

نام درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی و کد درس: علوم کامپیوتر

۱۱۱۱۰۷

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

*امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خرده‌هاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. تابع انتقال یک ماشین تورینگ چند نواره کدام است؟ (K، تعداد نوارها می‌باشد)

- الف. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma^k \times \{L, R\}$ ب. $\delta: Q \times \Gamma^k \rightarrow Q \times \Gamma^k \times \{L, R\}$
ج. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma^k \times \{L, R\}^k$ د. $\delta: Q \times \Gamma^k \rightarrow Q \times \Gamma^k \times \{L, R\}^k$

۲. اگر ساختار ماشین تورینگ به شکل 110q701 باشد کدام دنباله از قوانین زیر، ساختار ماشین را به 111q711 تغییر می‌دهد؟

- الف. $\delta(q_7, 0) \rightarrow (q_6, 1, L)$
 $\delta(q_7, 1) \rightarrow (q_7, 1, R)$ ب. $\delta(q_7, 0) \rightarrow (q_4, 1, L)$
 $\delta(q_4, 0) \rightarrow (q_7, 1, R)$ ج. $\delta(q_7, 0) \rightarrow (q_1, 0, L)$
 $\delta(q_1, 0) \rightarrow (q_6, 1, R)$ د. $\delta(q_7, 0) \rightarrow (q_7, 1, L)$
 $\delta(q_7, 1) \rightarrow (q_7, 1, R)$

۳. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. زبان‌های تصمیم‌پذیر و تشخیص‌پذیر تورینگ یکسان هستند.
ب. اگر زبانی تشخیص‌پذیر تورینگ باشد آنگاه حتماً تصمیم‌پذیر تورینگ نیز می‌باشد.
ج. مجموعه زبان‌های تشخیص‌پذیر تورینگ بزرگتر (فراتر) از مجموعه زبان‌های تصمیم‌پذیر تورینگ هستند.
د. مجموعه زبان‌های تصمیم‌پذیر تورینگ بزرگتر (فراتر) از مجموعه زبان‌های تشخیص‌پذیر تورینگ هستند.

۴. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. ماشین تورینگ نامعین قوی‌تر از ماشین تورینگ معین است.
ب. ماشین تورینگ نامعین قوی‌تر از ماشین تورینگ معین چند نواره است.
ج. ماشین تورینگ نامعین چند نواره قوی‌ترین نوع ماشین تورینگ است.
د. ماشین تورینگ نامعین معادل ماشین تورینگ معین است.

۵. برای زبان $\{p \mid \text{یک جمله‌ای روی متغیر } x \text{ و دارای ریشه صحیح است}\}$ کدام گزینه صحیح است؟

- الف. این زبان تصمیم‌پذیر است.
ب. این زبان تشخیص‌پذیر است.
ج. این زبان محاسبه‌ناپذیر است.
د. این زبان هم تصمیم‌پذیر و هم تشخیص‌پذیر است.

نام درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی و کد درس: علوم کامپیوتر

۱۱۱۱۰۷

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۶. اگر $K-PDA$ یک اتوماتای پشته ای با k پشته باشد، کدام گزینه صحیح است؟

الف. $3-PDA$ قوی تر از $2-PDA$ است.

ب. ماشین تورینگ به ازای هر k دلخواه از $k-PDA$ قوی تر است.

ج. ماشین تورینگ معادل $2-PDA$ است.

د. $k-PDA$ با ازای $k > 3$ از ماشین تورینگ قوی تر است.

۷. کدام گزینه صحیح نیست؟

الف. مجموعه زبان های تشخیص پذیر تحت اشتراک بسته هستند.

ب. مجموعه زبان های تشخیص پذیر تحت مکمل بسته هستند.

ج. مجموعه زبان های تصمیم پذیر تحت اشتراک بسته هستند.

د. مجموعه زبان های تصمیم پذیر تحت مکمل بسته هستند.

۸. کدامیک از مجموعه های زیر، شمارا و نامتناهی است؟ (هر دو ویژگی شمارا و نامتناهی بودن را داراست)

الف. Σ^* ب. زبان L تعریف شده روی Σ

ج. مجموعه همه زبانهای تعریف شده روی Σ د. الف و ب

۹. کدام گزینه تصمیم پذیر تورینگ نمی باشد؟

الف. تشخیص برابری دو زبان منظم

ب. تشخیص تولید یک رشته توسط گرامر G

ج. تشخیص تولید یک رشته توسط عبارت منظم R

د. تشخیص برابری دو زبان مستقل از متن

۱۰. فرض کنید $\Sigma^* \rightarrow \Sigma^*$ یک تابع محاسبه پذیر باشد، آنگاه یک ماشین تورینگ F وجود دارد که $t(<F>)$ توصیف کننده

یک ماشین تورینگ معادل F می باشد. در این قضیه F همان است.

الف. تابع تبدیل ب. نقطه ثابت ج. MIN_F د. برشمارنده

۱۱. کدام گزینه در مورد زبان $\{B \mid B \text{ یک NFA است که رشته های ورودی } w \text{ را می پذیرد}\}$ A_{NFA} صحیح می باشد؟

الف. A_{NFA} تشخیص ناپذیر است. ب. A_{NFA} تشخیص پذیر است.

ج. A_{NFA} تصمیم ناپذیر است. د. \bar{A}_{NFA} تصمیم پذیر است.

نام درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی و کد درس: علوم کامپیوتر

۱۱۱۱۰۷

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۲. کدام گزینه صحیح است؟

الف. مجموعه ماشین های تورینگ نامتناهی و ناشماراست.

ب. مجموعه ماشین های تورینگ نامتناهی و شماراست.

ج. مجموعه ماشین های تورینگ متناهی و شماراست.

د. مجموعه ماشین های تورینگ متناهی و ناشماراست.

۱۳. کدام ترتیب صحیح است؟

الف. مستقل از متن < منظم < تصمیم پذیر

ج. تصمیم پذیر < تشخیص پذیر < تصمیم پذیر

۱۴. کدام گزینه در مورد مسئله توقف صحیح است؟

الف. این مسئله تشخیص ناپذیر تورینگ است.

ج. این مسئله تصمیم پذیر تورینگ است.

۱۵. کدام یک از زبان های زیر تصمیم پذیر است؟

الف. $\{ \langle M, N \rangle \mid L(M) = L(N) \}$ هستند

ب. $\{ \langle M \rangle \mid L(M) \text{ زبان منظم باشد} \}$

ج. $\{ \langle G, H \rangle \mid L(G) = L(H) \}$ دو گرامر مستقل از متن هستند و

د. $\{ \langle D, E \rangle \mid L(D) = L(E) \}$ دو DFA هستند و

۱۶. اگر ماشین تورینگ M برای رشته های w عضو زبان دنباله محاسباتی پذیرش شونده داشته باشد ولی برای رشته های غیر عضو زبان، دنباله محاسباتی رد شونده نداشته باشد آنگاه:

الف. $L(M)$ تشخیص پذیر است.

ب. $L(M)$ تصمیم پذیر است.

ج. $L(M)$ هم تصمیم ناپذیر است و هم تشخیص ناپذیر است.

د. $L(M)$ تشخیص ناپذیر است.

۱۷. کدام گزینه در مورد $\{ \langle M \rangle \mid L(M) \text{ یک LBA بوده که رشته } w \text{ را می پذیرد} \}$ A_{LBA} صحیح است؟

الف. تصمیم پذیر است.

ب. تصمیم ناپذیر است.

ج. تشخیص پذیر است.

د. تشخیص ناپذیر است.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: نظریه محاسبات
رشته تحصیلی و کد درس: علوم کامپیوتر
۱۱۱۱۰۷
کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: — مجاز است.

۱۸. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. قدرت ماشین تورینگ با آتاماتای متناهی خطی (LBA) برابر است.
ب. قدرت ماشین تورینگ از آتاماتای پشته‌ای نامعین بیشتر است.
ج. قدرت ماشین تورینگ بستگی به تعداد نوارهای آن دارد.
د. قدرت ماشین تورینگ بستگی به تعداد حرکت‌های آن دارد.

۱۹. کدام گزینه قضیه رایس را بیان می‌کند؟

- الف. آزمایش هر ویژگی برای زبان یک ماشین تورینگ تصمیم ناپذیر است.
ب. آزمایش هر ویژگی برای زبان یک ماشین تورینگ تصمیم پذیر است.
ج. آزمایش هر ویژگی برای زبان یک ماشین تورینگ تشخیص ناپذیر است.
د. آزمایش هر ویژگی برای زبان هر نوع آتاماتای تصمیم ناپذیر است.

۲۰. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. اگر $A \leq_m B$ باشد و B تصمیم پذیر باشد آنگاه A نیز تصمیم پذیر است.
ب. اگر $A \leq_m B$ باشد و A تصمیم پذیر باشد آنگاه B نیز تصمیم پذیر است.
ج. اگر $A \leq_m B$ باشد و B تصمیم پذیر باشد آنگاه A تصمیم ناپذیر است.
د. اگر $A \leq_m B$ باشد و A تصمیم ناپذیر باشد آنگاه B تصمیم پذیر است.

۲۱. کدام یک از زبانهای زیر توسط LBA قابل تصمیم‌گیری هستند؟

- الف. زبانهای مستقل از متن ب. زبانهای تصمیم‌پذیر ج. زبانهای تشخیص‌پذیر د. زبانهای تصمیم‌ناپذیر

۲۲. اگر در یک LBA تعداد وضعیتهای آن دو برابر کنیم، آنگاه تعداد کل ساختارهای متفاوت این LBA، چند برابر خواهد شد؟

- الف. چهار برابر ب. دو برابر ج. 2^g که g تعداد نمادهای الفبای نوار است. د. 2^n که n طول نوار است.

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: نظریه محاسبات
رشته تحصیلی و کد درس: علوم کامپیوتر
۱۱۱۱۰۷

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۳. کدام گزینه صحیح است؟

الف. در آتاماتای متناهی خطی یا LBA، ممکن است در دو گام متوالی هد در مکان ثابتی بماند.

ب. در ماشین تورینگ استاندارد، ممکن است در دو گام متوالی هد در مکان ثابتی بماند.

ج. در آتاماتای متناهی یا خطی (LBA)، هد می‌تواند هم به سمت چپ و هم به سمت راست در محدوده قرار گرفتن رشته بر روی نوار حرکت نماید.

د. همه موارد فوق صحیح است.

۲۴. صورت کدام یک از قضایا مشابه عملکرد ویروس های کامپیوتری است؟

الف. قضیه رایس

ب. قضیه فشرده پذیری

ج. قضیه بازگشتی

د. قضیه نقطه ثابت

۲۵. اگر \emptyset عبارت $\forall x \forall y (R(x, y) \vee R(y, x))$ باشد. آنگاه:

الف. \emptyset در مدل $M=(N, \leq)$ صحیح است.

ب. \emptyset در مدل $M=(N, <)$ صحیح است.

ج. \emptyset در مدل $M=(N, >)$ صحیح است.

د. همه موارد

۲۶. کدام گزینه در مورد $Th(N, +, \times)$ صحیح است؟ (مجموعه جهانی اعداد طبیعی و عملگر های معمولی ضرب و جمع)

الف. نظریه این مدل، تصمیم پذیر است.

ب. نظریه این مدل تصمیم ناپذیر است.

ج. مجموعه عبارات قابل اثبات در این نظریه تشخیص ناپذیر تورینگ هستند.

د. همه موارد فوق، صحیح می‌باشند.

۲۷. کدام یک از فرمولهای زیر، یک عبارت می‌باشد؟

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

ب. $\forall x_1 [R_1(x) \wedge R_2(x_1, x_2)]$

ج. $\forall x_1 \exists x_2 \exists x_3 [R_1(x_1) \wedge R_2(x_2, x_3)]$

د. همه موارد فوق، صحیح می‌باشند.

۲۸. حداقل تعداد رشته‌های به طول ۱۰ که فشرده پذیر به تعداد ۴ نباشند برابر است با:

الف. ۶۴۰

ب. ۸۹۷

ج. ۱۰۲۳

د. ۹۶۱

نام درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی و کد درس: علوم کامپیوتر

۱۱۱۱۰۷

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۲۹. کدام گزینه صحیح است؟ (منظور از pcp تطابق پست است)

الف. pcp با الفبای ورودی شامل دو نماد، تصمیم پذیر است.

ب. pcp با الفبای ورودی شامل یک نماد، تصمیم ناپذیر است.

ج. pcp با الفبای ورودی شامل یک نماد، تصمیم پذیر است.

د. pcp به ازای هر تعداد از الفبای ورودی تصمیم ناپذیر است.

۳۰. کدام یک از عبارت های زیر در مدل $Th(N, +)$ صحیح است؟

ب. $\forall x \exists y [R(x, x) = y]$

الف. $\forall x \forall y [R(x, x) = y]$

د. همه موارد صحیح می باشند.

ج. $\exists y \forall x [R(x, x) = y]$

«سؤالات تشریحی»

۱. ثابت کنید حتماً زبانی وجود دارد که تشخیص ناپذیر تورینگ است؟ (۱ نمره)

۲. تعریف رسمی نگاشت کاهش پذیری را ارائه دهید. (۵/۰ نمره)

۳. ثابت کنید ماشین تورینگ k نواره معین معادل ماشین تورینگ یک نواره معین است؟ (۱ نمره)

۴. با استفاده از کاهش پذیری به وسیله دنباله های محاسباتی، ثابت کنید زبان E_{LBA} با تعریف زیر، تصمیم ناپذیر است. (۲۵/۱ نمره)

$$E_{LBA} = \{ \langle M \rangle \mid L(M) = \emptyset \text{ و } M \text{ یک LBA بوده} \}$$

۵. ثابت کنید زبان $\{ \langle M \rangle \mid L(M) = \emptyset \}$ تصمیم ناپذیر است؟ (۲۵/۱ نمره)

۶. آیا عباراتی در منطق مرتبه اول وجود دارد، که اثبات آنها تصمیم پذیر نباشد؟ برای جواب خود استدلال کنید. (۱ نمره)