

نام نرس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی: گرایش علوم کامپیوتر

کد پرسن: ۱۱۱۱۱۰۷

۱۵/۱۰/۸۷

۸:۳۰

تعداد سؤالات: نسی ۳۰ تکمیلی - تفریحی ۳  
زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تفریحی ۲۰ دقیقه  
تعداد کل صفحات: ۵

۱. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است ؟

- الف. فقط برخی زبان های تصمیم پذیر ، تشخیص پذیر تورینگ نیز می باشد  
ب. هر زبان تشخیص پذیر، تورینگ تصمیم پذیر است  
ج. هر زبان تصمیم پذیر، یک زبان تشخیص پذیر تورینگ است  
د. هیچ زبان تشخیص پذیر تورینگ، ممکن نیست تصمیم پذیر باشد

۲. تابع انتقال ماشین تورینگ چند نواره کدام است ؟

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

۳. گزاره های P, q مفروض است ، کدام گزینه صحیح است :  
زبان L تشخیص پذیر تورینگ است : P

یک ماشین تورینگ چند نواره برای تشخیص زبان L وجود دارد: q

الف.  $q \Rightarrow p$

ب.  $p \Rightarrow q$

ج.  $p \Leftrightarrow q$

د. هیچ رابطه کلی وجود ندارد.

۴. فرض کنید K-PDA یک اتوماتای پشته ای با K پشته باشد ، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است ؟

- الف. 1-PDA از 0-PDA قویتر نیست  
ب. 2-PDA از 1-PDA قویتر است  
ج. 3-PDA از 2-PDA قویتر نیست  
د. ب و ج صحیح است

۵. کدام گزینه معادل ماشین تورینگ یک بار مصرف (write - once TM) (ماشینی که هر خانه نوار را فقط یکبار می تواند تغییر دهد. صحیح نمی باشد ؟

- الف. ماشین تورینگ چند نواره غیر قطعی  
ب. ماشین پشته ای (PDA)  
ج. ماشین LBA  
د. ماشین متناهی (FA)

۶. مجموعه زبان های تشخیص پذیر تورینگ، تحت چه عملگری بسته نیست ؟

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

۷. مجموعه زبان های تصمیم پذیر، تحت چه عملگری بسته نیست ؟

- الف. اجتماع  
ب. اشتراک  
ج. مکمل  
د. تحت هر سه مورد بسته است

۷۰

۱۱

۸. اگر ماشین تورینگ تک نواره که قادر به نوشتن در محلی از نوار که شامل رشته ورودی است نباشد، در اینصورت قادر به تشخیص چه نوع زبانی می باشد ؟

- الف. زبان مستقل از متن  
ب. زبان منظم  
ج. زبان حساس به متن  
د. زبان تشخیص پذیر تورینگ

۹. کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست ؟  
الف. AREG یک زبان تصمیم پذیر است  
ب. EOPFA یک زبان تصمیم پذیر است  
ج. ANFA یک زبان تصمیم پذیر است  
د. HALTIM تصمیم پذیر است

۱۰. اگر یک زبان و مکمل آن هر دو تشخیص پذیر تورینگ باشند آن زبان :

- الف. تصمیم پذیر است  
ب. مستقل از متن است  
ج. حساس به متن است  
د. ب یا ج

۱۱. کدامیک از زبان های زیر تصمیم پذیر است ؟

- الف. یک DFA بوده و هیچ رشته ای که تعداد فرد ۱ داشته باشد را نمی پذیرد  $L = \{ M \mid \langle M \rangle \}$   
ب. یک CFG روی  $\{0,1\}^*$  بوده و  $L(G) \subseteq L(G)^*$   
ج. یک CFG روی  $\{0,1\}^*$  بوده و  $L(G) \cap L(G)^c = \emptyset$

د. هر سه مورد صحیح است

۱۲. فرض کنید C یک زبان تشخیص پذیر تورینگ است اگر و تنها اگر زبان تصمیم پذیر D موجود باشد . آنگاه کدام گزینه در مورد زبان C درست است ؟

- الف.  $\exists C = \{X \mid \epsilon \in D\} \cup Y \langle X, Y \rangle$   
ب.  $\forall C = \{X \mid \epsilon \in D\} \cup Y \langle X, Y \rangle$   
ج.  $\forall C = \{X \mid \epsilon \in D\} \cup Y \langle X, Y \rangle$   
د.  $\exists C = \{X \mid \epsilon \in D\} \cup Y \langle X, Y \rangle$

۱۳. فرض کنید M یک LBA با q حالت و q نماد در القای نوار باشد . تعداد ساختار متفاوت از M برای یک نوار به طول n چقدر است ؟

- الف.  $q^n g^n$   
ب.  $n q^n g$   
ج.  $q^n g^n$   
د.  $n q^n g^n$

۱۴. کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست ؟

- الف. ALBA تصمیم ناپذیر است  
ب. ELBA تصمیم ناپذیر است  
ج. REGULAR<sub>TM</sub> تصمیم ناپذیر است  
د. E<sub>TM</sub> تصمیم ناپذیر است

۱۵. کدامیک از مجموعه های زیر می تواند حاوی تطبیق (PCP) باشد ؟

- الف.  $\{[b/ca], [a/ab], [ca/a], [abc/c]\}$   
ب.  $\{[abc/ab], [ca/a], [acc/ba]\}$   
ج.  $\{[ab/abab], [b/aa], [aba/bab], [aa/ba]\}$

د. الف و ج صحیح است

۱۶. کدامیک از گزینه های زیر در مورد PCP صحیح است ؟

- الف. PCP در حالت کلی تصمیم پذیر است  
ب. در PCP اگر القای ورودی شامل یک نماد یعنی  $\sum = \{1\}$  باشد تصمیم پذیر است  
ج. در PCP اگر القای ورودی شامل دو نماد یعنی  $\sum = \{0,1\}$  باشد تصمیم پذیر است  
د. گزینه ب و ج صحیح است

۱۷. کدامیک از مجموعه های زیر شمارش پذیر است ؟

- الف. مجموعه اعداد گویا  $\mathbb{Q}$   
ب. مجموعه اعداد حقیقی  $\mathbb{R}$   
ج. رشته های مجموعه مرجع  
د. گزینه الف و ج صحیح است



۲

نام درس: نظریه محاسبات  
 رشته تحصیلی: گرایش علوم کامپیوتر  
 تعداد کل صفحات: ۳  
 زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه نظری ۳۰ دقیقه  
 کد درس: ۱۱۱۱۱۰۷

۲۵. ماشین M را ..... گویند اگر هیچ ماشین تورینگ معادلی برای M با توصیف کوتاهتری موجود نباشد؟

الف. میثقال  
 ب. نامعین  
 ج. چند نواره  
 د. استاندارد  
 ۲۶. نوع خاصی از ماشین تورینگ که برای زبانهای تشخیص پذیر تورینگ استفاده می شود و این ماشین می تواند یک وسیله خروجی برای چاپ لیستی از رشته ها استفاده کند؟

الف. تورینگ چند نواره  
 ب. تورینگ تک نواره  
 ج. تورینگ نامعین  
 د. تورینگ برشمارنده

۲۷. کدامیک از گزینه های زیر در مورد EQ:TM صحیح است؟

- الف. تصمیم پذیر است.
- ب. تشخیص پذیر نیست ولی مکمل آن تشخیص پذیر است.
- ج. تصمیم ناپذیر است.
- د. ب و ج صحیح است.

۲۸. اگر A تشخیص پذیر تورینگ بوده و  $A \leq Am$  باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد A صحیح است؟

الف. تصمیم پذیر است.  
 ب. تصمیم ناپذیر است.  
 ج. حساس به متن است.  
 د. هیچ رابطه کلی وجود ندارد.

۲۹. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

الف.  $A \leq TM$  نگاشت کاهش پذیر به  $ETM$  ندارد.  
 ب. ALLCFG تصمیم پذیر است.  
 ج. مسئله نهم هیلبرت تصمیم پذیر است.  
 د. هیچکدام.

۳۰. مسئله بررسی وجود ابهام در گرامرهای مستقل از متن:

الف. تصمیم پذیر است.  
 ب. تصمیم ناپذیر است.  
 ج. حساس به متن است.  
 د. معادل مسئله AFA است.

سئوالات تشریحی

۱- ثابت کنید مجموعه کلمه زبان های A شمارش ناپذیرند؟ (۱ نمره)

۲- ثابت کنید REGULAR:TM تصمیم ناپذیر است؟ (۱ نمره)

۳- از سه سؤال زیر یکی را به انتخاب پاسخ دهید: (۱ نمره)

- الف. قضیه بازگشتی را بیان و اثبات کنید.
- ب. قضیه رایس را فقط بیان کنید.
- ج. تعریف رسمی نگاشت کاهش پذیر را بیان کنید.

۳۴

۱۸. کدامیک از مجموعه های زیر ناشمارا است؟

الف. نقاط صفحه مختصات دکارتی مثل  $(x, y)$  بطوریکه  $Z \in Ex, y$

ب. نقاط صفحه مختصات دکارتی مثل  $(x, y)$  بطوریکه  $Q \in Ex, y$

ج. تمام زیر مجموعه های  $\Sigma^*$

د. ب و ج

۱۹. اگر زبان A نگاشت کاهش پذیر به زبان B باشد ( $A \leq MB$ ) کدامیک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

الف. اگر B تصمیم پذیر باشد آنگاه A تصمیم پذیر است.

ب. اگر B تصمیم ناپذیر باشد آنگاه A تصمیم ناپذیر است.

ج. اگر B تشخیص پذیر تورینگ باشد آنگاه A تشخیص پذیر تورینگ است.

د. اگر A تشخیص پذیر تورینگ باشد آنگاه در مورد تشخیص پذیر تورینگ بودن B چیزی نمی توان گفت.

۲۰. ماشین تورینگ آفروض است؟

الف. یک ماشین تورینگ است که  $W^P$  را می پذیرد اگر رشته W را بپذیرد  $\langle M \rangle \in T$

ب. تصمیم پذیر است

ج. تشخیص پذیر تورینگ است

د. تشخیص ناپذیر تورینگ است

۲۱. کدامیک از موارد زیر در مورد ماشین تورینگ با نوار از دو طرف نامحدود صحیح است؟

الف. این نوع ماشین، کلاس زبان های تشخیص پذیر تورینگ را تشخیص می دهد

ب. این نوع ماشین، کلاس زبان های تصمیم پذیر را تشخیص می دهد

ج. این نوع ماشین، فقط کلاس زبان های مستقل از متن را تشخیص می دهد

د. این نوع ماشین، فقط کلاس زبان های حساس به متن را تشخیص می دهد

۲۲. یک ماشین تورینگ با امکان بازنشاندن به سمت چپ، مشابه یک ماشین تورینگ معمولی است با این تفاوت که تابع انتقال به صورت زیر است:

$$Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{R, Reset\}$$

تابع انتقال  $(q, a) = (r, b, reset)$  یعنی هرگاه ماشین در حالت q بوده و نماد a را بخواند، پس از نوشتن نماد b بجای a به ابتدای سمت چپ نوار بازگشت و به حالت r می رود. توجه داشته باشید که این ماشین امکان اینکه یک نماد به سمت چپ برود را ندارد. این ماشین کدام کلاس از زبان ها را می پذیرد؟

- الف. تصمیم پذیر  
 ب. حساس به متن  
 ج. مستقل از متن  
 د. تشخیص پذیر تورینگ

۲۳. فرض گزاره های زیر کدامیک از گزینه های زیر:

الف. تشخیص پذیر نیست  
 ب. حساس به متن  
 ج. مستقل از متن  
 د. تشخیص پذیر نیست

۲۴. کدامیک از گزینه های زیر در مورد زبان ATM صحیح است؟

- الف. b, c صحیح است.
- ب. فقط a صحیح است.
- ج. فقط d صحیح است.
- د. وابسته به نوع ماشین تورینگ موجود در زبان ATM: c یا d صحیح است.

۲۵. کدامیک از موارد زیر در مورد کاهش پذیری صحیح است؟

- الف. از این تکنیک برای اثبات تصمیم ناپذیر بودن برخی مسائل استفاده می شود.
- ب. کاهش پذیری یک رابطه متعدي است.
- ج.  $B \leq A \Rightarrow f(w) \in w \forall A \leq MB$
- د. هر سه مورد صحیح است.

۳۳

