود.

ج. تمام مسیرها روی ورودی متوقف شود.

د. یک ماشین نامعین نمی‌تواند تصمیم‌گیرنده باشد.

۵. اگر A به B کاهش‌پذیر باشد کدام گزینه صحیح است؟

الف. اگر B قابل حل باشد آنگاه A نیز قابل حل است.

ب. اگر A تصمیم‌پذیر باشد آنگاه B نیز تصمیم‌پذیر است.

ج. اگر B تصمیم‌پذیر نباشد آنگاه A نیز تصمیم‌پذیر نیست.

د. اگر A قابل حل باشد آنگاه B نیز قابل حل است.

۶. کدام گزینه قضیه رایس را به شکل صحیحی بیان می‌کند؟

الف. معادل بودن دو ماشین تورینگ تصمیم‌ناپذیر است.

ب. آزمایش هر ویژگی برای زبان یک ماشین تورینگ تصمیم‌ناپذیر است.

ج. هر کاهش یافته ATM یک تصمیم‌ناپذیر است.

د. هر زبان مستقل از متن یک تصمیم‌پذیر است.

۷. متغیری که در دامنه نفوذ یک سور قرار نداشته باشد چه نام دارد؟

الف. جمله ب. متغیر آزاد ج. رابطه د. مدل

۸. یک فرمول که متغیر آزاد نداشته باشد را..... می نامند؟

- الف. رابطه
ب. فرم نرمال پیشوندی
ج. عبارت
د. فرمول اتمی

۹. تابع انتقال یک ماشین تورینگ نامعین به چه شکل است؟

- الف. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$
ب. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow P(Q \times \Gamma \times \{L, R\})$
ج. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, S\}$
د. $\delta: Q \times \Gamma^K \rightarrow Q \times \Gamma^K \times \{L, R\}^K$

۱۰. رابطه چهار کلاس اصلی زبان به ترتیب از راست به چپ عبارتند از:

الف. مستقل از متن - منظم - تصمیم پذیر - تشخیص پذیر تورینگ

ب. مستقل از متن - منظم - تشخیص پذیر - تصمیم پذیر

ج. منظم - مستقل از متن - تشخیص پذیر - تصمیم پذیر

د. منظم - مستقل از متن - تصمیم پذیر - تشخیص پذیر

۱۱. کلاس زبان های مستقل از متن تحت کدام یک از عملگرهای زیر بسته نیست؟

- الف. اجتماع
ب. اشتراک
ج. مکمل
د. ب و ج

۱۲. برای یک زبان B یک وسیله خارجی است که این قابلیت را دارد که مشخص کند که رشته W عضو B می باشد؟

الف. تشخیص دهنده

ب. تصمیم گیرنده

ج. ماشین تورینگ کاهش پذیر

د. الهام گیرنده

۱۳. قضیه مقابل چه چیز را بیان می کند؟
$$\exists C \forall X [K(X) \leq |X| + C]$$

الف. پیچیدگی توصیفی هر رشته ای حداقل یک مقدار ثابت از طول آن بیشتر می باشد.

ب. پیچیدگی توصیفی هر رشته ای حداکثر یک مقدار متغیر از طول آن بیشتر می باشد.

ج. پیچیدگی توصیفی هر رشته ای حداقل یک مقدار متغیر از طول آن بیشتر می باشد این مقدار عمومی بوده و وابسته به رشته نیست.

د. پیچیدگی توصیفی هر رشته ای حداکثر یک مقدار ثابت از طول آن بیشتر می باشد این مقدار عمومی بوده و وابسته به رشته نیست.

۱۴. مجموعه زبان های تشخیص پذیر تورینگ تحت کدام یک از عملگرهای زیر بسته نیست؟

- الف. اجتماع
ب. اتصال
ج. ستاره یا بستار
د. مکمل

۱۵. اگر X یک رشته باشد X را فشرده پذیر به مقدار C گویند اگر:

الف. $K(X) \leq |X| - c$

ب. $K(X) \leq |X| + c$

ج. $K(X) \geq |X| - c$

د. $K(X) \geq |X| + c$

۱۶. اگر A تشخیص‌پذیر تورینگ بوده و $A \leq_m \bar{A}$ باشد آنگاه؟

الف. A تشخیص‌پذیر تورینگ است.

ب. A تشخیص‌ناپذیر تورینگ است.

ج. A تصمیم‌پذیر است.

د. نمی‌توان تعیین کرد.

۱۷. حداقل تعداد رشته‌های موجود با طول n که فشرده‌پذیر به مقدار c نباشند کدام است؟

الف. $2^n - 2^{n-c} + 1$

ب. $2^n - 2^{n-c+1} - 1$

ج. $2^n - 2^{n-c} - 1$

د. $2^n - 2^{n-c+1} + 1$

۱۸. اگر $c_1x^n + c_2x^{n-1} + \dots + c_nx + c_{n+1}$ یک چندجمله‌ای با ریشه $x=x_0$ باشد کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(C_{\max} بزرگترین ضریب از نظر قدر مطلق است.)

الف. $|x_0| \geq (n+1) \frac{C_{\max}}{|C_1|}$

ب. $|x_0| < n \frac{C_{\max}}{2|C_1|}$

ج. $|x_0| > (n+1) \frac{|C_1|}{C_{\max}}$

د. $|x_0| < (n+1) \frac{C_{\max}}{|C_1|}$

۱۹. کدام یک از مجموعه دومینوهای زیر می‌تواند حاوی تطبیق باشد؟

الف. $\{[b/ca], [a/ab], [ca/c], [abc/c]\}$

ب. $\{[abc/ab], [ca/a], [acc/ba]\}$

ج. $\{[ab/abab], [b/aa], [aba, bab], [aa/ba]\}$

د. گزینه‌های الف و ج هر دو ممکن است صحیح باشند.

۲۰. نماد رتبه‌ای R_I در رابطه $R_I(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4)$ چند است؟

الف. ۲

ب. ۳

ج. ۴

د. ۵

۲۱. کدام یک از فرمولهای زیر یک عبارت می‌باشد؟

الف. $R_1(x_1, x_2) \wedge R_2(x_1, x_2, x_3)$

ب. $\neg R_1(x_1, x_2, x_3) \wedge R_2(x_2, x_3, x_1)$

ج. $\forall x_1 \exists x_2 [R_1(x_1, x_2) \wedge R_2(x_1, x_2)]$

د. $R_1(x_1) \wedge R_2(x_1, x_2, x_3)$

۲۲. یک ماشین تورینگ حداقل ماشینی است که...

الف. پس از پذیرش ورودی خود از حداقل طول نوار استفاده می‌کند.

ب. با کمترین تعداد دفعات حرکت هد پذیرش یا عدم پذیرش ورودی خود را مشخص می‌کند.

ج. کوتاه‌ترین طول توصیف را دارا باشد.

د. کمترین تعداد حالات را در دیاگرام خود داشته باشد.

۲۳. اگر $k(x)$ طول توصیف حداقل رشته x باشد کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

الف. $[k(xx) \leq k(x) + c]$

ب. $[k(xy) \leq 2k(x) + k(y) + c]$

ج. $[k(xy) \leq k(x) + k(y) + c]$

د. $[k(xy) > k(x) + k(y) + c]$

۲۴. کدام یک از مجموعه های زیر ناشمار است؟

- الف. مجموعه اعداد گویا
ب. $T = \{(i, j, k) \mid i, j, k \in N\}$
ج. مجموعه اعداد حقیقی
د. مجموعه اعداد صحیح

۲۵. کدام یک از مجموعه های زیر تصمیم پذیر نیست؟

- الف. $\{ \langle R, S \rangle \mid L(R) \subseteq L(S) \text{ و } R \text{ و } S \text{ دو عبارت منظم بوده و} \}$
ب. $\{ \langle M, w \rangle \mid M \text{ یک } TM \text{ بوده و } M \text{ روی رشته ورودی } w \text{ متوقف می شود} \}$
ج. $\{ \langle A, B \rangle \mid L(A) = L(B) \text{ و } A \text{ و } B \text{ هر دو DFA بوده و} \}$
د. $\{ \langle A \rangle \mid L(A) = \emptyset \text{ و } A \text{ یک DFA بوده و} \}$

سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۵ نمره می باشد.

۱. با معرفی تورینگ توصیف کننده مجموعه A ثابت کنید A تصمیم پذیر است.

$$A = \{ 0^{2^n} \mid n \geq 0 \}$$

۲. ثابت کنید مجموعه $\{ \langle G \rangle \mid G \text{ یک گرامر مستقل از متن بوده و } L(G) = \emptyset \text{ باشد} \}$ تصمیم پذیر است؟

۳. اگر داشته باشیم $\{ \langle M1, M2 \rangle \mid M1 \text{ و } M2 \text{ دو } TM \text{ بوده و } L(M1) = L(M2) \text{ باشد} \}$ EQ_{TM}

ثابت کنید EQ_{TM} تصمیم ناپذیر است؟

۴. ثابت کنید رشته های غیر قابل فشردن با هر طولی وجود دارند؟