



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ۱۱۱۱۰۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر ماشین در حالت q بوده و هد روی محلی از نوار که حاوی نماد a می باشد قرار داشته و تابع انتقال بصورت $\delta(q, a) = (l, b, r)$ باشد
 ۱. ماشین نماد b را به جای a نوشته و به حالت l رفته و هد یک واحد به سمت چپ حرکت می کند.
 ۲. ماشین نماد b را به جای a نوشته و به حالت l رفته و هد یک واحد به سمت راست حرکت می کند.
 ۳. ماشین نماد b را به جای a نوشته و هد یک واحد به سمت چپ حرکت می کند.
 ۴. ماشین نماد b را به جای a نوشته و هد یک واحد به سمت چپ و یک واحد به سمت راست حرکت می کند.

۲- کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

۱. هر زبان تشخیص پذیر، یک زبان تصمیم پذیر نیز هست.
۲. هر زبان تصمیم پذیر، یک زبان تشخیص پذیر نیز هست.
۳. زبانهای تصمیم پذیر را زبانهای بازگشتی برشمردنی نیز می نامند.
۴. زبانهای تشخیص پذیر را زبانهای بازگشتی نیز می نامند.

۳- اگر $p(x) = 10x^6 - 3x^5 - 12x^4 + 2x + 5$ یک چندجمله ای بر حسب x باشد، ریشه های این چندجمله ای در چه بازه ای تغییر می کنند؟

۱. $[-5, 5]$
۲. $[-6, 6]$
۳. $[-10, 10]$
۴. $[-12, 12]$

۴- فرض کنید یک k -PDA یک آتوماتای پشته ای با k پشته باشد آنگاه 0 -PDA یک و 1 -PDA یک می باشد.

۱. DFA - NFA
۲. DFA - PDA معمولی
۳. PDA - NFA معمولی
۴. PDA معمولی - NFA

۵- مجموعه زبانهای تشخیص پذیر تورینگ تحت کدامیک از عملگرهای زیر بسته نیست.

۱. اجتماع
۲. اشتراک
۳. مکمل
۴. اتصال



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۷

۶- فرض کنید A و B دو DFA باشند و C, DFA از روی A و B بصورت زیر ساخته شده باشد.

$$L(C) = ((L(A) \cap \overline{L(B)}) \cup (\overline{L(A)} \cap L(B))) \text{ آنگاه } \dots$$

۱. اگر $L(C) = \emptyset$ نتیجه می شود که $L(A) = L(B)$

۲. اگر $L(C) = \emptyset$ نتیجه می شود که $L(A) \neq L(B)$

۳. اگر $L(C) = \emptyset$ نتیجه می شود که $L(A) \subset L(B)$

۴. اگر $L(C) = \emptyset$ نتیجه می شود که $L(A) \cap L(B) = \emptyset$

۷- اگر G یک گرامر به فرم نرمال چامسکی باشد، هر اشتقاق w به طول k دارای چند گام می باشد.

۴. $2^k - 1$

۳. $k - 1$

۲. 2^{k-1}

۱. $2k - 1$

۸- در مورد رابطه بین کلاسهای مختلف زبانها کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

۲. تشخیص پذیر < منظم < مستقل از متن < تصمیم پذیر < مستقل از متن

۱. تشخیص پذیر < منظم < مستقل از متن < تصمیم پذیر

۴. تشخیص پذیر < تصمیم پذیر < مستقل از متن < منظم

۳. منظم < مستقل از متن < تشخیص پذیر < تصمیم پذیر

۹- مجموعه A را شمارا گویند اگر

۲. هم اندازه با N باشد.

۱. محدود باشد.

۴. محدود یا هم اندازه با R باشد.

۳. محدود یا هم اندازه با N باشد.

۱۰- کدامیک از مجموعه های زیر ناشمارا هستند؟

۲. مجموعه تمام رشته ها روی Σ برای هر الفبای Σ

۱. مجموعه اعداد گویا

۴. مجموعه تمام زبانها

۳. مجموعه تمام ماشین های تورینگ

۱۱- در یک اتوماتای متناهی خطی اگر هد بخواید از سمت راست از رشته ورودی خود خارج شود.....

۱. در همان مکان قبلی باقی می ماند.

۲. در جهت مشخص شده حرکت می کند و از رشته ورودی خارج می شود.

۳. در جهت چپ حرکت می کند تا دوباره به رشته بازگردد.

۴. به حالت عدم پذیرش رفته رشته ورودی خود را رد می کند.



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: ۲۵ : تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۷

۱۲- ماشین های تورینگ نامعین

۱. هیچ دنباله محاسباتی پذیرش یا ردی روی ندارند.
۲. حداقل یک دنباله محاسباتی روی هر ورودی دارند.
۳. حداکثر یک دنباله محاسباتی روی هر ورودی دارند.
۴. ممکن است چندین دنباله محاسباتی روی یک ورودی یکسان داشته باشند.

۱۳- یک اتوماتای متناهی خطی قادر به چه می باشند؟

۱. حل تمامی مسائل است.
۲. انجام هر کاری که یک کامپیوتر واقعی قادر به انجام آن می باشد هست .
۳. حل مسائلی است که فقط به مقدار موجود در ورودی حافظه نیاز داشته باشد.
۴. حل تمامی مسائلی است که در آنها آخرین ورودی به عنوان اولین داده خروجی کار می کند است.

۱۴- تفاوت LBA با TM در کدامیک از موارد زیر است؟

۱. مسأله پذیرش برای LBA تصمیم پذیر بوده ولی برای TM تصمیم پذیر نیست.
۲. مسأله پذیرش برای TM تصمیم پذیر بوده ولی برای LBA تصمیم پذیر نیست.
۳. بررسی تهی بودن برای LBA تصمیم پذیر بوده ولی برای TM تصمیم پذیر نیست.
۴. تفاوتی با هم ندارند.

۱۵- در مورد EQ_{TM} کدامیک از جملات زیر صحیح است.

$$EQ_{TM} = \{ \langle M1, M2 \rangle \mid L(M1) = L(M2) \text{ و } M1 \text{ و } M2 \text{ هر دو TM بوده و} \}$$

۱. هم EQ_{TM} تشخیص پذیر است هم مکمل آن تشخیص پذیر است.
۲. EQ_{TM} تشخیص پذیر نیست ولی مکمل آن تشخیص پذیر است.
۳. EQ_{TM} تشخیص پذیر است ولی مکمل آن تشخیص پذیر نیست.
۴. EQ_{TM} تشخیص پذیر نبوده مکمل آن نیز تشخیص پذیر نیست.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۷

۱۶- الهام گیرنده چیست؟

۱. یک ماشین تورینگ است که به یک پرینتر متصل است.
۲. یک ماشین تورینگ است که ورودی خود را نادیده گرفته و یک کپی از توصیف خودش را چاپ می کند.
۳. یک ماشین تورینگ است که ظرفیت حافظه آن محدود است.
۴. یک وسیله خارجی است برای یک ماشین تورینگ که این قابلیت را دارد که مشخص کند رشته w عضو آن زبان می باشد یا خیر.

۱۷- کدامیک از زبانهای زیر تشخیص ناپذیر است.

۱. $MIN_{TM} = \{ \langle M \rangle \mid \text{یک ماشین تورینگ حداقل است.} \}$
۲. $A_{TM} = \{ \langle M, w \rangle \mid M \text{ یک } TM \text{ بوده و رشته } w \text{ را می پذیرد} \}$
۳. $HALT_{TM} = \{ \langle M, w \rangle \mid M \text{ روی رشته } w \text{ متوقف می شود} \}$
۴. $A_{CFG} = \{ \langle G, w \rangle \mid G \text{ یک گرامر مستقل از متن بوده که رشته } w \text{ را تولید می کند} \}$

۱۸- عبارت زیر چه چیزی را بیان می کند؟

$$\forall q \exists p \forall x, y [p > q \wedge (x, y > 1 \rightarrow xy \neq p)]$$

۱. تعداد اعداد اول متناهی است.
۲. تعداد اعداد اول دوقلو متناهی است.
۳. تعداد نامتناهی عدد اول وجود دارد.
۴. تعداد نامتناهی جفت عدد اول وجود دارد.

۱۹- یک رشته خوش تعریف روی الفبا می باشد.

۱. عملگر بولی
۲. فرمول
۳. عبارت
۴. متغیر

۲۰- نماد رابطه ای R در رابطه $R(x_1, x_2, x_5, x_0, x_7)$ برابر است با چند؟

۱. ۵
۲. ۶
۳. ۷
۴. ۸

۲۱- فرمولی که متغیر آزاد نداشته باشد را می نامند.

۱. فرم نرمال پیشوندی
۲. فرمول اتمی
۳. جمله یا عبارت
۴. فرم نرمال چامسکی



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۷

۲۲- اگر M مدل $\exists x [R_1(x, x, y) \wedge \forall y \phi]$ باشد و رابطه R_1 رابطه جمع یا PLUS باشد بطوریکه اگر $a+b=c$ باشد آنگاه $PLUS(a, b, c)$ درست باشد، آنگاه مدل M ؟

۱. یک عبارت درست است.

۲. یک عبارت غلط است.

۳. اگر مجموعه جهانی مجموعه اعداد طبیعی N باشد درست است.

۴. اگر مجموعه جهانی مجموعه اعداد حقیقی R باشد درست است.

۲۳- در مورد $Th(N, +)$ کدام جمله صحیح تر است؟

۱. تشخیص پذیر است. ۲. تشخیص ناپذیر است. ۳. تصمیم پذیر است. ۴. تصمیم ناپذیر است.

۲۴- کدامیک از گزینه های زیر تعریف توصیف حداقل X را به درستی بیان کرده است

۱. کوتاهترین طول رشته ای است که ماشین تورینگ M آن را می پذیرد.

۲. کوتاهترین طول رشته ای است که ماشین تورینگ M روی آن متوقف می شود.

۳. کوتاهترین رشته $\langle M, w \rangle$ است که در آن ماشین تورینگ M ورودی w را می پذیرد.

۴. کوتاهترین رشته $\langle M, w \rangle$ است که در آن ماشین تورینگ M روی ورودی w اگر محتوای نوار X باشد، متوقف می شود.

۲۵- تعداد رشته های باینری به طول n برابر است با...

۱. $2n$ ۲. 2^n ۳. $2^n - 1$ ۴. n^2

سوالات تشریحی

۱- فرض کنید A یک زبان برای تمام رشته هایی است که نمایشگر گراف های بدون جهت همبند باشد. ۱.۴۰ نمره

$A = \{ \langle G \rangle \mid G \text{ یک گراف بدون جهت همبند است} \}$. ثابت کنید A تصمیم پذیر است، یک ماشین تورینگ برای تصمیم گیری A معرفی کنید.

۲- ثابت کنید یک زبان تصمیم پذیر است اگر و تنها اگر هم تشخیص پذیر تورینگ و هم تشخیص پذیر تورینگ مکمل باشد؟ ۱.۴۰ نمره

۳- ثابت کنید M یک TM بوده و M روی رشته w متوقف می شود. $HALT_{TM} = \{ \langle M, w \rangle \mid \text{تصمیم ناپذیر است} \}$ ؟ ۱.۴۰ نمره

۴- ثابت کنید $\{ M \mid LBA \text{ بوده که رشته } w \text{ را می پذیرد} \} = ALBA$ تصمیم پذیر است؟ ۱.۴۰ نمره



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: نظریه محاسبات

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۷

۵- فرض کنید f یک ویژگی محاسباتی بوده و تقریباً برای همه رشته ها برقرار باشد. ثابت کنید آنگاه برای هر $b > 0$ ویژگی f فقط برای تعداد متناهی رشته های غیرقابل فشردن به مقدار b مقدار $false$ دارد؟

۱۰۴۰ نمره

ب	1
ب	2
ب	3
ج	4
ج	5
الف	6
الف	7
د	8
ج	9
د	10
الف	11
د	12
ج	13
الف	14
د	15
د	16
الف	17
ج	18
ب	19
الف	20
ج	21
د	22
ج	23
د	24
ب	25