

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۵۷-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۶۵)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

--

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

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

۱. اگر W یک رشته با طول n باشد، کدامیک از موارد زیر همواره صحیح است؟

مورد اول: $(ww)^R = w^R w^R$ مورد دوم: $(ww^R)^R = w^R w$ مورد سوم: $(w^R)^R = w$

الف. موارد اول و دوم ب. موارد دوم و سوم ج. موارد اول و سوم د. هر سه مورد

۲. در مورد زبانهای زیر، کدام گزینه صحیح می باشد؟

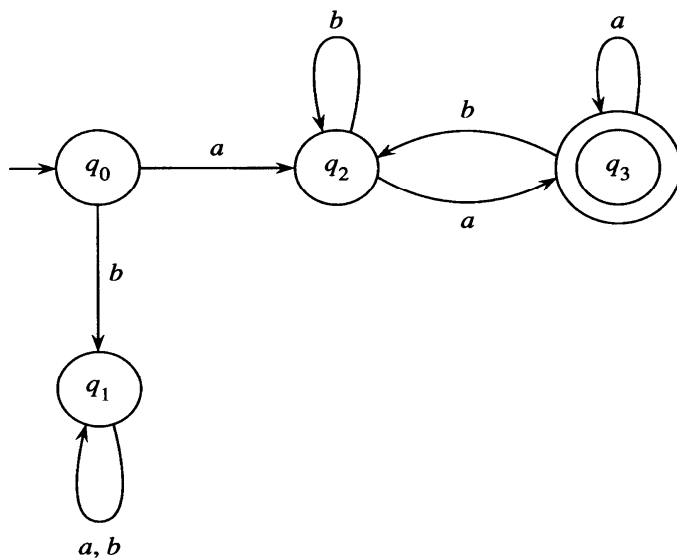
$$L_1 = \{ww^R : w \in \{a,b\}^*\}, \quad L_2 = \{w^R : w \in \{a,b\}^*, w = w^R\}$$

الف. $L_1 = L_2$ ب. $L_1 \subset L_2$ ج. $L_2 \subset L_1$ د. $L_1 \cap L_2 = \{\}$

۳. پذیرنده متناهی قطعی (معین) (DFA) مربوط به زبان $L = \{a^n b : n \geq 0\}$ ، دارای چند حالت خواهد بود؟

الف. ۲ ب. ۳ ج. ۴ د. ۵

۴. با در نظر گرفتن DFA زیر که زبان L را می پذیرد، DFA مربوط به L^2 حداقل دارای چند حالت می باشد؟



الف. ۴

ب. ۵

ج. ۶

د. ۷

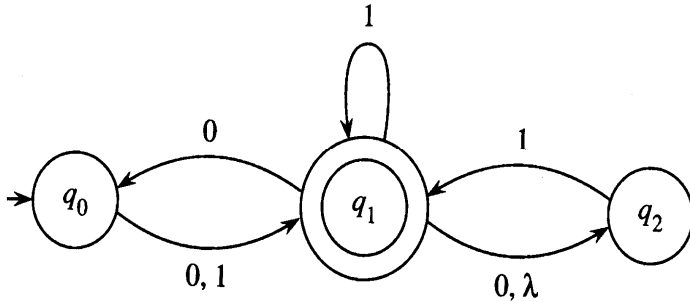
نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۵۷-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۶۵)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. کدامیک از مجموعه رشته های زیر، همگی توسط NFA زیر، پذیرش می شوند؟



الف. 1111110000, 011001, 001101

ب. 100, 0000000, 1010010

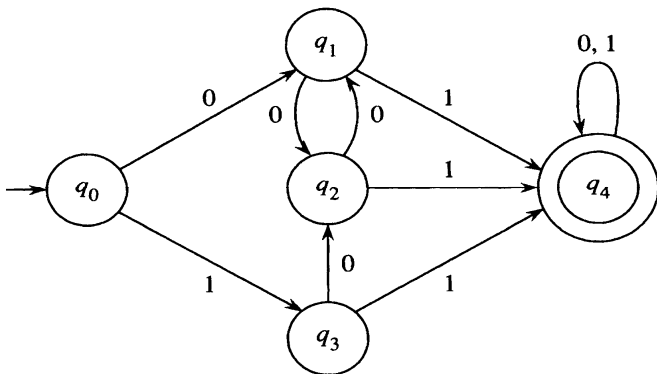
ج. 00001, 111110, 111111

د. 11110001, 000110, λ

۶. اگر برای زبان منظم غیرتهی L، هر $w \in L$ دارای حداقل طول n باشد، آنگاه هر DFA که L را بپذیرد، باید دارای چند حالت باشد؟

الف. حداقل n ب. حداقل n+1 ج. حداکثر n د. حداکثر n+1

۷. پس از کمینه سازی (کاهش تعداد حالات) DFA زیر، DFA کمینه دارای چند حالت خواهد بود؟



الف. ۲ حالت

ب. ۳ حالت

ج. ۴ حالت

د. ۵ حالت

۸. عبارت منظم (Regular Expression) زبان $L = \{w \in \{a,b,c\}^* : n_a(w) \text{ is even}\}$ کدام است؟ (even یعنی زوج)

ب. $(b+c)^* a^* (b+c)^* a^* (b+c)^*$

الف. $(b+c)^* (aa)^* (b+c)^*$

د. $((b+c)^* a (b+c)^* a (b+c)^*)^* (b+c)^*$

ج. $(a+b+c)^* (aa)^* (a+b+c)^*$

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها

زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۵۷-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۶۵)

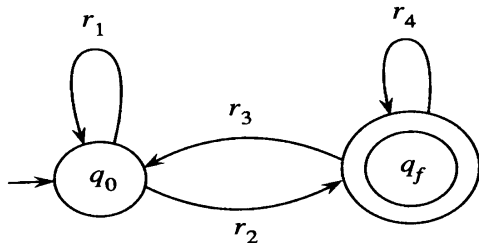
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. برای گراف انتقال تعمیم یافته (GTG) روبرو عبارت منظم نهایی کدام است؟



الف. $r_1^* r_2 (r_4 + r_3 r_1^* r_2)^*$

ب. $r_2 (r_4 + r_3 r_1^* r_2)^*$

ج. $r_1^* r_2 (r_4 r_1^* + r_3 r_1^* r_2)^*$

د. $r_2 r_4 (r_4 + r_3 r_1^* r_2)^*$

۱۰. گرامر منظم زیر، کدام زبان را تولید می کند؟ (S سمبل شروع)

$P_G :$

$S \rightarrow Aab$

$A \rightarrow Aab \mid B$

$B \rightarrow a$

ب. $L = (aab(ab)^*)^*$

د. $L = (aba(ab)^*)^*$

الف. $L = (ab(ab)^*)^*$

ج. $L = (ab(ab)^* a)^*$

۱۱. گزاره زیر تحت چه شرایطی همواره درست است؟

"اگر $L_1 \cup L_2$ منظم باشد آنگاه L_2 منظم است."

ب. L_1 منظم باشد.

الف. این گزاره همواره برقرار است.

د. این گزاره هیچگاه برقرار نیست.

ج. L_1 متناهی باشد.

۱۲. دو زبان نامنظم L_1 و L_2 زیر را در نظر بگیرید، $L = L_1 \cup L_2$ کدام است؟

$L_1 = \{a^n b^m : n < m\}$, $L_2 = \{a^n b^m : n \geq m\}$

الف. L زبانی منظم بصورت $L(a^* b^*)$ می باشد.

ب. L زبانی نامنظم بصورت $L = \{a^n b^m : n = m\}$ می باشد.

ج. L زبانی منظم بصورت $L(aa^* b^* b)$ می باشد.

د. $L = \{a, b\}^*$

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۵-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۵۷)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: مجاز است.

۱۳. خانوادهٔ زبانهای منظم تحت کدامیک از عملگرهای زیر بسته می باشد؟

$$Cor(L_1, L_2) = \{w: w \in \overline{L_1} \text{ or } w \in \overline{L_2}\}$$

$$L_2 \setminus L_1 = \{y: x \in L_2, xy \in L_1\}$$

$$\min(L) = \{w \in L: \text{there is no } u \in L, v \in \Sigma^+, \text{ such that } w = uv\}$$

$$\min(L) \text{ و } L_2 \setminus L_1$$

$$L_2 \setminus L_1 \text{ و } cor(L_1, L_2)$$

$$\min(L) \text{ و } L_2 \setminus L_1, cor(L_1, L_2)$$

$$\min(L) \text{ و } cor(L_1, L_2)$$

۱۴. برای خانواده زبانهای منظم کدامیک از مسائل زیر می تواند بررسی شود و جواب آن تعیین شود؟

$$L = \overline{\Sigma}^* \text{ آیا } P_4 \quad L = \overline{L}^R \text{ آیا } P_3 \quad L = L^* \text{ آیا } P_2 \quad L_1 = L_2 \text{ آیا } P_1$$

$$P_4, P_3, P_2, P_1$$

$$P_4, P_3, P_1$$

$$P_4, P_3, P_2$$

$$P_3, P_2, P_1$$

۱۵. کدامیک از زبانهای زیر منظم نیستند؟

$$L_1 = \{ww^R w: w \in \{a\}^*\}$$

$$L_2 = \{a^p: p < 2^{1000000}, p \text{ is not a prime number}\}$$

$$L_3 = \{a^{n!}: n \geq 0\}$$

$$L_4 = \{a^n: n = 2^K, K > 0\}$$

$$L_4, L_3, L_2, L_1$$

$$L_4, L_3, L_1$$

$$L_4, L_3$$

$$L_3, L_1$$

۱۶. کدامیک از گرامرهای زیر، زبان $L = \{wa^n b^n w^R: w \in \{a, b\}^*, n \geq 0\}$ را تولید می کند؟

$$S \rightarrow aSa \mid bSb \mid A$$

$$A \rightarrow aAb \mid ab$$

$$S \rightarrow aSa \mid bSb \mid A$$

$$A \rightarrow aAb \mid \lambda$$

$$S \rightarrow aSb \mid bSa \mid A$$

$$A \rightarrow aAb \mid ab$$

$$S \rightarrow aSb \mid bSa \mid A$$

$$A \rightarrow aAb \mid \lambda$$

۱۷. در مورد زبان $L = \{a^n b^n c^m\} \cup \{a^n b^m c^m\}$ که در آن m و n غیرمنفی هستند، کدام گزینه صحیح است؟

ب. زبان مستقل از متن نمی باشد ولی غیرمبهم است.

الف. زبان مستقل از متن نمی باشد ولی مبهم است.

د. زبان مستقل از متن می باشد ولی مبهم است.

ج. زبان مستقل از متن می باشد ولی غیرمبهم است.

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۵-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۵۷)
تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: --- مجاز است.

۱۸. پس از حذف قوانین واحد (unit) از گرامر زیر، گرامر بدست آمده دارای چند قانون خواهد بود؟
G:

$$S \rightarrow Aa \mid B$$

$$B \rightarrow A \mid bb$$

$$A \rightarrow a \mid bc \mid B$$

ب. ۹

الف. ۸

د. ۱۱

ج. ۱۰

۱۹. تابع انتقال روبرو کدام زبان را پذیرش می کند؟

$$L = \{a^n b^{3n} : n \geq 0\} \text{ الف.}$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = n_b(w)\} \text{ ب.}$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = 3n_b(w)\} \text{ ج.}$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = 2n_b(w)\} \text{ د.}$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = \{(q_f, z)\}$$

$$\delta(q_0, a, z) = \{(q_0, 0z)\}$$

$$\delta(q_0, b, z) = \{(q_0, 1z)\}$$

$$\delta(q_0, a, 0) = \{(q_0, 00)\}$$

$$\delta(q_0, b, 0) = \{(q_0, \lambda)\}$$

$$\delta(q_0, a, 1) = \{(q_0, \lambda)\}$$

$$\delta(q_0, b, 1) = \{(q_0, 11)\}$$

۲۰. npda چه شرایطی داشته باشد تا بتوانیم تابع δ را بصورت $\delta: Q \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times \Gamma \rightarrow 2^{Q \times (\Gamma \cup \Gamma \cup \{\lambda\})}$ تعریف کنیم؟

الف. همواره برای هر npda امکانپذیر است.

ب. تنها برای npda هایی که معین هستند امکانپذیر است.

ج. تنها برای هر npda هایی که زبان خطی را پذیرش می کنند امکانپذیر است.

د. تنها برای هر npda هایی که زبان منظم را پذیرش می کنند امکانپذیر است.

۲۱. کدامیک از زبانهای زیر مستقل از متن هستند؟ (Prime به معنی اول بودن است)

$$L_1 = \{a^{mn} : m, n \text{ are prime number}\}, \quad L_2 = \{ww^R w : w \in \{a, b\}^*\}$$

$$L_3 = \{a^n w a^m b^m w^R b^n : w \in \{a, b\}^*, n, m \geq 0\}, \quad L_4 = \{a^n b^m c^n : m < 1000, n \geq m\}$$

د. L_3 و L_2 ج. L_4 و L_1 ب. L_4 و L_3 الف. L_2 و L_1

۲۲. خانواده زبانهای مستقل از متن غیر مبهم تحت کدامیک از عملگرهای زیر بسته نمی باشد؟

د. اجتماع و الحاق

ج. اجتماع و اشتراک

ب. فقط اشتراک

الف. فقط اجتماع

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۵-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۵۷)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

--

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۳. اگر L_1 خطی و L_2 منظم باشد، آنگاه $L_1 L_2$ چه خاصیتی دارد؟

د. متناهی است.

ج. منظم است.

ب. خطی است.

الف. مستقل از متن نیست.

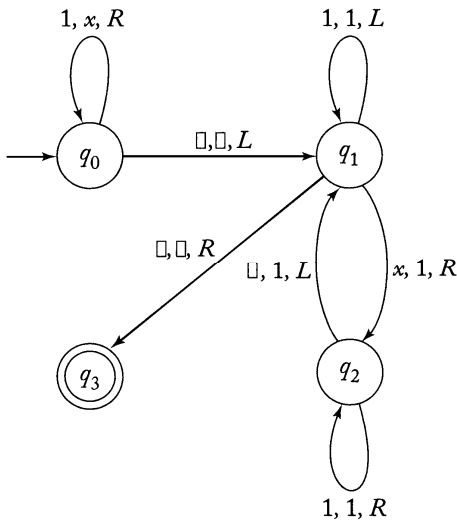
۲۴. ماشین تورینگ روبرو چه عملی را انجام می دهد؟

الف. $f(w) = www$ برای $w \in \{1\}^*$

ب. $f(w) = ww$ برای $w \in \{1\}^*$

ج. $f(w) = ww$ برای $w \in \{x, 1\}^*$

د. $f(xwx) = xwxw$ برای $w \in \{1\}^*$



۲۵. کدامیک از زبانهای زیر توسط ماشین تورینگ استاندارد پذیرش می گردد؟ (Prime به معنی اول بودن است)

$L_1 = \{a^{mn} : m, n \text{ are prime number}\}$, $L_2 = \{ww^R w : w \in \{a, b\}^*, n_a(w) = n_b(w) * n_c(w)\}$

$L_3 = \{wa^m wc^m w^R b^m w^R : w \in \{a, b\}^*, m \geq 0\}$, $L_4 = \{a^n b^m c^n \mid m = n^n\}$

ب. L_2 , L_3 و L_4

الف. L_1 , L_2 و L_3

د. L_1 , L_2 , L_3 و L_4

ج. L_1 , L_3 و L_4

۲۶. تابع انتقال یک ماشین تورینگ (Turing Machine) به صورت زیر می باشد، تابع محاسبه شده توسط این ماشین کدام است؟

الف. $F(x, y) = x + y$

ب. $F(x, y) = x + y + 1$

ج. $F(x, y) = x - y$

د. $F(x, y) = x - y - 1$

$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, $F = \{q_3\}$

$\delta(q_0, 1) = (q_0, 1, R)$

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

$\delta(q_1, 1) = (q_1, 1, R)$

$\delta(q_1, \square) = (q_2, \square, L)$

$\delta(q_2, 1) = (q_2, 1, L)$

$\delta(q_2, \square) = (q_3, \square, R)$

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۵۷-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۶۵)
تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: --- مجاز است.

۲۷. تابع انتقال یک ماشین تورینگ استاندارد $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$ را به صورت زیر تغییر می دهیم:

$$\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, LL, RR\}$$

تفسیر L, R همان معنای خود در ماشین تورینگ استاندارد را دارند و LL, RR به معنی حرکت به سمت راست و چپ به اندازه دو سلول حافظه میباشد. این مدل از نظر قدرت محاسبه، چگونه است؟
الف. ضعیف‌تر از TM استاندارد
ب. برابر TM استاندارد
ج. قوی‌تر از TM استاندارد
د. یک مدل ماشین جدید می شود که برای برخی از توابع قوی‌تر است.

۲۸. اتومات دویشته‌ای (Two Pushdown)، یک اتومات پشته‌ای نامعین با دو پشته جدا از هم می‌باشد که تعریف δ در آن به صورت زیر می‌باشد:

$$\delta: Q \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times \Gamma \times \Gamma \rightarrow \text{Finite subset of } Q \times \Gamma^* \times \Gamma^*$$

قدرت این مدل از نظر قدرت محاسبه، چگونه است؟

الف. ضعیف‌تر از TM استاندارد و قوی‌تر از PDA
ب. برابر LBA
ج. برابر TM استاندارد
د. قوی‌تر از TM استاندارد و ضعیف‌تر از TM دو نواره

۲۹. کدامیک از گزاره های زیر صحیح است؟ (توجه: شمارش‌پذیر به معنای فهرست‌پذیر نیز می‌باشد)

گزاره ۱: اگر یک زبان شمارش‌پذیر بازگشتی نباشد، آنگاه مکمل آن نیز بازگشتی نمی‌باشد.

گزاره ۲: مکمل هر زبان مستقل از متن، بازگشتی است.

گزاره ۳: مجموعه تمام زبانهایی که شمارش‌پذیر بازگشتی نمی‌باشند، قابل شمارش هستند.

گزاره ۴: برای هر زبان L_1 حساس به متن دارای λ ، یک اتومات کراندار خطی (LBA) به نام M وجود دارد که $L_1 = L(M)$

الف. تنها گزاره های ۱، ۲ و ۳
ب. تنها گزاره های ۲، ۳ و ۴

ج. تنها گزاره های ۱، ۲ و ۴
د. هر چهار گزاره صحیح است.

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۵-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۵۷)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۳۰. گرامر حساس به متن زیر چه زبانی را تولید می کند؟

$$S \rightarrow abc \mid aAbc$$

$$Ab \rightarrow bA$$

$$Ac \rightarrow Bbcc$$

$$bB \rightarrow Bb$$

$$aB \rightarrow aa \mid aaA$$

الف. $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$

ب. $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$

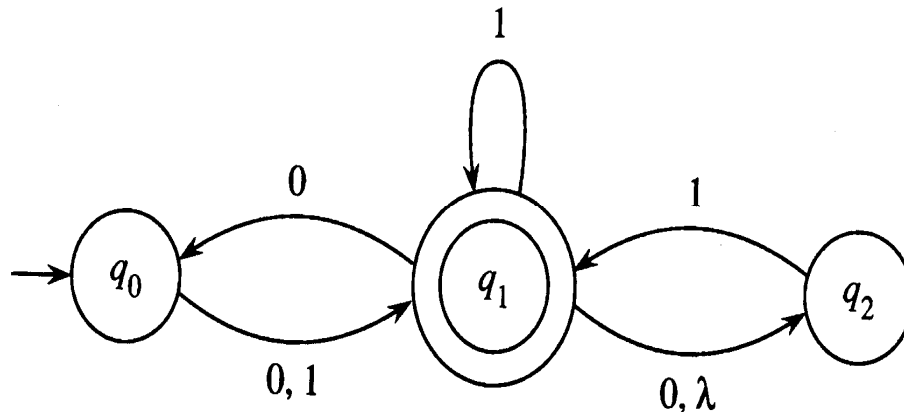
ج. $L = \{a^n b^{2n-1} c^n \mid n \geq 1\}$

د. $L = \{a^{2n-1} b^{2n-1} c^{2n-1} \mid n \geq 1\}$

سوالات تشریحی

توجه: هر سوال تشریحی یک نمره دارد و باید به هر شش سوال پاسخ دهید.

۱. پذیرنده متناهی نامعین (غیرقطعی) زیر را در نظر گرفته و آن را به یک پذیرنده متناهی معین (قطعی) معادل تبدیل کنید؟



۲. ثابت کنید خانواده زبانهای منظم تحت عمل اشتراک بسته می باشد؟ (قضیه: اگر زبانهای L_1 و L_2 منظم باشند آنگاه زبان $L_1 \cap L_2$ منظم است) (برای اثبات باید روش ساخت ماشین اشتراک را دنبال کنید)

۳. برای تولید زبان زیر یک گرامر مستقل از متن طراحی کنید؟

$$L = \{a^n w c c^k c w^R b^n a^m b^m : w \in \{a, b\}^+, m, n, k \geq 0\}$$

نام درس: نظریه زبانها و ماشین ها- نظریه اتوماتها و زبانها
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی فناوری اطلاعات - علوم کامپیوتر - مهندسی کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۵-۱۱۱۵۰۸۳-۱۱۱۵۱۵۷)
تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۴. با استفاده از عکس نقیض لم تزریق (فشار) (Pumping Lemma) مستقل از متن بودن / نبودن زبان زیر را اثبات کنید؟

$$L = \{a^p : p \text{ is prime number}\} \text{ Prime } \text{ به معنی اول بودن است}$$

۵. برای انجام تابع محاسباتی زیر یک گراف انتقال حالت مترجم را براساس ماشین تورینگ طراحی کنید؟

$$F(n) = \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$$

۶. تعریف گرامر بدون محدودیت را نوشته و سپس مشخص کنید زبان تولید شده توسط یک گرامر بدون محدودیت، بازگشتی است یا شمارش پذیر بازگشتی؟