

عنوان درس: نظریه اتوماتها و زبانها

۱- اگر Σ یک الفبا باشد کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟

$$\Sigma^+ = \bigcup_{i=1}^{\infty} \Sigma^i = \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup \Sigma^3 \dots \cup \Sigma^{\infty} \quad .2 \quad \Sigma^* = \bigcup_{i=0}^{\infty} \Sigma^i = \Sigma^0 \cup \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \dots \cup \Sigma^{\infty} \quad .1$$

$$\Sigma^0 = \lambda \quad .4 \quad \Sigma^* = \Sigma^+ - \{\lambda\} \quad .3$$

۲- رشته $w = ((xy)^R z^R y^R)^R$ را در نظر بگیرید. کدام گزینه حاصل w^R را به درستی نشان می دهد؟

$$yzxy \quad .3 \quad xyzzy \quad .2 \quad yzyx \quad .1 \quad y^R z^R (xy)^R \quad .4$$

۳- کدام گزینه اشتراک دو زبان

$$L_1 = \{a^n b^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

و

$$L_2 = \{a^n b^n : n \geq 0\}$$

را نشان می دهد؟

$$L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n : n \geq 0\} \quad .1 \quad L_1 \cap L_2 = \{a^n b^m : n \geq 0, m \geq 0\} \quad .2$$

$$L_1 \cap L_2 = \{a^n b^m : n \geq m\} \quad .3 \quad L_1 \cap L_2 = \{\} \quad .4$$

۴- تابع گذر

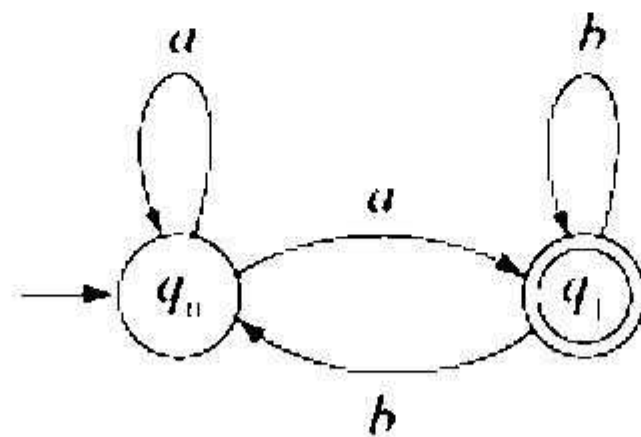
$$\delta : Q \times (\Sigma \cup \lambda) \rightarrow 2^Q$$

معرف کدامیک از انواع اتوماتای متناهی است؟

$$.1 \quad \text{آتوماتای متناهی معین} \quad .2 \quad \text{آتوماتای متناهی نامعین بدون گذر } \lambda$$

$$.3 \quad \text{آتوماتای متناهی نامعین} \quad .4 \quad \text{آتوماتای متناهی نامعین با گذر } \lambda$$

۵- آتوماتای متناهی زیر کدامیک از زبان های زیر را می پذیرد؟



۲. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 = 0\}$

۱. $L = \{w \in \{a,b\}^+ : n_a(w) \bmod 2 = 1\}$

۴. $L = \{w \in \{a,b\}^+ : n_b(w) \bmod 2 = 1\}$

۳. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_b(w) \bmod 2 = 0\}$

۶- عبارت منظم r روی الفبای a, b چه زبانی را تولید می کند؟

$$r = (aa)^*(bb)^*b$$

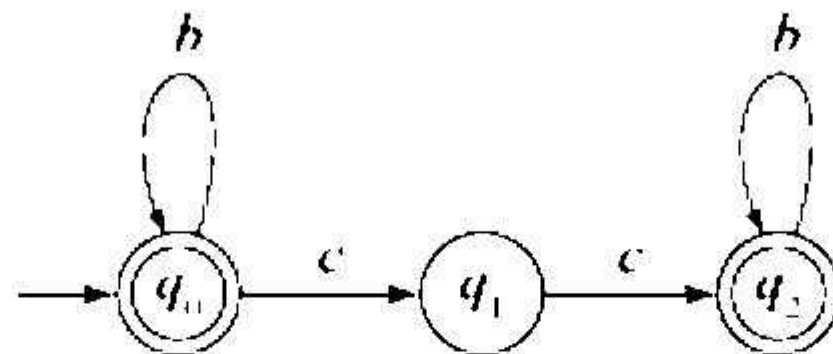
۲. $L = \{a^{2n}b^{2m+1} : n \geq 1, m \geq 1\}$

۱. $L = \{a^{2n+1}b^{2m} : n \geq 0, m \geq 0\}$

۴. $L = \{a^{2n}b^{2m+1} : n \geq 0, m \geq 0\}$

۳. $L = \{a^{2n+1}b^{2m} : n \geq 1, m \geq 1\}$

۷- عبارت منظم زبان پذیرفته شده توسط آتوماتای متناهی



کدام گزینه است؟

۴. $r = b^* . b^*ccb^*$

۳. $r = b^* + b^*ccb^*$

۲. $r = b^*ccb^*$

۱. $r = b^*$

۸- کدامیک از گزینه های زیر در ارتباط با ویژگی های بستاری زبان های منظم نادرست است؟

۱. اگر $L1$ و $L2$ زبان های منظم باشند آنگاه $L1 - L2$ منظم می باشد.

۲. خانواده زبان های منظم تحت عملیات اجتماع و مکمل گیری بسته هستند.

۳. اگر L یک زبان منظم باشد آنگاه تصویر همریختی آن منظم خواهد بود.

۴. خانواده زبان های منظم تحت عملیات الحاق و بستار مثبت بسته هستند.

$$L_1 = L(a^*baa^*)$$

9

$$L_2 = L(aba^*)$$

کدام گزینه است؟

$$L_1 / L_2 = a^* \quad ۱. \quad L_1 / L_2 = aba^* \quad ۲. \quad L_1 / L_2 = a^*baa^* \quad ۳. \quad L_1 / L_2 = a^*b \quad ۴.$$

۱۰- گرامر مستقل از متن

$$S \rightarrow aSa \mid bSb \mid \lambda$$

کدام زبان را تولید می کند؟

$$L = \{ww^R : w \in \{a,b\}^*\} \quad ۲. \quad L = \{w \in \{a,b\}^* : |w| \bmod 2 = 0\} \quad ۱. \\ L = \{w \in \{a,b\}^* : |w| \bmod 2 = 1\} \quad ۴. \quad L = \{a^n b^m : 0 \leq m \leq n \leq 2m\} \quad ۳.$$

۱۱- کدامیک از گرامرهای زیر زبان

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n \geq 1, m \geq 0\}$$

را تولید می کند؟

$$S \rightarrow aSc \mid aAc \quad ۴. \quad S \rightarrow aSc \mid aAc \quad ۳. \quad S \rightarrow aSc \mid A \quad ۲. \quad S \rightarrow aSc \mid A \quad ۱. \\ A \rightarrow bAc \mid bc \quad A \rightarrow bAc \mid \lambda \quad A \rightarrow bAc \mid bc \quad A \rightarrow bAc \mid \lambda$$

۱۲- با توجه به گرامر زیر، کدام فرم جمله ای در درخت جستجوی تجزیه از بالا به پایین رشته $(b+ab)$ تولید می شود؟

$$۱. S \rightarrow A \\ ۲. A \rightarrow T \\ ۳. A \rightarrow A + T \\ ۴. T \rightarrow b \\ ۵. T \rightarrow (A)$$

$$\Lambda + T \quad ۴. \quad (\Lambda + T + T) \quad ۳. \quad (T + T) \quad ۲. \quad (T) \quad ۱.$$

۱۳- مجموعه غیرپایانه های مفید گرامر زیر کدام گزینه است؟

$$S \rightarrow aS \mid A \mid C$$

$$A \rightarrow a$$

$$B \rightarrow aa$$

$$C \rightarrow aCb$$

۱. $\{A, B\}$

۲. $\{S, A, B\}$

۳. $\{B, C\}$

۴. $\{S, A\}$

۱۴- کدام گزینه مجموعه غیرپایانه های میرای گرامر

$$S \rightarrow ABaC$$

$$A \rightarrow BC$$

$$B \rightarrow b \mid \lambda$$

$$C \rightarrow D \mid \lambda$$

$$D \rightarrow d$$

را نشان می دهد؟

۱. $\{A, B, C\}$

۲. $\{B, C\}$

۳. $\{S, A, B, C\}$

۴. $\{S, B, C\}$

۱۵- کدام گزینه در مورد الگوریتم CYK درست است؟

۱. الگوریتم CYK عضویت یا عدم عضویت رشته ها در زبان های تولید شده در فرم نرمال چامسکی را با استفاده از یک رویکرد بالا به پایین بررسی می کند.

۲. الگوریتم CYK عضویت یا عدم عضویت رشته ها در زبان های تولید شده در فرم نرمال گریباخ را با استفاده از یک رویکرد پایین به بالا بررسی می کند.

۳. الگوریتم CYK عضویت یا عدم عضویت رشته ها در زبان های تولید شده در فرم نرمال چامسکی را با استفاده از یک رویکرد پایین به بالا بررسی می کند.

۴. الگوریتم CYK عضویت یا عدم عضویت رشته ها در زبان های تولید شده در فرم نرمال گریباخ را با استفاده از یک رویکرد بالا به پایین بررسی می کند.

۱۶- برای ساخت اتوماتای پشته ای با استفاده از فرم نرمال گریباخ، کدام گزینه تابع انتقال قانون زیر را پس از تبدیل به درستی نشان می دهد؟

$$A \rightarrow aX$$

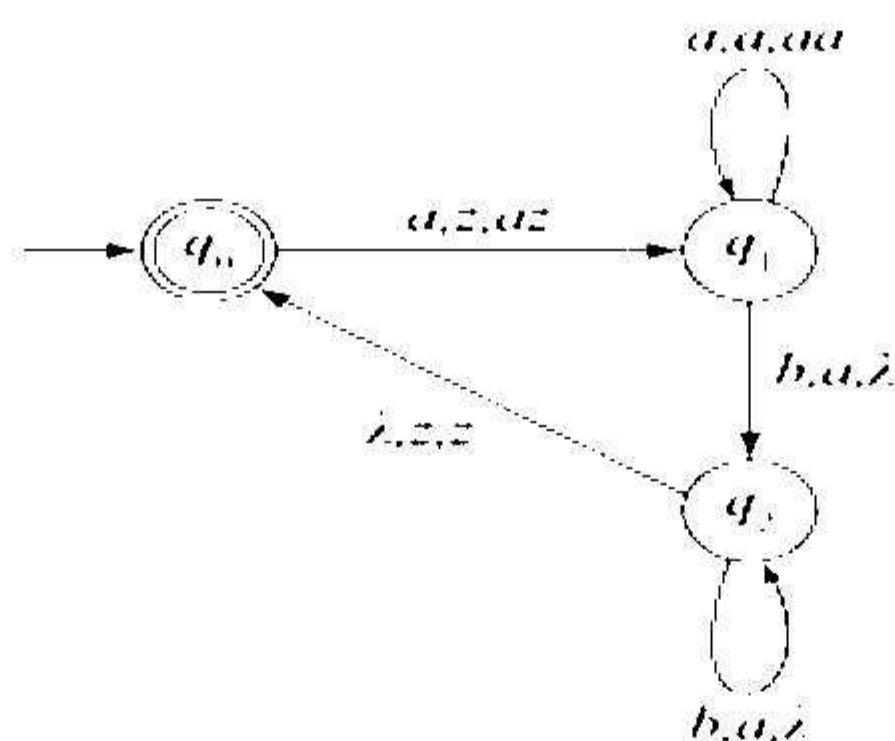
$$\delta(q, a, A) = (q, X) \quad ۲.$$

$$\delta(q, a, A) = (q, \lambda) \quad ۱.$$

$$\delta(q, a, X) = (q, A) \quad ۴.$$

$$\delta(q, a, \lambda) = (q, A) \quad ۳.$$

۱۷- کدامیک از زبان های زیر توسط اتوماتای پشته ای زیر پذیرفته می شود؟



$$L = \{a^n b^n : n \geq 0\} \quad ۲.$$

$$L = \{ww^R : w \in \{a, b\}^+\} \quad ۱.$$

$$L = \{a^n b^{2^n} : n \geq 0\} \quad ۴.$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = n_b(w)\} \quad ۳.$$

۱۸- خانواده زبان های مستقل از متن تحت کدامیک از اعمال زیر بسته نیست؟

۱. بستار ستاره ای ۲. الحاق ۳. مکمل گیری ۴. همریختی

۱۹- کدامیک از زبان های زیر مستقل از متن است؟

$$L = \{a^n b^n c^m d^m : m \geq n \geq 0\} \quad ۲.$$

$$L = \{ww : w \in \{a, b\}^*\} \quad ۱.$$

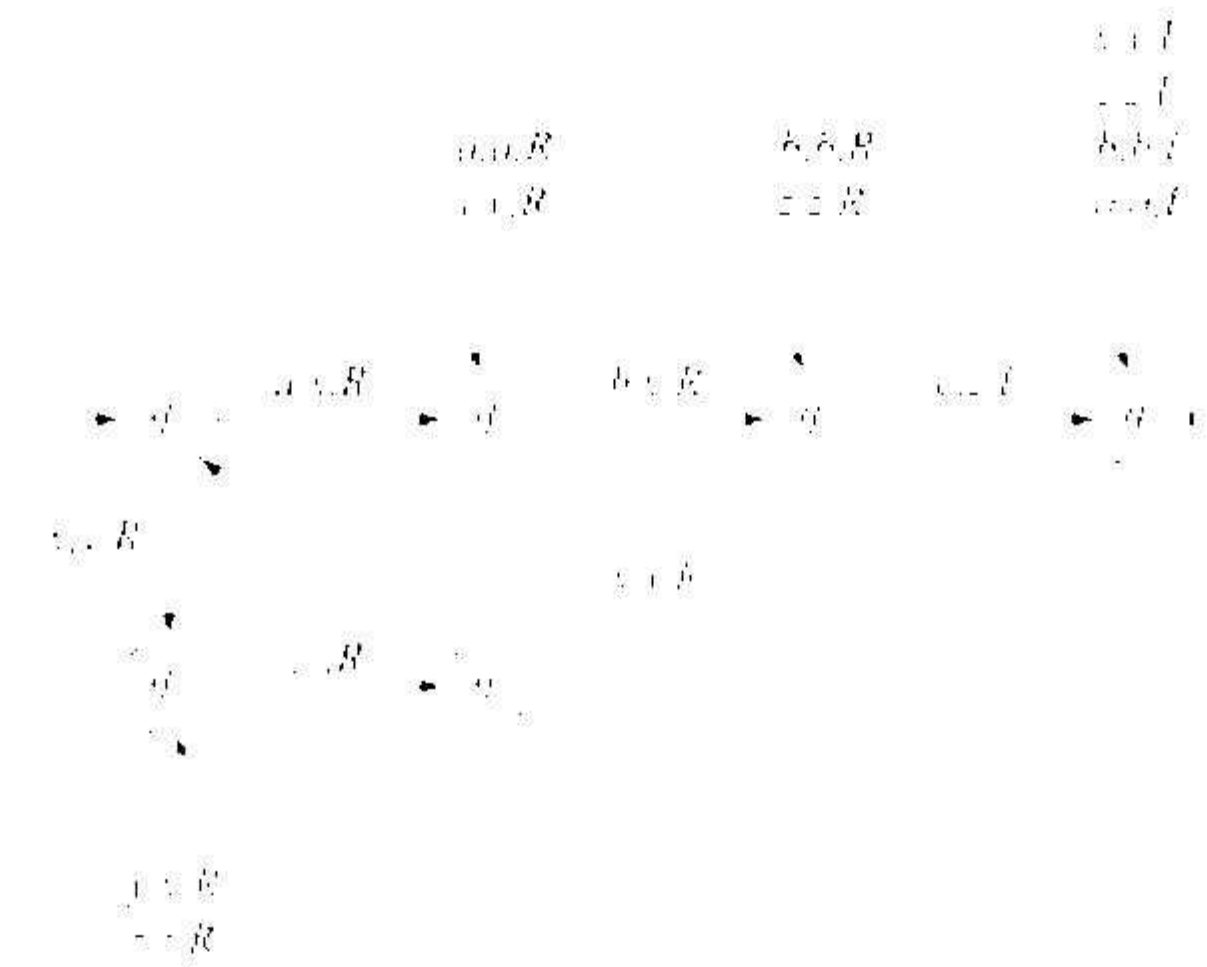
$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n, m \geq 0\} \quad ۴.$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) < n_b(w) < n_c(w)\} \quad ۳.$$

۲۰- کدام نوع اتوماتا مشابه یک اتوماتای متناهی با یک حافظه نامحدود است و به عنوان یک مدل دقیق از یک کامپیوتر همه منظوره در نظر گرفته می شود؟

۱. اتوماتای پشته ای نامعین
۲. اتوماتای پشته ای معین
۳. اتوماتای کراندار خطی
۴. ماشین تورینگ

۲۱- ماشین تورینگ



چه زبانی را می پذیرد؟

۱. $L = \{a^n b^n c^n : n \geq 1\}$
۲. $L = \{w \in \{a, b, c\}^* : n_a(w) = n_b(w) = n_c(w)\}$
۳. $L = \{a^n b^m c^{n+m} : n, m \geq 1\}$
۴. $L = \{w \in \{a, b, c\}^* : n_a(w) + n_b(w) = n_c(w)\}$

۲۲- تابع گذر

$$Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, S\}$$

عملکرد کدام نوع ماشین تورینگ را توصیف می کند؟

۱. ماشین تورینگ با حالت توقف
۲. ماشین تورینگ با نوار نیمه متناهی
۳. ماشین تورینگ چندنواره
۴. ماشین تورینگ چندبعدی

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

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

$$\delta(q_1, -) = (q_2, 1, R)$$

$$\delta(q_2, -) = (q_3, 1, R)$$

برای محاسبه کدام تابع طراحی شده است؟

$$f(x) = x - 2 \quad .۴$$

$$f(x) = x + 2 \quad .۳$$

$$f(x) = x - 1 \quad .۲$$

$$f(x) = x + 1 \quad .۱$$

۲۴- کدامیک از رشته های زیر توسط گرامر

$$S \rightarrow aSBC \mid \lambda$$

$$aB \rightarrow ab$$

$$bC \rightarrow bc$$

$$bB \rightarrow bb$$

$$cC \rightarrow cc$$

$$cB \rightarrow Bc$$

تولید می شود؟

$$aaaabbbcc \quad .۴$$

$$aabbcc \quad .۳$$

$$aabcc \quad .۲$$

$$abbc \quad .۱$$

۲۵- کدام گزینه ارتباط بین زبان های معرفی شده در سلسله مراتب چامسکی را بدرستی نشان می دهد؟

$$L_{REG} \subseteq L_{DFC} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{REC} \subseteq L_{RE} \quad .۲$$

$$L_{REG} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{DFC} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{REC} \subseteq L_{RE} \quad .۱$$

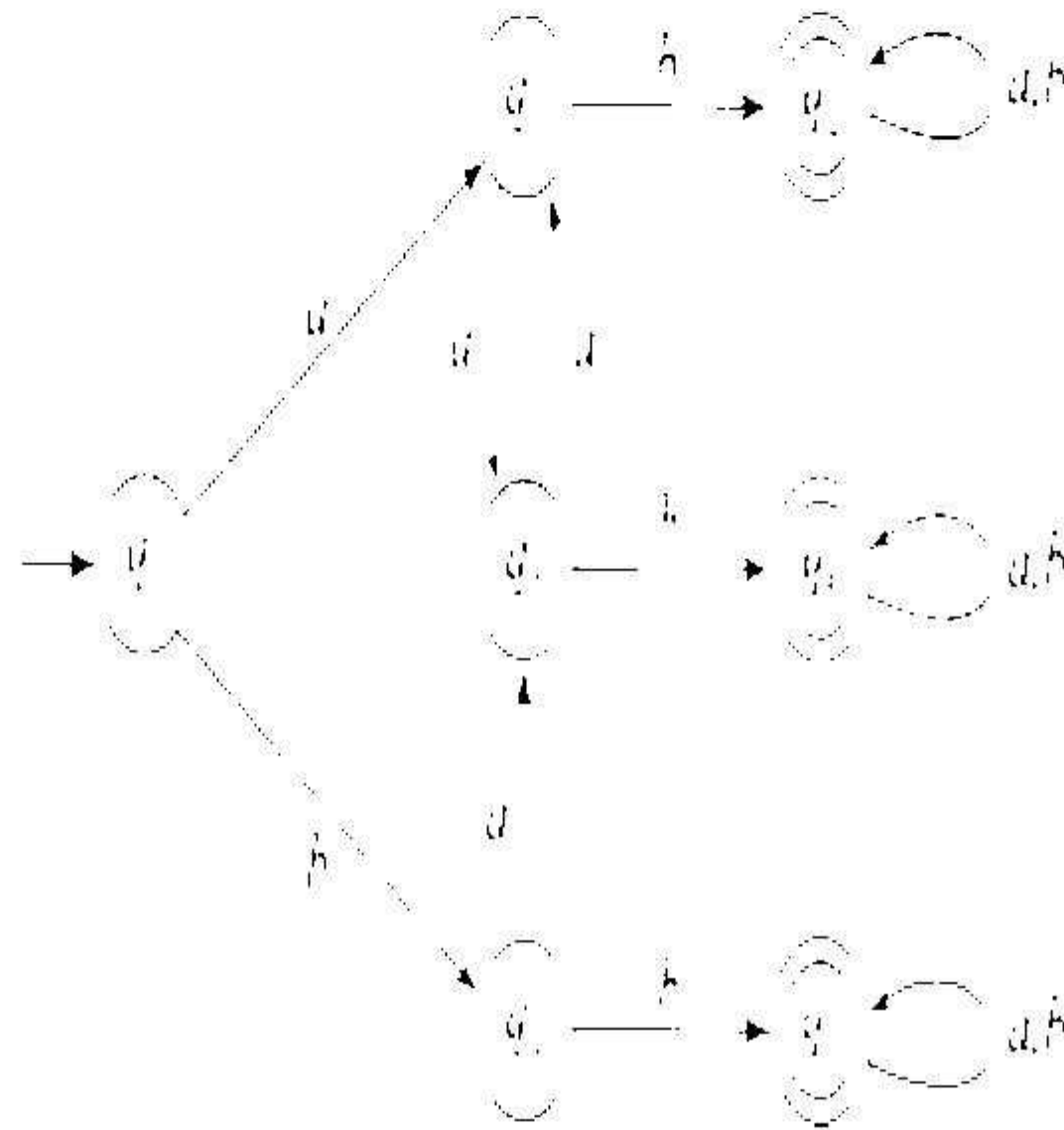
$$L_{REG} \subseteq L_{DFC} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{REC} \subseteq L_{RE} \quad .۴$$

$$L_{REG} \subseteq L_{DFC} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{REC} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{RE} \quad .۳$$

سوالات تشریحی

نمر ۱/۲۰

۱- آتوماتای متناهی کمینه را برای آتوماتای متناهی قطعی زیر بدست آوردید. (ذکر مراحل حل ضروری است)



نمر ۱/۲۰

۲- یک گرامر خطی راست و یک گرامر خطی چپ برای زبان L بنویسید. (ذکر مراحل حل ضروری است)

$$L = \{a^n b^m : n \geq 2, m \geq 3\}$$

نمر ۱/۲۰

۳- ثابت کنید زبان زیر منظم نیست.

$$L = \{ww^R : w \in \{a,b\}^*\}$$

نمر ۱/۲۰

۴- ثابت کنید گرامر

$$S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \lambda$$

مبهم است. در ادامه زبان تولید شده توسط این گرامر را بنویسید.

نمر ۱/۲۰

۵- گرامر مستقل از متن با قوانین

$$S \rightarrow AB \mid aB$$

$$A \rightarrow aab \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bbA$$

را به فرم نرمال چامسکی تبدیل کنید.

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

۱- کدامیک از گزینه های مجموعه پیشوندهای رشته $w=baaab$ را به درستی نمایش می دهد؟

۱. $\{b, ba, baa, baaa, baaab\}$ ۲. $\{\lambda, b, ba, baa, baaa\}$

۳. $\{\lambda, b, ba, baa, baaa, baaab\}$ ۴. $\{b, ba, baa, baaa\}$

۲- با توجه به سه مفهوم زبان، گرامر و اتوماتا کدامیک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

۱. اتوماتای کراندار خطی با حافظه ای از هر دو سمت محدود، پذیرنده زبان های حساس به متن معرفی می شود.

۲. محدودیت های اعمال شده رو قوانین گرامر با افزایش شماره گرامر کاهش می یابد، بنابراین گرامر نوع صفر محدودترین نوع گرامر محسوب می شود.

۳. زبان های نوع سوم قطعاً نوع دوم نیز می باشند، اما هر زبان نوع دوم الزاماً نوع سوم نیست.

۴. گرامر مستقل از متن ابزاری برای تولید زبان های نوع دوم می باشد که این گروه از زبان ها توسط اتوماتای پشته ای پذیرفته می شوند.

۳- کدامیک از گزینه های داده شده، زبان گرامر

$$S \rightarrow SS \mid aSb \mid bSa \mid \lambda$$

را تولید می کند؟

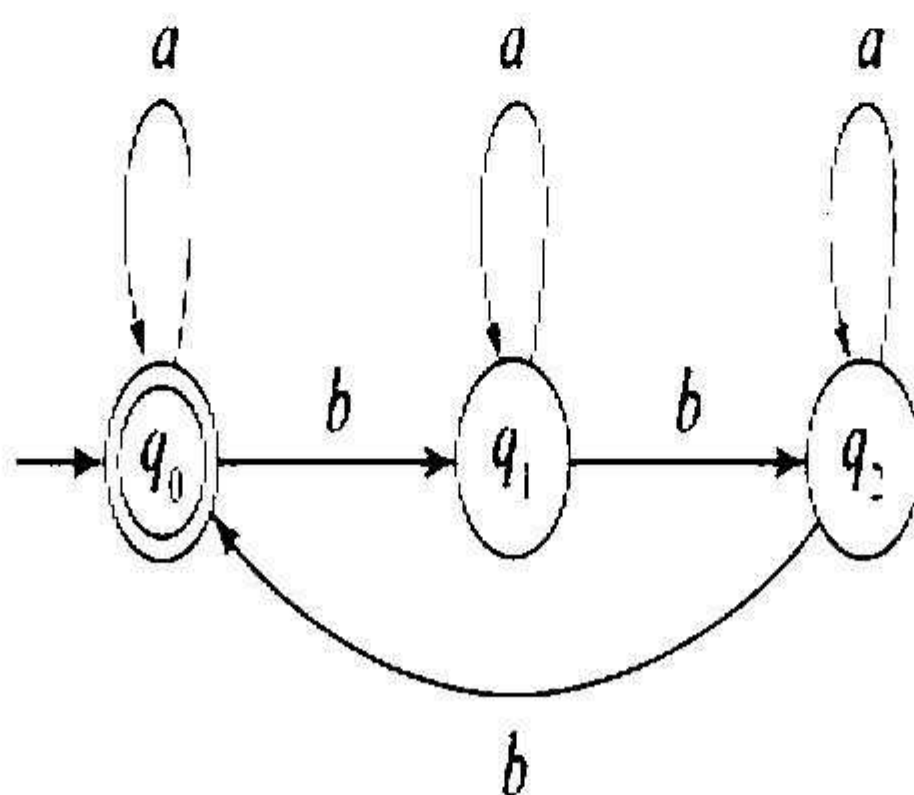
۲. $L = \{ww^R : w \in \{a, b\}^*\}$

۱. $L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$

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

۳. $L = \{a^n b^n b^m a^m : n, m \geq 0\}$

۴- کدام تعریف زبان پذیرفته شده توسط اتوماتای زیر را توصیف می کند؟



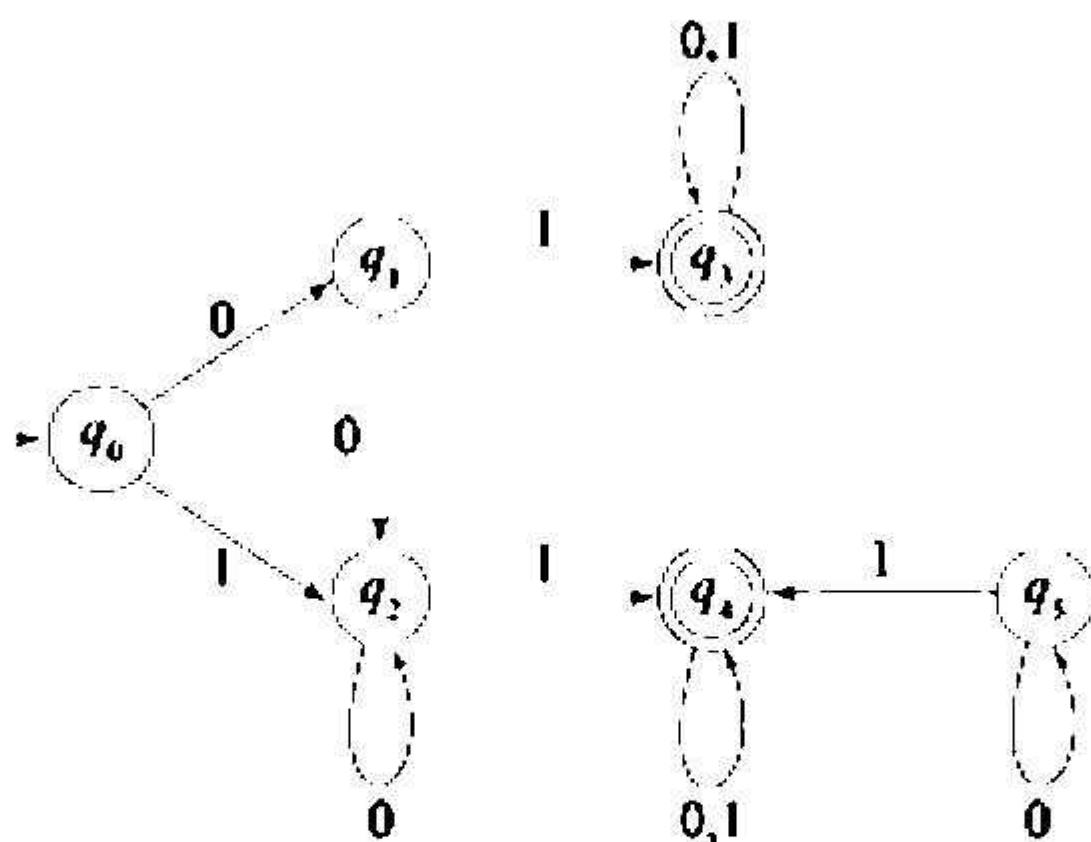
۱. رشته هایی روی الفبای $\{a, b\}$ که دقیقاً سه b دارند.

۲. رشته هایی روی الفبای $\{a, b\}$ که حداقل سه b دارند.

۳. رشته هایی روی الفبای $\{a, b\}$ که تعداد b ها مضربی از سه می باشد.

۴. رشته هایی روی الفبای $\{a, b\}$ که حداکثر سه b دارند.

۵- حالات معادل برای بدست آوردن اتوماتای کمینه کدام گزینه است؟



۲. $\{\{q_0\}, \{q_1, q_2\}, \{q_3, q_4\}\}$

۴. $\{\{q_0, q_1, q_2\}, \{q_3\}, \{q_4\}\}$

۱. $\{\{q_0, q_1, q_2\}, \{q_3, q_4\}\}$

۳. $\{\{q_0\}, \{q_1, q_3\}, \{q_2, q_4\}\}$

۶- کدام گزینه نوع گرامر و عبارت منظم تولید شده توسط آن را به درستی نمایش می دهد؟

$$S \rightarrow S_1 ab$$

$$S_1 \rightarrow S_1 ab \mid S_2$$

$$S_2 \rightarrow a$$

۲. خطی راست، $r = aab(ab)^*$

۱. خطی چپ، $r = aab(ab)^*$

۴. خطی راست، $r = a(ab)^*$

۳. خطی چپ، $r = a(ab)^*$

۷- کدام گرامر یک گرامر خطی چپ برای زبان زیر محسوب می شود؟

$$L = \{a^n b^m : n \geq 2, m \geq 3\}$$

$$S \rightarrow aaaA \quad .۴$$

$$S \rightarrow Sb \mid Abbb \quad .۳$$

$$S \rightarrow Sb \mid Abb \quad .۲$$

$$S \rightarrow aaA \quad .۱$$

$$A \rightarrow aA \mid bbB$$

$$A \rightarrow Aa \mid aa$$

$$A \rightarrow Aa \mid aaa$$

$$A \rightarrow aA \mid bbbB$$

$$B \rightarrow bB \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bB \mid \lambda$$

۸- کدامیک از زبان های داده شده، یک زبان منظم است؟

$$L = \{w : w \in \{a, b\}^+\} \quad .۲$$

$$L = \{a^n : n \geq 0\} \quad .۱$$

$$L = \{ww^R : w \in \{a, b\}^*\} \quad .۴$$

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n, m \geq 0\} \quad .۳$$

۹- با فرض الفبای $\{a, b\}$ کدام گزینه در مورد زبان های L_1 و L_2 صحیح است؟

$$L_1 = \{a^n b^m : n \neq m\}$$

$$L_2 = \{a^n b^m : n, m \geq 0\}$$

۱. زبان L_1 منظم است اما زبان L_2 منظم نیست.

۲. اجتماع دو زبان L_1 و L_2 منظم نیست.

۳. هر دو زبان L_1 و L_2 منظم هستند.

۴. اشتراک مکمل زبان L_1 و زبان L_2 زبان $a^n b^n$ می باشد که یک زبان منظم نیست.

۱۰- گرامر مستقل از متن زیر در نظر بگیرید:

$$A \rightarrow aAc \mid B$$

$$B \rightarrow aBb \mid \lambda$$

کدام گزینه زبان تولید شده توسط این گرامر را نشان می دهد؟

$$L = \{a^n b^m c^k : k = |n - m|\} \quad ۲.$$

$$L = \{a^n b^m c^k : k = n - m\} \quad ۱.$$

$$L = \{a^n b^m c^k : k = -(n + m)\} \quad ۴.$$

$$L = \{a^n b^m c^k : k = m - n\} \quad ۳.$$

۱۱- کدامیک از جملات زیر در ارتباط با مفهوم اشتقاق و ابهام در گرامرهای مستقل از متن صحیح نیست؟

۱. نتیجه حاصل از اشتقاق راست و چپ، رشته یکسانی را در پی دارد، تنها تفاوت آن ها در ترتیب استفاده از قوانین از گرامر است.

۲. درخت اشتقاق ترتیب استفاده از قوانین را مشخص نمی کند و تنها نشان می دهد که علائم نهایی رشته متعلق به کدام غیر پایانه گرامر می باشد.

۳. یک گرامر مستقل از متن مبهم است اگر برای یک رشته w یک اشتقاق چپ و یک اشتقاق راست داشته باشد.

۴. یک گرامر مستقل از متن ذاتا مبهم است اگر هر گرامر تولید کننده آن مبهم باشد.

۱۲- کدام گزینه فرم های جمله ای تولید شده در سطح سوم درخت جستجوی گرامر زیر را برای تجزیه رشته $(b+ b)$ نشان نمی دهد؟ (سطح سمبل شروع گرامر S را صفر فرض کنید)

$$1. S \rightarrow A$$

$$2. A \rightarrow T$$

$$3. A \rightarrow A + T$$

$$4. T \rightarrow b$$

$$5. T \rightarrow (A)$$

$$A + T + T \quad ۴.$$

$$T + T \quad ۳.$$

$$b + T \quad ۲.$$

$$(A) \quad ۱.$$

۱۳- کدام گزینه گرامر معادل پس از حذف قوانین بازگشتی چپ مستقیم در گرامر زیر را نشان می دهد؟

$$A \rightarrow Aa \mid aBc \mid \lambda$$

$$B \rightarrow Bb \mid bc$$

$$A \rightarrow aZ \mid a \quad .۲$$

$$B \rightarrow bY \mid b$$

$$Z \rightarrow aBcZ \mid aBc \mid Z \mid \lambda$$

$$Y \rightarrow bcY \mid bc$$

$$A \rightarrow aBcZ \mid aBc \mid Z \mid \lambda \quad .۴$$

$$B \rightarrow bcY \mid bc$$

$$Z \rightarrow aZ \mid a$$

$$Y \rightarrow bY \mid b$$

$$A \rightarrow aZ \mid a \quad .۱$$

$$B \rightarrow bcY \mid bc$$

$$Z \rightarrow aBcZ \mid aBc \mid Z \mid \lambda$$

$$Y \rightarrow bY \mid b$$

$$A \rightarrow aBcZ \mid aBc \mid Z \mid \lambda \quad .۳$$

$$B \rightarrow bY \mid b$$

$$Z \rightarrow aZ \mid a$$

$$Y \rightarrow bcY \mid bc$$

۱۴- گرامر معادل با مجموعه قوانین گرامر زیر پس از حذف قوانین λ کدام است؟

$$S \rightarrow ACA$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid C$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid \lambda$$

$$S \rightarrow ACA \mid AA \mid C \quad .۲$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid C \mid aa$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid c$$

$$S \rightarrow ACA \mid AC \mid CA \mid C \quad .۴$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid C \mid aa$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid c$$

$$S \rightarrow ACA \quad .۱$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid C$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC$$

$$S \rightarrow ACA \quad .۳$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid C \mid aa$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid c$$

۱۵- اگر وضعیت یک اتوماتای پشته ای به صورت زیر باشد:

$a \quad b \quad a \quad b$

q_0 x

z

پس از انجام کدام تابع انتقال این اتوماتا به شکل زیر تغییر حالت خواهد داد؟

$a \quad b \quad a \quad b$

c

q_1 d

z

$$\delta(q_0, a, x) = (q_1, dc) \quad ۲.$$

$$\delta(q_0, a) = (q_1, x, cd) \quad ۱.$$

$$\delta(q_0, a, x) = (q_1, cd) \quad ۴.$$

$$\delta(q_0, a) = (q_1, x, dc) \quad ۳.$$

۱۶- اگر برای گرامر زیر بخواهیم یک اتوماتای پشته ای نامعین طراحی کنیم، ظرفیت مورد نیاز پشته برای بررسی عضویت رشته aabbb چه عددی است؟ (نماد z در انتهای پشته قرار دارد).

$$S \rightarrow aSb \mid b$$

۴ . 5

۳ . 4

۲ . 3

۱ . 2

۱۷- اگر در قضیه لم تزریق برای زبان L، تجزیه رشته w با شرایط

$$w = uvxyz \quad |uvyz| \leq m, |vy| \geq 1$$

انجام شده باشد و

$$w_i = uv^i xy^i z \in L$$

به ازای هر i عضو زبان L باشد، قضیه لم تزریق فوق برای کدامیک از زبان های زیر استفاده می شود؟

۴ . زبان حساس به متن

۳ . زبان مستقل از متن

۲ . زبان خطی

۱ . زبان منظم

۱۸- کدام گزینه اشتقاق های نتیجه گیری شده از گراف وابستگی رسم شده برای حذف قوانین واحد گرامر زیر را به درستی نشان می دهد؟

$$S \rightarrow ACA \mid CA \mid AA \mid AC \mid A \mid C \mid a$$

$$A \rightarrow aAa \mid aa \mid B \mid C$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid c$$

$$\begin{cases} S \xRightarrow{*} A \\ S \xRightarrow{*} B \\ S \xRightarrow{*} C \\ A \xRightarrow{*} C \end{cases} \quad ۴$$

$$\begin{cases} S \xRightarrow{*} A \\ S \xRightarrow{*} C \\ B \xRightarrow{*} C \\ A \xRightarrow{*} B \\ A \xRightarrow{*} C \end{cases} \quad ۳$$

$$\begin{cases} S \xRightarrow{*} A \\ S \xRightarrow{*} B \\ S \xRightarrow{*} C \\ A \xRightarrow{*} B \\ A \xRightarrow{*} C \end{cases} \quad ۲$$

$$\begin{cases} S \xRightarrow{*} A \\ S \xRightarrow{*} C \\ A \xRightarrow{*} B \\ A \xRightarrow{*} C \end{cases} \quad ۱$$

۱۹- کدامیک از زبان های زیر مستقل از متن نیست؟

$$L = \{a^n b^n : n \geq 0, n \neq 100\} \quad ۲$$

$$L = \{n_a(w) = n_b(w) = n_c(w) : w \in \{a, b, c\}^*\} \quad ۱$$

$$L = \{a^n b^n c^m : n, m \geq 0\} \quad ۴$$

$$L = \{n_a(w) \neq n_b(w) : w \in \{a, b\}^*\} \quad ۳$$

۲۰- کدام گزینه فرم نرمال چامسکی قانون زیر از یک گرامر مستقل است؟

$$S \rightarrow bbA$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow B_b B_b A \\ B_b &\rightarrow b \end{aligned} \quad ۴$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bD_1 \\ D_1 &\rightarrow bA \end{aligned} \quad ۳$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bB_b A \\ B_b &\rightarrow b \end{aligned} \quad ۲$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow B_b D_1 \\ D_1 &\rightarrow B_b A \\ B_b &\rightarrow b \end{aligned} \quad ۱$$

$$\delta(q_0, a) = (q_1, c, L)$$

را در نظر بگیرید. نتیجه انتقال از پیکربندی **abq₀abc** کدام گزینه است؟

۱. abq₁cbc ۲. abcq₁bc ۳. aq₁babc ۴. aq₁bcbc

۲۲- ماشین تورینگ زیر کدام زبان را می پذیرد؟ (q₄ حالت پایانی است)

$$\delta(q_0, a) = (q_1, x, R)$$

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

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

$$\delta(q_1, b) = (q_2, y, L)$$

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

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

$$\delta(q_2, x) = (q_0, x, R)$$

$$\delta(q_0, y) = (q_3, y, R)$$

$$\delta(q_3, y) = (q_3, y, R)$$

$$\delta(q_3, \square) = (q_4, \square, R)$$

$$L = \{n_a(w) = n_b(w) : w \in \{a, b\}^+\} \quad ۲.$$

$$L = \{a^n b^{2^n} : n \geq 1\} \quad ۱.$$

$$L = \{w \bmod 2 = 0 : w \in \{a, b\}^+\} \quad ۴.$$

$$L = \{a^n b^n : n \geq 1\} \quad ۳.$$

۲۳- کدامیک از جملات زیر در ارتباط با انواع ماشین های تورینگ صحیح نیست؟

۱. ماشین تورینگ استاندارد دارای نواری است که از هر دو طرف نامحدود است و قسمتی از آن به عنوان ورودی و قسمتی از نوار به عنوان خروجی در نظر گرفته می شود.

۲. گروه ماشین های تورینگ معین با گروه ماشین های تورینگ نامعین هم ارز هستند.

۳. ماشین تورینگ چند نواره، ماشین تورینگ با چندین نوار است که همه نوارها دارای یک هد خواندن و نوشتن مشترک هستند.

۴. ماشین تورینگ با نوار نیمه نامتناهی شبیه ماشین تورینگ استاندارد است با تفاوت که وقتی هد-خواندن نوشتن در انتها قرار می گیرد، حرکت به سمت چپ مجاز نیست.

۲۴- کدامیک از رشته های زیر از اشتقاق گرامر بدون محدودیت زیر تولید نمی شود؟

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aAb \\ bB &\rightarrow bbbB \\ aAb &\rightarrow aa \\ B &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

۱. aa ۲. $aaabb$ ۳. $aaab$ ۴. $aaabbb$

۲۵- کدام گزینه نوع گرامر زیر را همراه با زبان مورد پذیرش آن مشخص می کند؟

$$\begin{aligned} S &\rightarrow abc \mid aAbc \\ Ab &\rightarrow bA \\ Ac &\rightarrow Bbcc \\ bB &\rightarrow Bb \\ aB &\rightarrow aa \mid aaA \end{aligned}$$

۲. گرامر بدون محدودیت،

$$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 1\}$$

۱. گرامر حساس به متن،

$$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 1\}$$

۴. گرامر بدون محدودیت،

$$L = \{a^{2n} b^n c^{2n} : n \geq 1\}$$

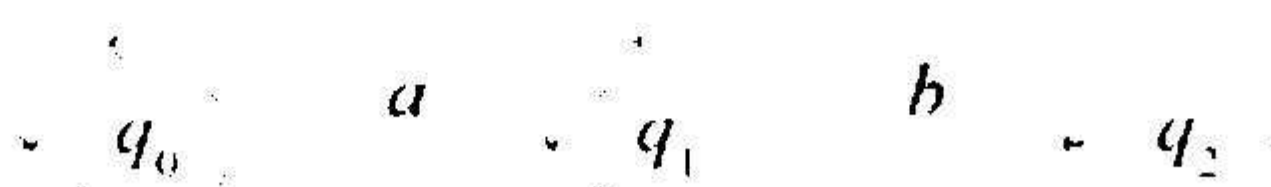
۳. گرامر حساس به متن،

$$L = \{a^{2n} b^n c^{2n} : n \geq 1\}$$

سوالات تشریحی

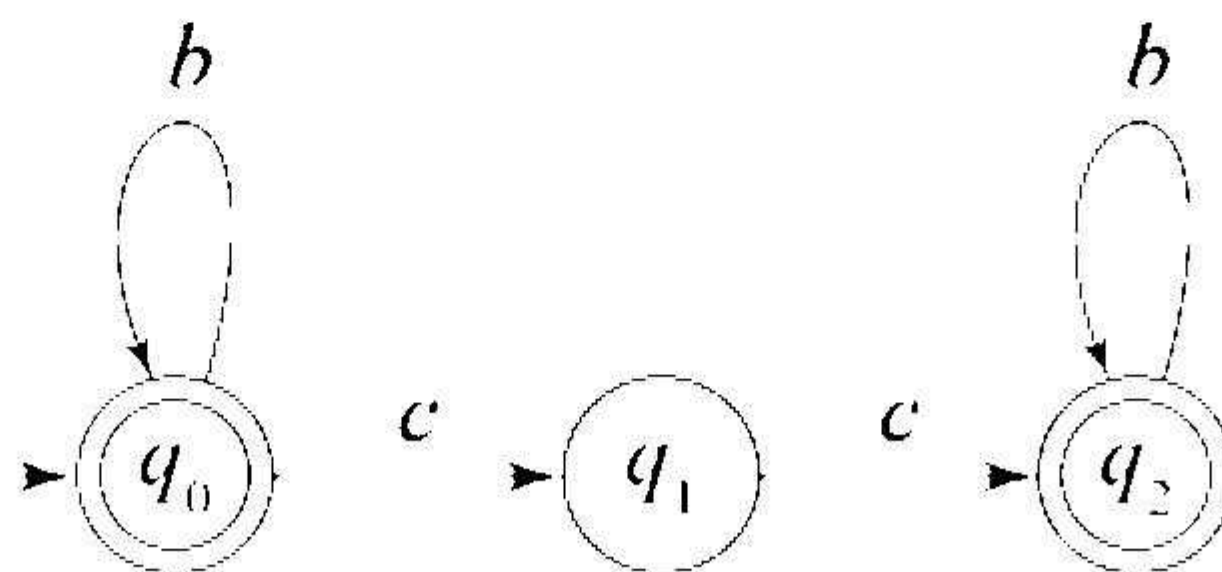
۱- آتوماتای متناهی نامعین با گراف انتقال زیر را به آتوماتای متناهی معین معادل آن تبدیل کنید. (رسم جدول انتقال و گراف انتقال آتوماتای متناهی معین ضروری است.)

a b



۱.۲۰ نمره

۲- با استفاده از مفهوم گراف انتقال تعمیم یافته یک عبارت منظم برای زبان پذیرفته شده توسط اتوماتای متناهی زیر بنویسید.



۱.۲۰ نمره

۳- برای دو زبان L_1 و L_2 نسبت راست L_1/L_2 را بدست آورید. (ذکر مراحل حل ضروری است).

$$L_1 = L(a^*baa^*)$$

$$L_2 = L(aba^*)$$

۱.۲۰ نمره

۴- یک گرامر ساده برای زبان زیر بنویسید. در ادامه مبهم یا غیر مبهم بودن این گرامر را با ذکر دلیل شرح دهید.

$$L(aaa^*b + b)$$

۱.۲۰ نمره

۵- ثابت کنید زبان L مستقل از متن نیست. (ذکر مراحل حل ضروری است).

$$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$$

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

۱- اشتراک دو زبان L_1 و L_2 را پیدا کنید.

$$L_1 = \{a^n b^n c^m : n \geq 0 \ m \geq 0\}$$

$$L_2 = \{a^n b^m c^m : n \geq 0 \ m \geq 0\}$$

$$L_1 \cap L_2 = \{a^m b^n c^m : n \geq 0 \ m \geq 0\} \quad ۱.$$

$$L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n c^m : n \geq 0 \ m \geq 0\} \quad ۲.$$

$$L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n c^n : n \geq 0 \ m \geq 0\} \quad ۳.$$

$$L_1 \cap L_2 = \{a^m b^n c^n : n \geq 0 \ m \geq 0\} \quad ۴.$$

۲- اگر زبان $L = \{a^n b^m : n \geq 0\}$ باشد حاصل LR کدام گزینه است؟

$$L = \{a^m b^n : n \ \& \ m \geq 0\} \quad ۱.$$

$$L = \{a^n b^n : n \ \& \ m \geq 0\} \quad ۲.$$

$$L = \{b^n a^m : n \ \& \ m \geq 0\} \quad ۳.$$

$$L = \{b^m a^n : n \ \& \ m \geq 0\} \quad ۴.$$

۳- کدام نوع اتوماتا حافظه ندارد و زبانهای منظم را می پذیرد؟

۱. اتوماتای پشته ای

۲. اتوماتای متناهی

۳. اتوماتای کراندار خطی

۴. اتوماتای کراندار منظم

۴- اگر $L = \{10, 01, 001, 111, 110, 011\}$ کدامیک از رشته های زیر عضو L می باشد؟

۱. 1001100101111000

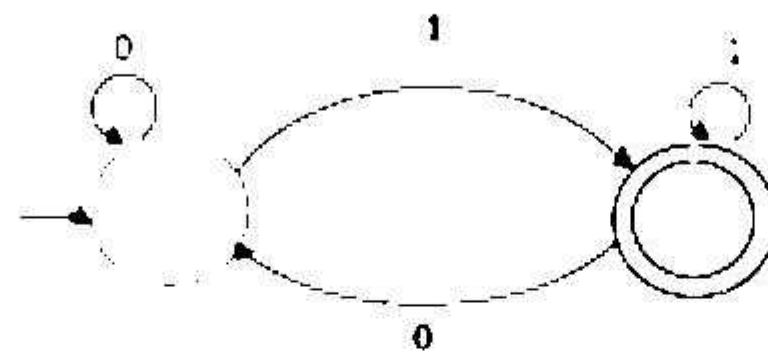
۲. 1010001011011100

۳. 1110011100110101

۴. 0111101100011100

۵-

اتوماتای مقابل چه رشته هایی را می پذیرد؟

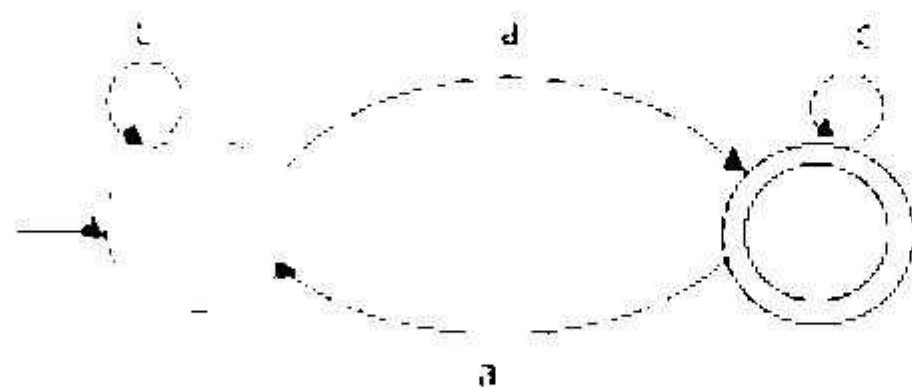


۱. تنها رشته هایی با طول زوج.

۲. رشته هایی که به 1 ختم می شوند.

۳. تنها رشته هایی با طول فرد.

۴. تنها رشته هایی که با 0 شروع می شوند.



آتوماتای مقابل چه رشته هایی را می پذیرد؟

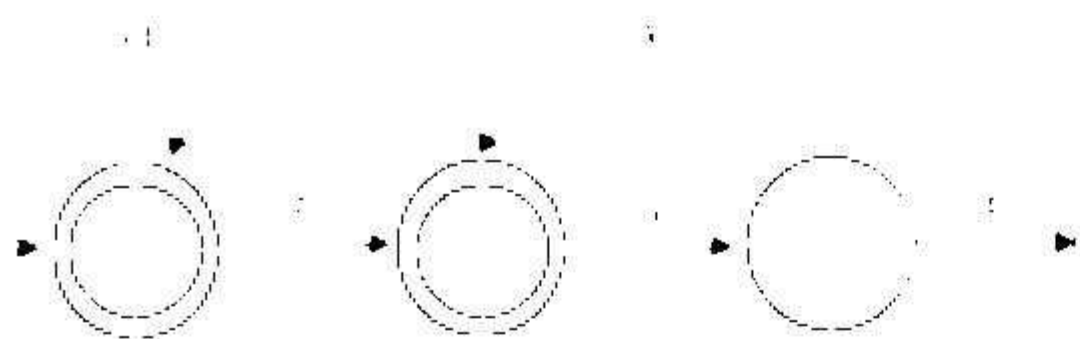
۱. تنها رشته هایی با تعداد فرد a
۲. تنها رشته هایی با تعداد زوج b
۳. رشته هایی که تنها با a شروع می شوند.
۴. رشته هایی که تنها به a ختم می شوند.

۷- چه تعداد از رشته های زیر توسط آتوماتای مقابل پذیرش می شوند؟

abaaa

bbabb

abbbaab



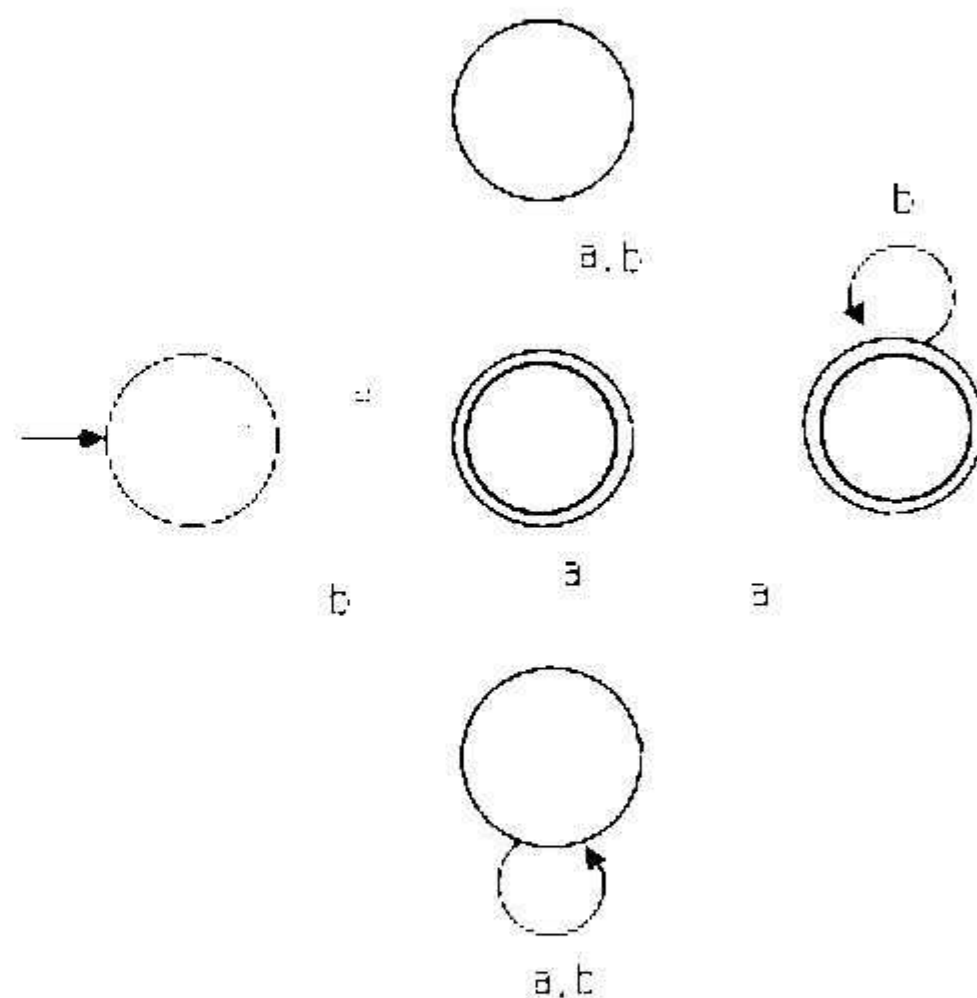
۴. سه

۳. دو

۲. یک

۱. صفر

۸- در صورت کمینه سازی آتوماتای مقابل، آتوماتای معادل چند حالت خواهد داشت؟



۴. پنج

۳. چهار

۲. سه

۱. دو

۹- عبارت منظم $r = \{x(00)1x(11)\}^*$ روی الفبای $\Sigma = \{0,1\}$ چه زبانی تولید می کند؟

۱. $L = \{12n+1 02m ; n,m \geq 0\}$

۲. $L = \{12n 02m ; n,m \geq 0\}$

۳. $L = \{12n 02m+1 ; n,m \geq 0\}$

۴. $L = \{12n+1 02m+1 ; n,m \geq 0\}$

۱۰- عبارت منظم معادل زبان L کدام گزینه است؟

$L = \{an bm : n+m \text{ فرد باشد}\}$

۱. $(aa)^*(bb)^*a$

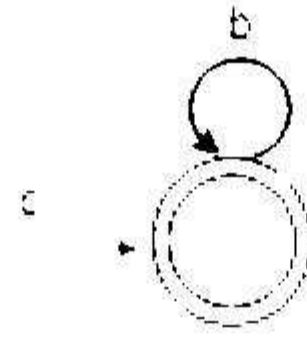
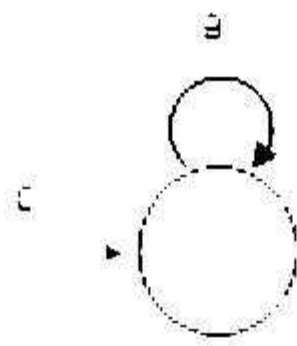
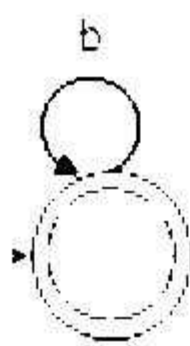
۲. $(aa)^*(bb)^*b$

۳. $(aa)^*(bb)^*ab$

۴. $(aa)^*(bb)^*(a+b)$

۱۱-

عبارت منظم معادل اتوماتای متناهی زیر کدام گزینه است؟



۱. bca^*cb

۲. b^*ccb

۳. b^*ca^*cb

۴. $a^*(bcacb)^*$

۱۲- کدام یک از گزینه های زیر در رابطه با گرامرهای منظم صحیح است؟

۱. هر گرامر خطی یک گرامر منظم است.

۲. هر گرامر خطی، خطی راست است.

۳. یک گرامر خطی راست، یک گرامر منظم است.

۴. سمت راست گرامرهای منظم، وجود هر تعداد متغیر مجاز است.

۱۳- کدام گزینه در مورد گرامر مقابل صحیح است؟

$$S \rightarrow aS \mid Sb \mid A \mid B$$

$$A \rightarrow aA \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bB \mid \lambda$$

۱. گرامر منظم است.

۲. گرامر خطی راست است.

۳. گرامر خطی چپ است.

۴. گرامر خطی است.

۱۴- کدام یک از گزینه های زیر گرامری را نشان می دهد که تنها تمام رشته های با طول زوج را تولید می کند؟

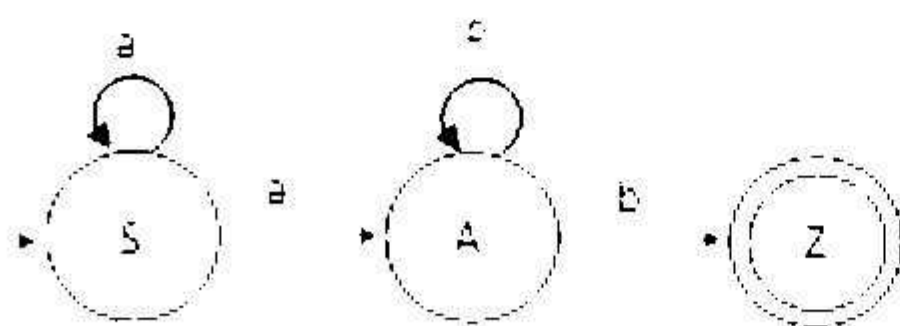
۲. $S \rightarrow aSa \mid bSb \mid aa \mid bb \mid \lambda$

۱. $S \rightarrow aaS \mid abS \mid baS \mid bbS \mid \lambda$

۴. $S \rightarrow ab \mid ba \mid aa \mid bb \mid \lambda$

۳. $S \rightarrow aSb \mid bSa \mid ab \mid ba \mid \lambda$

۱۵-



گرامر منظم معادل آتوماتای متناهی زیر کدام گزینه است؟

۲. $S \rightarrow aS \mid aA$

$A \rightarrow bA \mid b$

۴. $S \rightarrow aS \mid aA$

$A \rightarrow bb \mid \lambda$

۱. $S \rightarrow aAb$

$A \rightarrow bb$

۳. $S \rightarrow aa \mid Abb$

$A \rightarrow bA \mid b$

۱۶- کدام عبارت منظم رشته هایی از صفر و یک را ایجاد می کند که شامل دو صفر متوالی نباشند؟

۴. $0 \times (1+10)^*$

۳. $\times (1+10)^*$

۲. $\times (0+1)0^*$

۱. $\times (01+10)^*$

۱۷- اگر $\Sigma = \{a, b\}$ و $\Gamma = \{1, 0\}$ باشند و تابع h به صورت $h(a) = 11$ و $h(b) = 01$ تعریف شده باشد، تصویر هم ریخت

زبان $L = \{abb, ba, aa\}$ کدام مورد است؟

۲. $\{1111, 0111, 110101\} = h(L)$

۱. $\{0101, 1101, 110101\} = h(L)$

۴. $\{1101, 0111, 110111\} = h(L)$

۳. $\{1111, 1101, 011101\} = h(L)$

۱۸- کدام یک از زبان های زیر منظم است؟

۲. $L = \{a^n b^k c^n : n, k \geq 0\}$

۱. $L = \{w w^R : w \in \{a, b\}^*\}$

۴. $L = \{a^n b^m : n \geq 2, m \geq 3\}$

۳. $L = \{a^n : n \text{ عددی باشد}\}$

۱۹- گرامر مقابل را در نظر بگیرید، زبان تولید شده توسط این گرامر کدام مورد است؟

$$S \rightarrow bSb \mid bAb$$

$$A \rightarrow aA \mid a$$

۱. $L = \{b^n a^n b^n : n > 0\}$

۲. $L = \{a^n b^m a^n : n, m \geq 0\}$

۳. $L = \{b^n b^m a^n : n, m \geq 0\}$

۴. $L = \{b^n a^m b^n : n, m > 0\}$

۲۰- اگر رشته $w \in L(G)$ وجود داشته باشد که حداقل دارای دو درخت اشتقاق مجزا باشد، گرامر G چه نوع گرامری هست؟

۱. خطی

۲. مبهم

۳. ساده

۴. منظم

۲۱- درخت اشتقاق $w = ababa$ برای گرامر مستقل از متن زیر چند گره دارد؟

$$S \rightarrow aBA$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bB \mid \lambda$$

۱. ۱۱

۲. ۱۲

۳. ۱۳

۴. ۱۴

۲۲- قوانین گرامر G را در نظر بگیرید، کدام گزینه در مورد این گرامر صحیح است؟

$$S \rightarrow aBc \mid bBB$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow c$$

۱. فرم نرمال گریباخ است

۲. فرم نرمال چامسکی است

۳. خطی راست است

۴. خطی چپ است

۲۳- گرامر $G = (\{S\}, \{a, b\}, S, P)$ با قوانین $S \rightarrow aSa \mid bSb \mid aa \mid bb$ را در نظر بگیرید، کدام گزینه فرم گریباخ این گرامر است؟

۲. $S \rightarrow aSA \mid bSB \mid Aa \mid Bb$

$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b$

۴. $S \rightarrow aSa \mid bSb \mid aA \mid bB$

$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b$

۱. $S \rightarrow aSA \mid bSB \mid aA \mid bB$

$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b$

۲. $S \rightarrow ASa \mid BSb \mid Aa \mid Bb$

$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b$

۲۴- ماشین پشته ای زیر چه زبانی را می پذیرد؟

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

$\delta(q_0, a, 0) = (q_1, \lambda)$

$\delta(q_1, a, z) = (q_1, z)$

$\delta(q_1, b, z) = (q_2, z)$

۴. a^+b

۳. $a \times b$

۲. $aaa \times b$

۱. $aa \times b$

۲۵- خانواده زبان های مستقل از متن تحت عملیات اشتراک منظم بسته و تحت عمل مکمل گیری بسته

۴. نیست _ نیست

۳. نیست _ است

۲. است _ نیست

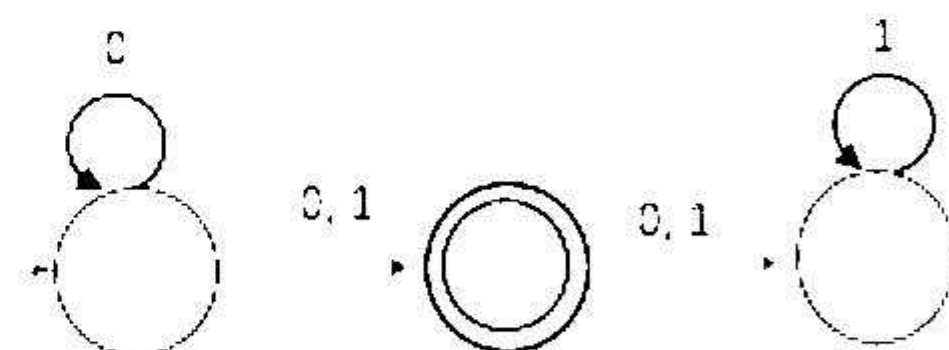
۱. است _ است

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

۱- آتوماتای متناهی نامعین زیر را به DFA معادل آن تبدیل کنید.

$M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$



۱.۲۰ نمره

۲- یک گرامر خطی راست برای زبان $L = \{a^n b^m \mid n \geq 2, m \geq 3\}$ بنویسید.

۱.۲۰ نمره

۳- درخت جستجوی گرامر زیر را برای تجزیه رشته $(b+)$ رسم نمایید.

$G = (\{S, A, T\}, \{b\}, S, P)$ ، $(, +)$

1. $S \rightarrow A$

2. $A \rightarrow T$

3. $A \rightarrow A+T$

4. $T \rightarrow b$

5. $T \rightarrow (A)$

۱.۲۰ نمره

۴- گرامر با مجموعه قوانین زیر را در نظر بگیرید:

$$S \rightarrow aA \mid B$$

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

$$B \rightarrow A \mid bb$$

قوانین واحد گرامر را حذف کنید.

۱.۲۰ نمره

۵- برای زبان $L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$ یک آتوماتای پشته ای طراحی کنید.

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

۱- با فرض الفبای $\{a,b\}$ زبان

$$L = (aa \cup ab \cup ba \cup bb)^*$$

چه رشته هایی را تولید می کند؟

۱. کلیه رشته ها روی الفبای $\{a,b\}$ با تعداد a زوج

۲. کلیه رشته ها روی الفبای $\{a,b\}$ با تعداد a فرد

۲- اگر زبان L به صورت زیر تعریف شده باشد:

$$L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$$

کدام گزینه نتیجه L^2 را نشان می دهد؟

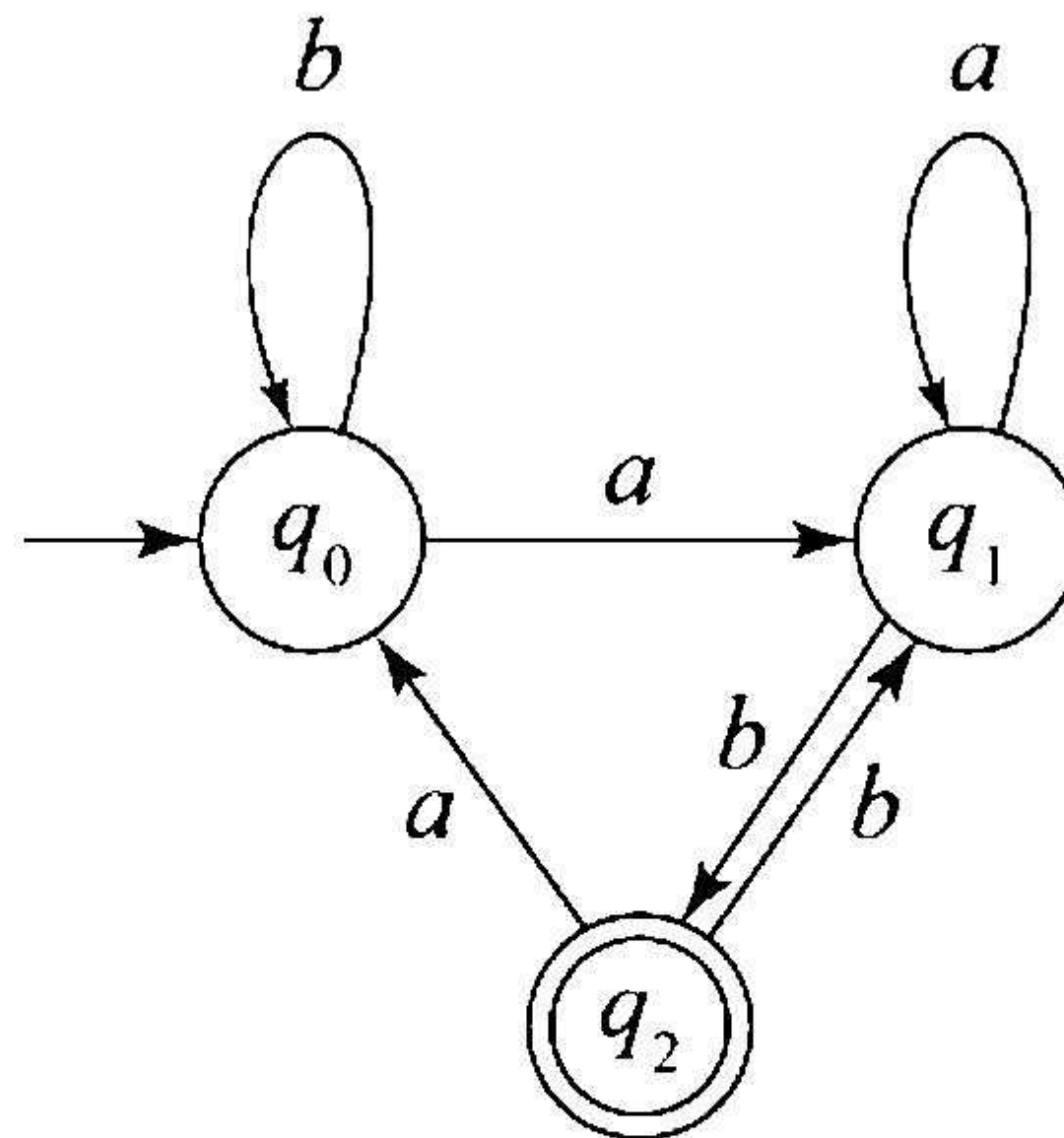
۱. $L^2 = \{a^{2n} b^{2n} : n \geq 0\}$

۲. $L^2 = \{a^n b^n a^n b^n : n \geq 0\}$

۳. $L^2 = \{a^n b^n a^m b^m : n \geq 0, m \geq 0\}$

۴. $L^2 = \{a^{n+m} b^{n+m} : n \geq 0, m \geq 0\}$

۳- اگر گراف انتقال اتوماتای متناهی M به صورت زیر تعریف شده باشد:



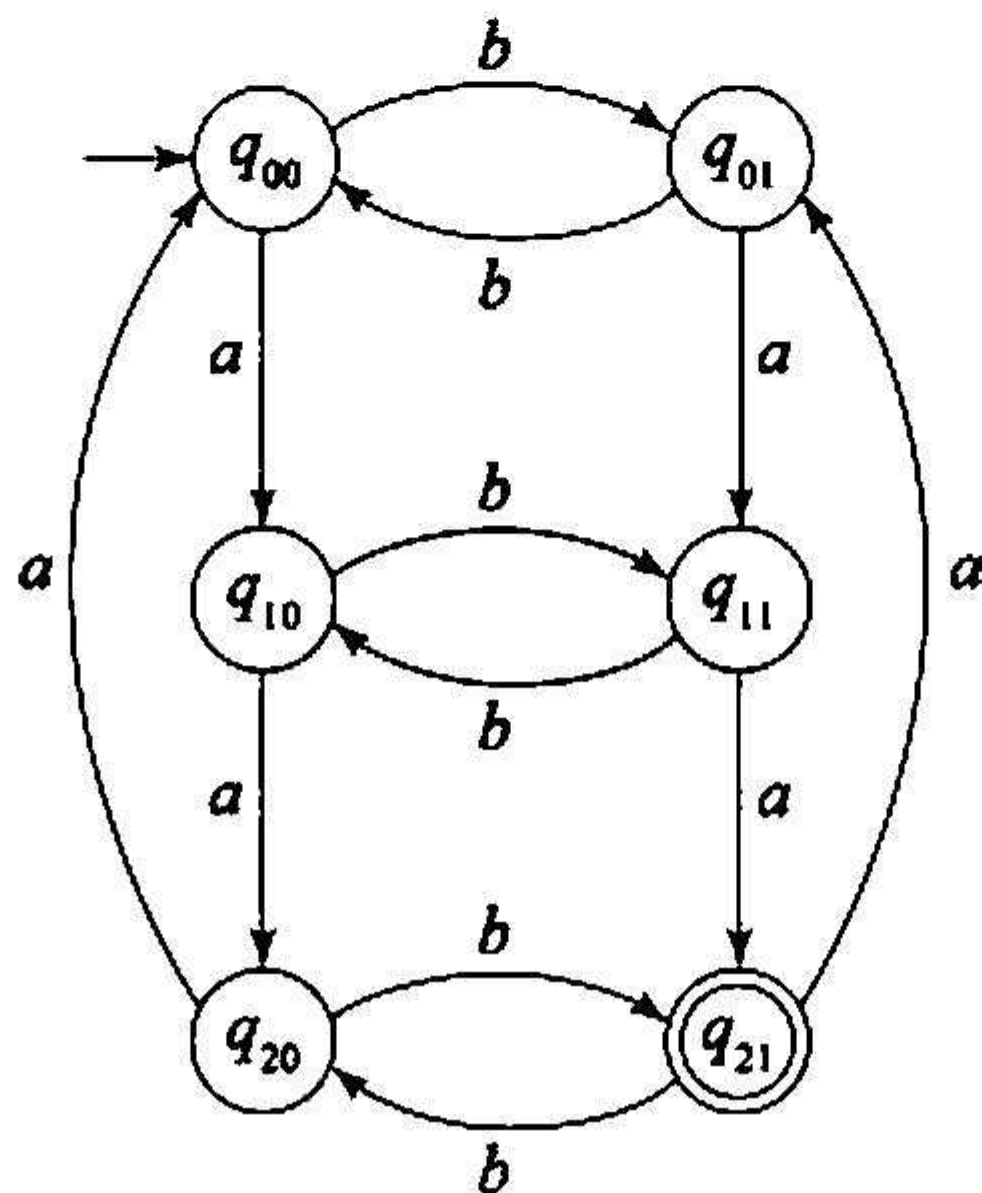
کدامیک از رشته های زیر توسط این اتوماتا پذیرفته می شود؟

۱. bbbaba

۲. bbaabb

۳. bbaaab

۴. baaabb



کدام گزینه است؟

۱. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 > 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 3 = 1\}$

۲. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 3 > 1\}$

۳. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 3 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 > 1\}$

۴. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 3 > 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 1\}$

۵- کدامیک از گزینه های زیر معرف زبان عبارت منظم

$$r = (aa)^*(ab + \lambda)(bb)^*$$

می باشد؟

۲. $L = \{a^n b^m : n+m \text{ عددی زوج باشد}\}$

۱. $L = \{a^n b^m : n+m \text{ عددی فرد باشد}\}$

۴. $L = \{a^n b^m : n, m \text{ هر دو عددی زوج باشند}\}$

۳. $L = \{a^n b^m : n, m \text{ هر دو عددی فرد باشند}\}$

۶- کدام گرامر منظم زبان L را تولید می کند؟

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : |w| \bmod 2 = 0\}$$

$$1. \quad S \rightarrow aA \mid bB$$

$$A \rightarrow aS \mid bC$$

$$B \rightarrow aC \mid bS \mid \lambda$$

$$C \rightarrow aB \mid bA$$

$$2. \quad S \rightarrow aS_1 \mid bS_1$$

$$S_1 \rightarrow aaS_1 \mid abS_1 \mid baS_1 \mid bbS_1 \mid aa \mid ab \mid ba \mid bb$$

$$3. \quad S \rightarrow aA \mid bB$$

$$A \rightarrow aS \mid bC \mid \lambda$$

$$B \rightarrow aC \mid bS$$

$$C \rightarrow aB \mid bA$$

$$4. \quad S \rightarrow aaS \mid abS \mid baS \mid bbS \mid \lambda$$

۷- کدامیک از گزینه های زیر در مورد زبان های منظم صحیح نیست؟

۱. خانواده زبان های منظم تحت عملیات اجتماع، اشتراک و الحاق بسته هستند.

۲. با فرض تعریف استاندارد دو زبان منظم L_1 , L_2 الگوریتمی برای تشخیص تساوی دو زبان وجود دارد.

۳. اگر L_1 , L_2 زبان های منظم باشند، آنگاه $L_1 - L_2$ منظم نیست.

۴. با فرض تعریف استاندارد زبان منظم L، الگوریتمی برای تشخیص متناهی یا نامتناهی بودن آن وجود دارد.

۸- با فرض تعیین رشته

$$w = a^m b^m b^m a^m$$

برای اثبات نامنظم بودن زبان

$$L = \{ww^R : w \in \{a,b\}^*\}$$

با استفاده از قضیه لم تزریق کدام گزینه تجزیه این رشته را به درستی نشان می دهد؟

$$w = \begin{cases} x = a^{m-1} & .۲ \\ y = a \\ z = b^m b^m a^m \end{cases}$$

$$w = \begin{cases} x = a^m b^{m-1} & .۱ \\ y = b \\ z = b^m a^m \end{cases}$$

$$w = \begin{cases} x = a^m b^{m-1} & .۴ \\ y = bb^m \\ z = a^m \end{cases}$$

$$w = \begin{cases} x = a^{m-1} & .۳ \\ y = ab^m \\ z = b^m a^m \end{cases}$$

۹- زبان گرامر مستقل از متن

$$S \rightarrow A \mid C$$

$$A \rightarrow aAb \mid B$$

$$B \rightarrow aBc \mid \lambda$$

$$C \rightarrow DE$$

$$D \rightarrow aDb \mid \lambda$$

$$E \rightarrow bEc \mid \lambda$$

کدام گزینه است؟

$$L = \{a^n b^m c^k : k = m + n\} \quad .۲$$

$$L = \{a^n b^m c^k : k = |n - m|\} \quad .۱$$

$$L = \{a^n b^m c^k : k = n - m\} \quad .۴$$

$$L = \{a^n b^m c^k : k = m - n\} \quad .۳$$

۱۰- کدامیک از گرامرهای زیر یک گرامر غیر مبهم برای زبان

$$L = \{a^n b^m : 0 \leq n \leq m \leq 2n\}$$

به شمار می رود؟

$$S \rightarrow aSb \mid aaSb \mid \lambda \quad .2$$

$$S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \lambda \quad .1$$

$$S \rightarrow aSb \mid A \mid \lambda \quad .4$$

$$S \rightarrow aSb \mid A \mid \lambda \quad .3$$

$$A \rightarrow aAbb \mid abb$$

$$A \rightarrow aaAb \mid aab$$

۱۱- گرامر ساده برای زبان مستقل از متن

$$L = \{a^n b^n : n \geq 1\}$$

را مشخص کنید؟

$$S \rightarrow aA \quad .4$$

$$S \rightarrow aA \quad .3$$

$$S \rightarrow aSb \mid ab \quad .2$$

$$S \rightarrow aA \quad .1$$

$$A \rightarrow aAB \mid bB$$

$$A \rightarrow aAB$$

$$A \rightarrow aAB \mid b$$

$$B \rightarrow b$$

$$B \rightarrow Bb \mid b$$

$$B \rightarrow b$$

۱۲- مجموعه غیر پایانه های غیر مفید گرامر

$$S \rightarrow aA \mid B \mid C \mid a$$

$$A \rightarrow aB \mid \lambda$$

$$B \rightarrow Aa$$

$$C \rightarrow cCD$$

$$D \rightarrow ddd$$

کدام است؟

$$\{B,C,D\} \quad .4$$

$$\{D\} \quad .3$$

$$\{C,D\} \quad .2$$

$$\{S,A,B\} \quad .1$$

۱۳- کدامیک از گزینه های زیر ترتیب حذف قوانین نامطلوب یک گرامر مستقل از متن را به درستی نشان می دهد؟

$$.2 \quad \text{قوانین بدون استفاده، قوانین } \lambda, \text{ قوانین واحد}$$

$$.1 \quad \text{قوانین واحد، قوانین } \lambda, \text{ قوانین بدون استفاده}$$

$$.4 \quad \text{قوانین واحد، قوانین بدون استفاده، قوانین } \lambda$$

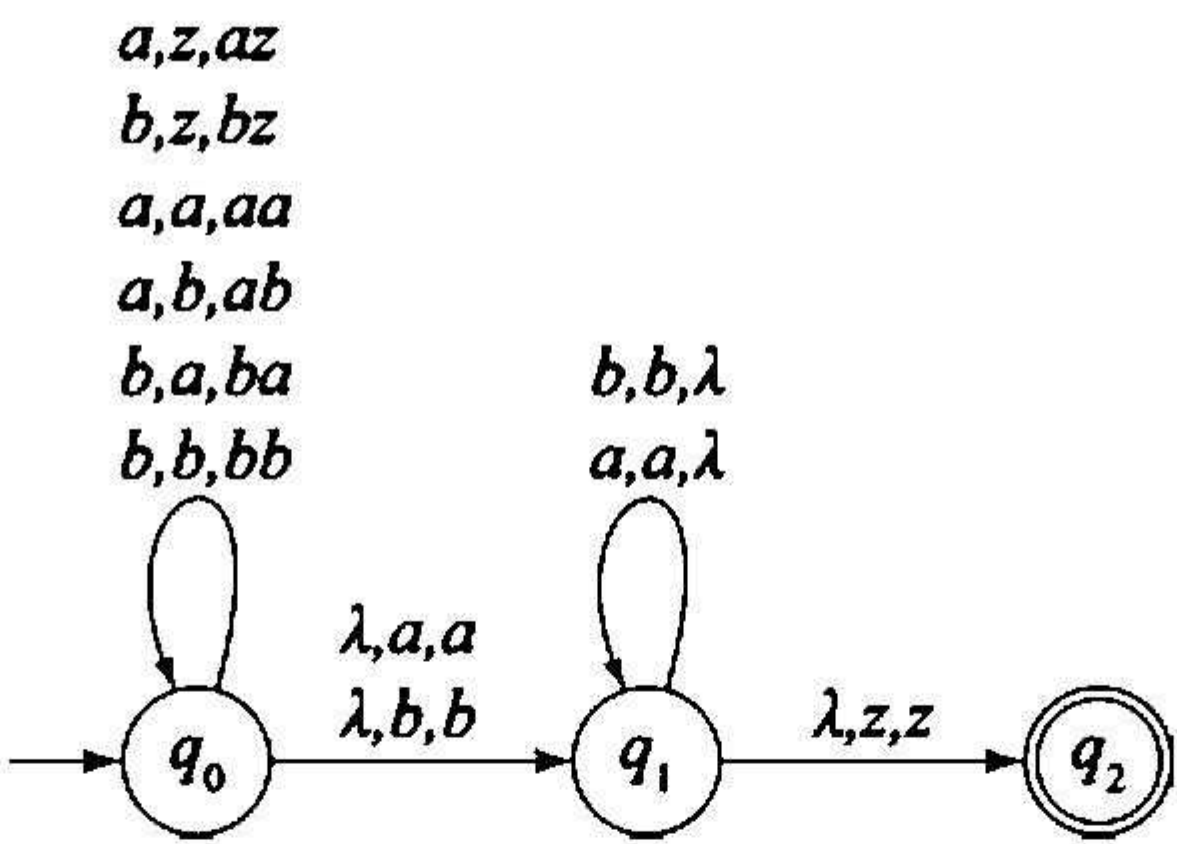
$$.3 \quad \text{قوانین } \lambda, \text{ قوانین واحد، قوانین بدون استفاده}$$

۱۴- کدام گزینه مقدار V_{25} را با استفاده از الگوریتم CYK برای بررسی عضویت رشته $w=baaba$ در گرامر زیر به درستی نشان می دهد؟

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow AB \mid BC \\
 A &\rightarrow BA \mid a \\
 B &\rightarrow CC \mid b \\
 C &\rightarrow AB \mid a
 \end{aligned}$$

۱. {S,A,C}
۲. {S,A}
۳. {S,C}
۴. {B}

۱۵- آتوماتای پشته ای



کدام زبان مستقل از متن زیر را می پذیرد؟

۱. $L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$
۲. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) = n_b(w)\}$
۳. $L = \{ww^R : w \in \{a,b\}^+\}$
۴. $L = \{b^n a^n : n \geq 0\}$

۱۶- کدام آتوماتای پشته ای زبان تولید شده توسط گرامر مستقل از متن

$$S \rightarrow aSb \mid b$$

را می پذیرد؟

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz) \quad ۲.$$

$$\delta(q_1, a, S) = (q_1, S)$$

$$\delta(q_1, b, S) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, \lambda)$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz) \quad ۴.$$

$$\delta(q_1, a, S) = (q_1, SB)$$

$$\delta(q_1, b, S) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, \lambda)$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, zS) \quad ۱.$$

$$\delta(q_1, a, S) = (q_1, BS)$$

$$\delta(q_1, b, S) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, \lambda)$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz) \quad ۳.$$

$$\delta(q_1, a, SB) = (q_1, S)$$

$$\delta(q_1, b, \lambda) = (q_1, S)$$

$$\delta(q_1, b, \lambda) = (q_1, B)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, \lambda)$$

۱۷- کدامیک از زبان های زیر را نمی توان با یک آتوماتای پشته ای پذیرفت؟

$$L = \{ww : w \in \{a, b\}^*\} \quad ۲.$$

$$L = \{a^{2n}b^{3n}c^3 : n \geq 0\} \quad ۱.$$

$$L = \{a^n b^m a^{n-m+10} : n, m \geq 0\} \quad ۴.$$

$$L = \{wcw^R : w \in \{a, b\}^*\} \quad ۳.$$

۱۸- اگر دو زبان L_1 و L_2 به صورت زیر تعریف شده باشند، کدام گزینه صحیح است؟

$$L_1 = \{a^n b^n c^m : n, m \geq 0\}$$

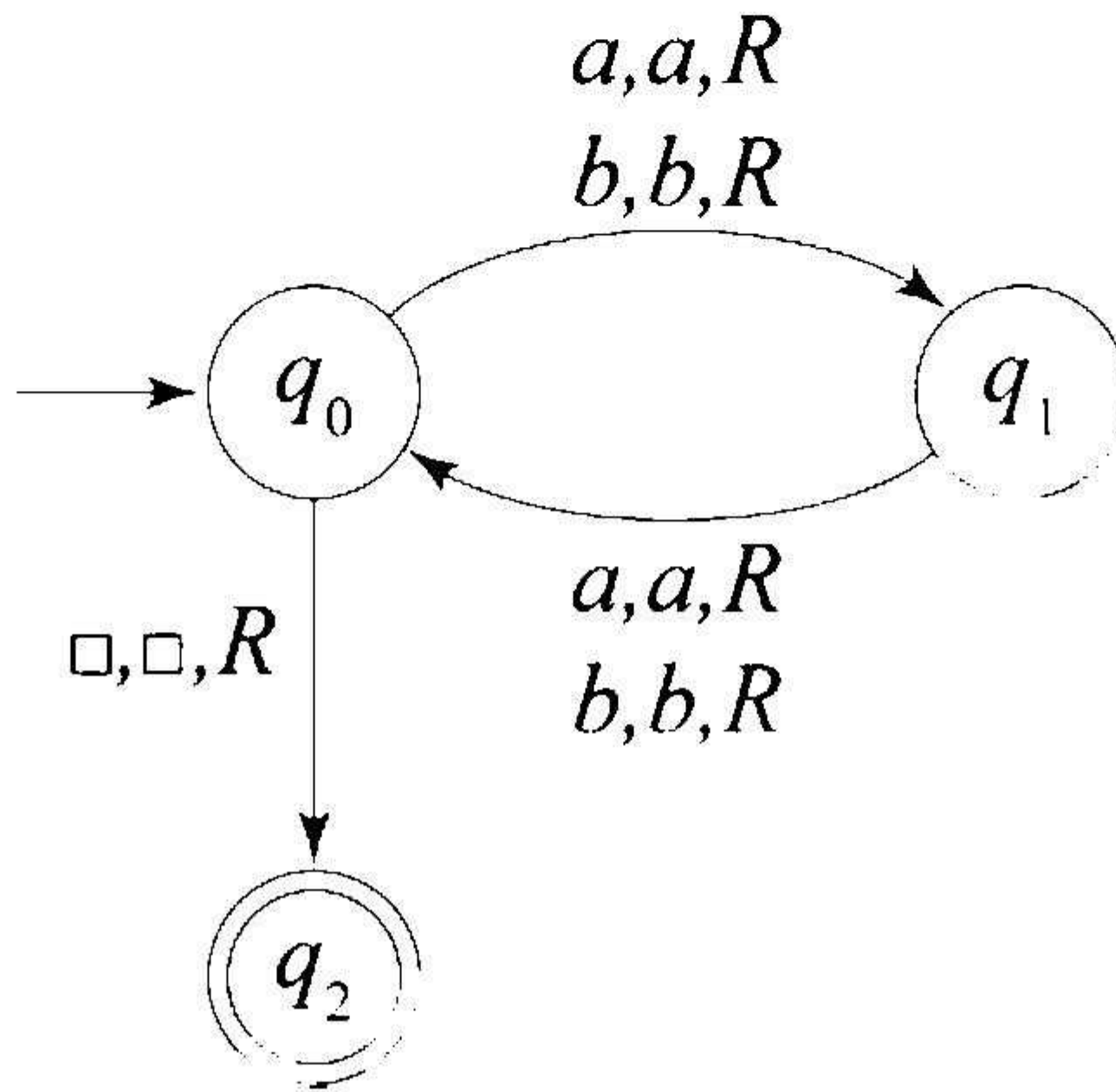
$$L_2 = \{a^n b^m c^m : n, m \geq 0\}$$

۱. $L_1 \cup L_2$ یک زبان مستقل از متن است.

۲. L_1 یک زبان مستقل از متن است، اما L_2 یک زبان مستقل از متن نیست.

۳. L_2 یک زبان مستقل از متن است، اما L_1 یک زبان مستقل از متن نیست.

۴. $L_1 \cap L_2$ یک زبان مستقل از متن است.



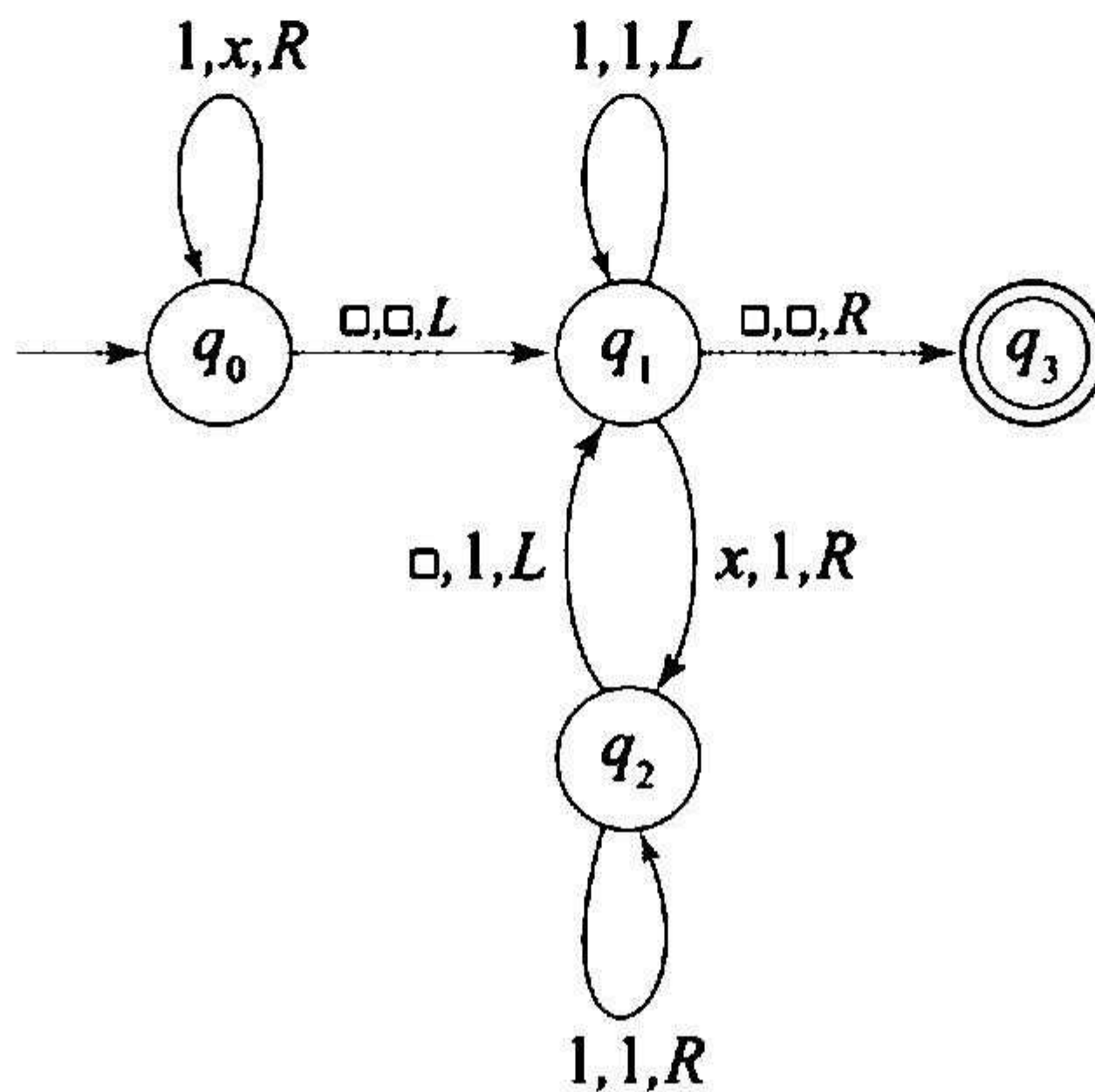
۲. $L = \{w \in \{a,b\}^* : |w| \bmod 2 = 0\}$

۱. $L = \{w \in \{a,b\}^+ : |w| \bmod 2 = 1\}$

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

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

۲۰- اگر رشته "11" به عنوان ورودی به ماشین تورینگ زیر داده شود پس از 5 حرکت محتوی نوار کدام گزینه است؟



۴. 11xq₁

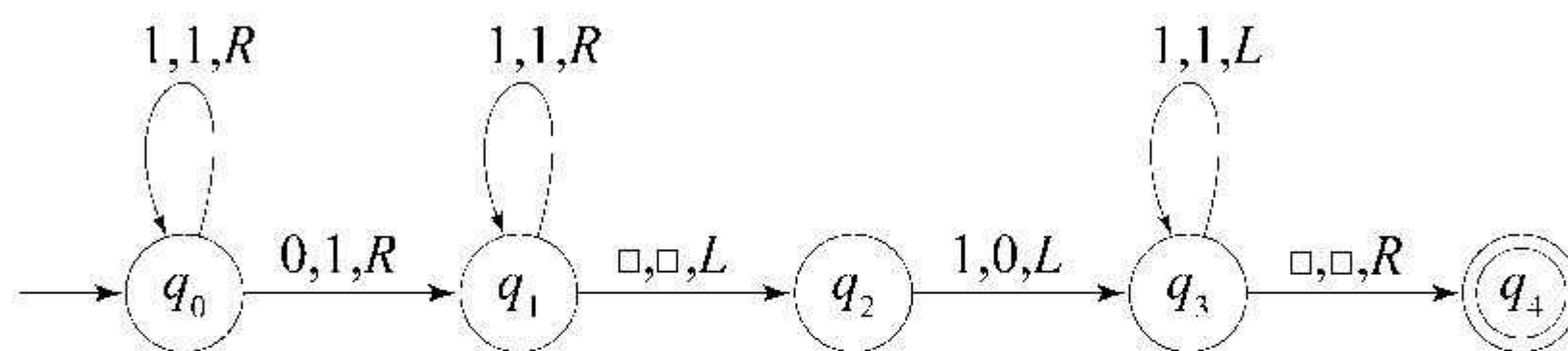
۳. 11xq₂

۲. 11q₂

۱. 11xq₁

۲۱- ماشین تورینگ زیر چه تابعی را محاسبه می کند؟ (x و y دو عدد صحیح مثبت هستند که به صورت دنباله ای از علامت های

1 نمایش داده می شوند.)



۴. $f(x) = x - y$

۳. $f(x) = x + y$

۲. $f(x) = 2x - y$

۱. $f(x) = 2x + y$

۲۲- تابع گذر

$$\delta: Q \times \Gamma^n \rightarrow Q \times \Gamma^n \times \{L, R\}^n$$

معرف کدام ماشین تورینگ می باشد؟

۲. ماشین تورینگ چند شیاره

۱. ماشین تورینگ برون خطی

۴. ماشین تورینگ چند نواره

۳. ماشین تورینگ چند بعدی

$$S \rightarrow aAcD \mid aBcD$$

$$A \rightarrow aAc \mid aBc$$

$$Bc \rightarrow cB$$

$$Bb \rightarrow bB$$

$$BD \rightarrow Ed$$

$$cE \rightarrow Ec$$

$$bE \rightarrow Eb$$

$$aE \rightarrow ab$$

کدام گزینه است؟

$$L = \{a^n b^n c^m d^m : n, m \geq 1\} \quad ۲.$$

$$L = \{a^n b^m c^n d^m : n, m \geq 1\} \quad ۱.$$

$$L = \{a^n b^n c^n d^n : n \geq 1\} \quad ۴.$$

$$L = \{a^n b^m c^m d^n : n, m \geq 1\} \quad ۳.$$

۲۴- کدامیک از گزینه های زیر ارتباط بین زبان های مختلف را به درستی نشان می دهد؟

$$L_{RE} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{REG} \quad ۲.$$

$$L_{REG} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{RE} \quad ۱.$$

$$L_{RE} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{REG} \quad ۴.$$

$$L_{REG} \subseteq L_{CF} \subseteq L_{CS} \subseteq L_{RE} \quad ۳.$$

۲۵- کدامیک از گزینه های زیر فرم قوانین گرامر حساس به متن را نمایش می دهد؟

$$x \rightarrow y \quad ۲.$$

$$u \rightarrow v \quad ۱.$$

$$x, y \in (V \cup T)^+, |x| \leq |y|$$

$$u, v \in (V \cup T)^+$$

$$u \rightarrow v \quad ۴.$$

$$x \rightarrow y \quad ۳.$$

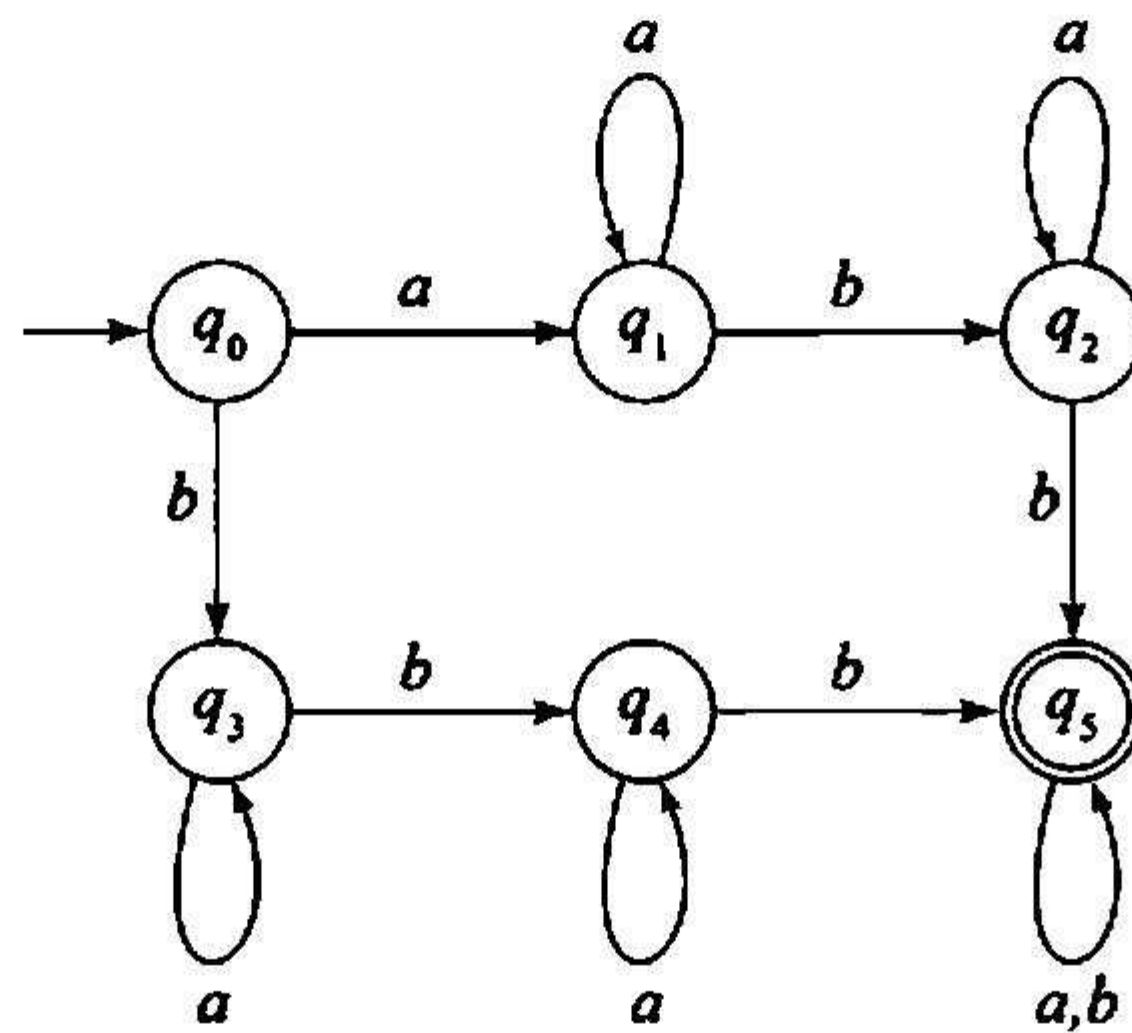
$$u \in (V \cup T)^+, v \in (V \cup T)^*$$

$$x, y \in (V \cup T)^+, |x| < |y|$$

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

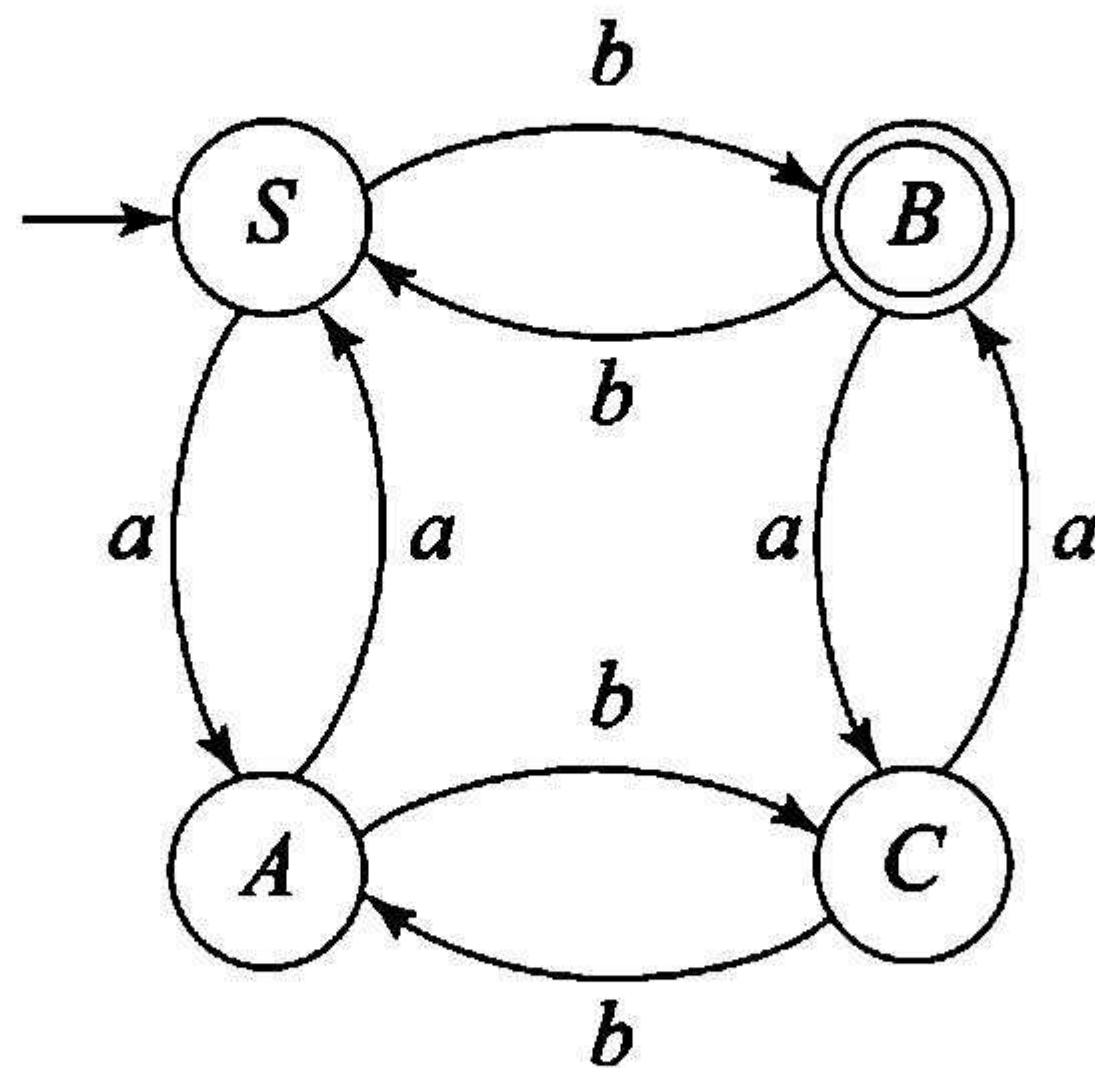
۱- حالات معادل DFA زیر را شناسایی کنید، سپس گراف انتقال کمینه را ارائه دهید. (ذکر مراحل حل ضروری است)



۱.۲۰ نمره

۲- یک گرامر منظم خطی راست برای گراف انتقال زیر بنویسید.

$$M = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, \delta, S, \{B\})$$



۳- ثابت کنید گرامر

$$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid I$$

$$I \rightarrow a \mid b \mid c$$

مبهم است. (ذکر مراحل حل ضروری است)

۴- گرامر مستقل از متن

$$S \rightarrow AB \mid aB$$

$$A \rightarrow aab \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bbA$$

را به فرم نرمال چامسکی تبدیل کنید. (ذکر مراحل حل ضروری است)

۵- برای زبان زیر یک ماشین تورینگ طراحی کنید. سپس با استفاده از پیکربندی لحظه ای، پذیرش رشته aabb را

بررسی کنید.

$$L = \{a^n b^n : n \geq 1\}$$

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

۱- اگر x, y, z سه رشته مفروض باشند، حاصل عبارت.....

$$((xy)^R z^R y)^R$$

کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

۴. $yz^R x^R y$

۳. $x^R yz^R y$

۲. $(x^R y)^R zy^R$

۱. $y^R zxy$

۲- کدام گزینه اشتراک دو زبان

$$L_1 = \{a^n b^n c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

و

$$L_2 = \{a^n b^m c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

را به درستی نشان می دهد؟

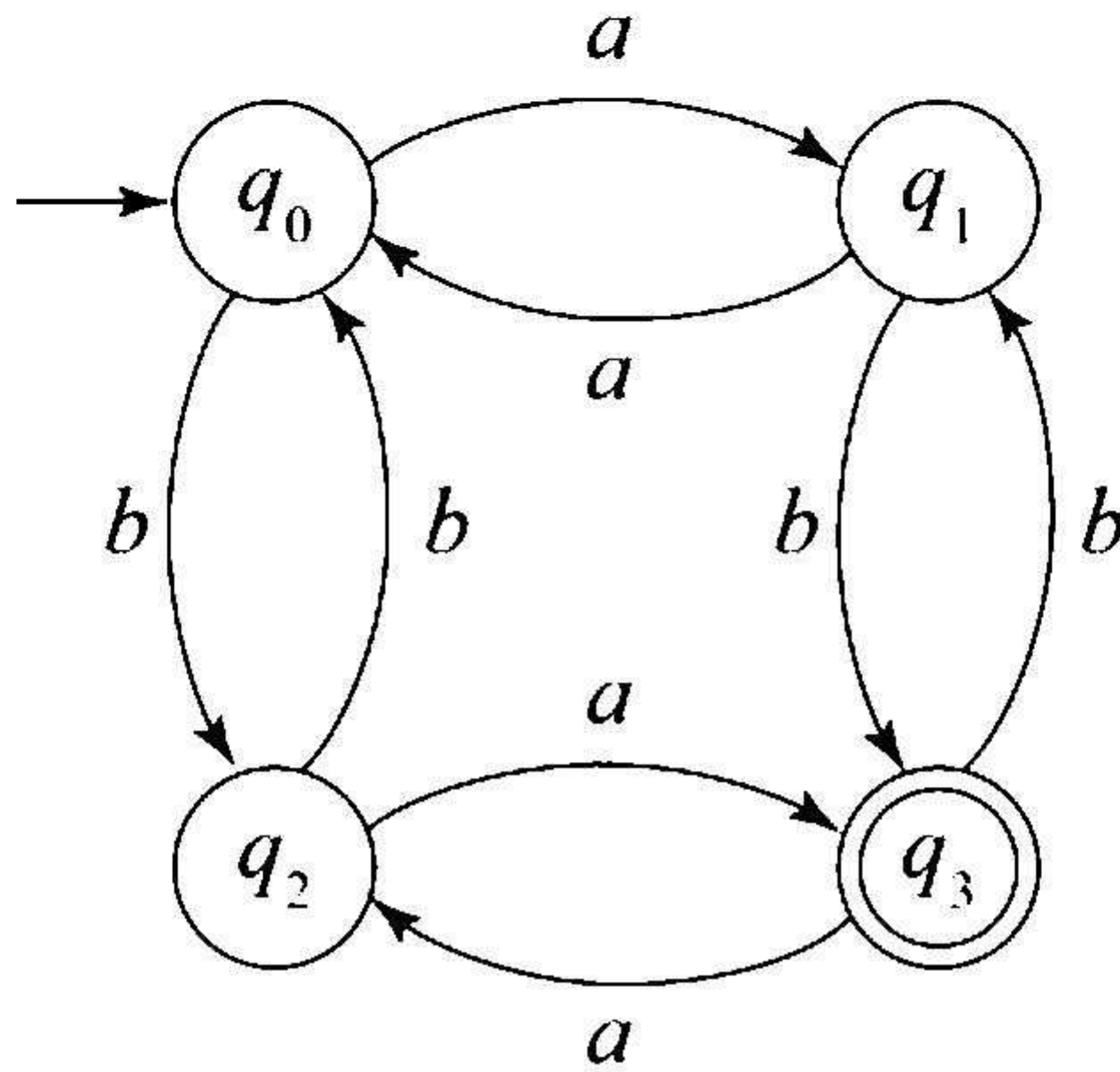
۲. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$

۱. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$

۴. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^{n+m} c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$

۳. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^m c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$

۳- اگر در اتوماتای متناهی قطعی زیر حالت q_1 به جای q_3 حالت نهایی باشد، اتوماتا چه زبانی را می پذیرد؟



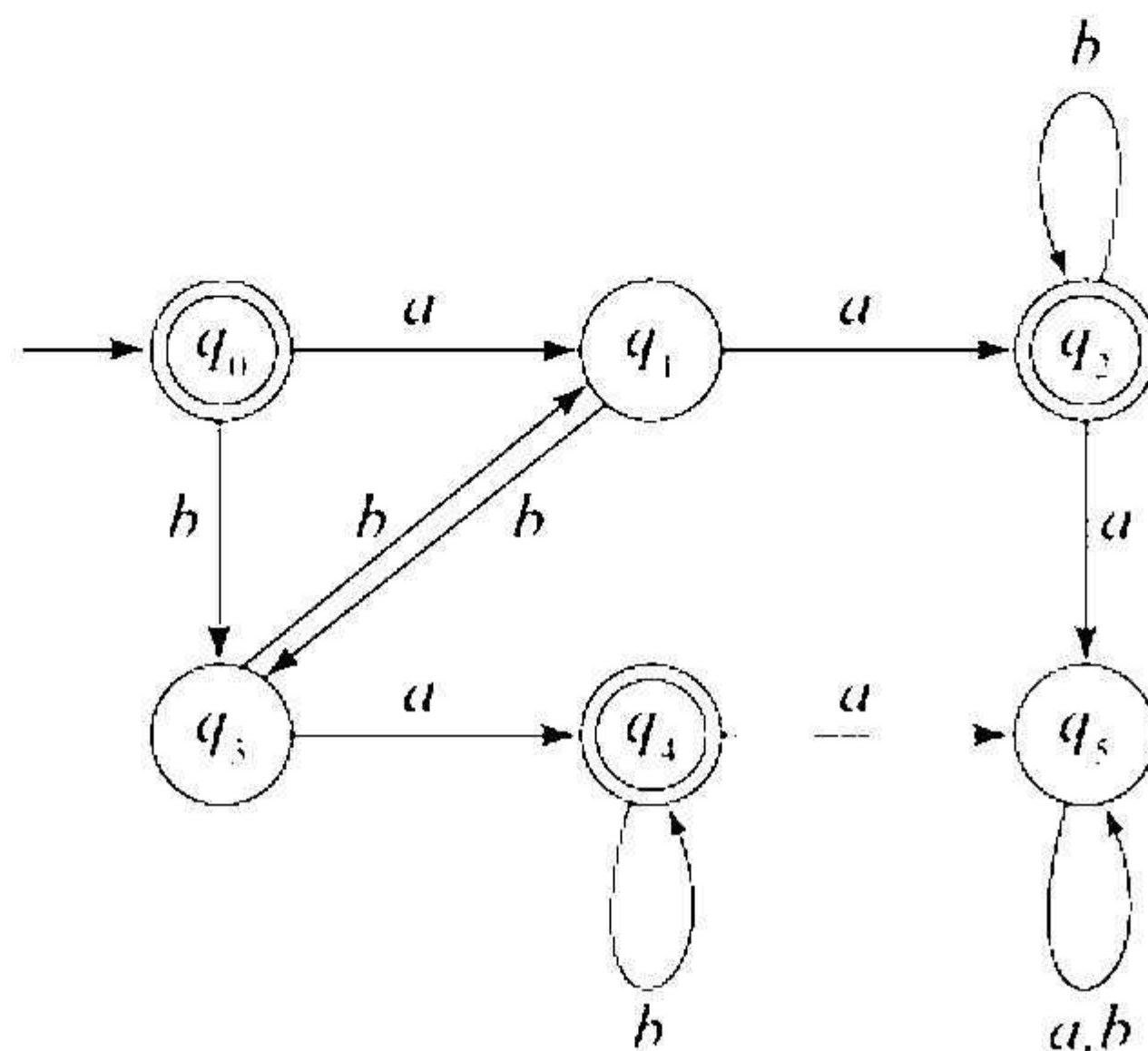
۱. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 = 0 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 0\}$

۲. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 0\}$

۳. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 = 0 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 1\}$

۴. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 1\}$

4- در صورتی که بخواهیم حالات اتوماتای متناهی زیر را به حداقل برسانیم، کدام گزینه حالات معادل را نمایش می دهد؟



1. $\{q_0, q_2, q_4\} \{q_1, q_3, q_5\}$ 2. $\{q_0\} \{q_1, q_3\} \{q_2, q_4\} \{q_5\}$
 3. $\{q_0\} \{q_1, q_3, q_5\} \{q_2, q_4\}$ 4. $\{q_0, q_2, q_4\} \{q_1, q_3\} \{q_5\}$

5- کدام گزینه عبارت منظم زبان زیر را تعریف می کند؟

$$L = \{a^n b^m : n \leq 3, m \geq 4\}$$

1. $(\lambda + a + aa + aaa) b b b b b^+$ 2. $aaaa^* (\lambda + b + bb + bbb + bbbb)$
 3. $(\lambda + a + aa + aaa) b b b b b^*$ 4. $aaaa^+ (\lambda + b + bb + bbb + bbbb)$

۶- کدام گرامرهای منظم، زبان

$$L = \{ w \in \{a, b\}^+ : n_a(w) \bmod 2 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 1 \}$$

را تولید می کند؟

$$S \rightarrow aC \mid bA \quad .۲$$

$$A \rightarrow bS \mid aB \mid \lambda$$

$$B \rightarrow aA \mid bC$$

$$C \rightarrow aS \mid bB$$

$$S \rightarrow aA \mid bB \quad .۴$$

$$A \rightarrow aS \mid bC$$

$$B \rightarrow aC \mid bS$$

$$C \rightarrow aB \mid bA \mid \lambda$$

$$S \rightarrow aaS \mid abC \mid bB \quad .۱$$

$$B \rightarrow bS \mid aC \mid \lambda$$

$$C \rightarrow baS \mid bbC \mid aB$$

$$S \rightarrow aaS \mid abB \mid bA \quad .۳$$

$$A \rightarrow bS \mid aB \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bbB \mid baS \mid aA$$

۷- کدامیک از زبان های زیر، یک زبان منظم محسوب می شود؟

$$L = \{ a^n b^m : n \geq 100, m \leq 100 \} \quad .۲$$

$$L = \{ a^n : n \text{ is not prime} \} \quad .۱$$

$$L = \{ a^n : n \text{ is prime} \} \quad .۴$$

$$L = \{ a^n b^1 : n \neq 1 \} \quad .۳$$

۸- حاصل L_1/L_2 با توجه به زبان های

$$L_1 = \{011, 10, 1\}$$

و

$$L_2 = \{0, 1\}$$

کدام گزینه است؟

$$L_1/L_2 = \{01, 10\} \quad .۴$$

$$L_1/L_2 = \{01, 1\} \quad .۳$$

$$L_1/L_2 = \{0, 11\} \quad .۲$$

$$L_1/L_2 = \{0, 1\} \quad .۱$$

۹- کدام گرامر زبان

$$L = \{ a^n b^m : n \leq m \leq 2n \}$$

را تولید می کند؟

$$S \rightarrow aSb \mid aSbS \mid \lambda \quad .۲$$

$$S \rightarrow aSb \mid aSbS \mid ab \quad .۴$$

$$S \rightarrow aSb \mid aaSb \mid \lambda \quad .۱$$

$$S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \lambda \quad .۳$$

۱۰- درخت اشتقاق متناظر با رشته $w=baba$ در گرامر

$$S \rightarrow AA$$
$$A \rightarrow AAA \mid bA \mid Ab \mid a$$

دارای چند گره است؟

۴ . 15

۳ . 9

۲ . 13

۱ . 8

۱۱- کدامیک از گرامرهای زیر مبهم نیست؟

$$E \rightarrow E + T \mid T \quad ۲ .$$

$$S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \lambda \quad ۱ .$$

$$T \rightarrow T * E \mid F$$

$$F \rightarrow (E) \mid I$$

$$I \rightarrow a \mid b \mid c$$

$$S \rightarrow AB \mid aaB \quad ۴ .$$

$$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \lambda \quad ۳ .$$

$$A \rightarrow Aa \mid a$$

$$B \rightarrow b$$

۱۲- کدام گزینه مجموعه غیرپایانه های میرای گرامر

$$S \rightarrow ACA$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid C$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid \lambda$$

را مشخص می کند.

۴ . $\{S, A, C\}$

۳ . $\{C\}$

۲ . $\{A, C\}$

۱ . $\{S, A, B, C\}$

۱۳- کدام گزینه فرم نرمال گریباخ گرامر

$$S \rightarrow aSa \mid aS \mid a$$

را نشان می دهد؟

$$S \rightarrow aSA \mid aS \mid a \quad ۱ .$$

$$S \rightarrow aSA \mid aS \quad ۲ .$$

$$S \rightarrow aSA \mid AS \quad ۳ .$$

$$S \rightarrow aSA \mid AS \mid a \quad ۴ .$$

$$A \rightarrow a$$

$$A \rightarrow a$$

$$A \rightarrow a$$

$$A \rightarrow a$$

۱۴- کدام گزینه مقدار V_{35} را با استفاده از الگوریتم CYK برای بررسی عضویت رشته $w=baaba$ در گرامر زیر به درستی نشان می دهد؟

$$S \rightarrow AB \mid BC$$

$$A \rightarrow BA \mid a$$

$$B \rightarrow CC \mid b$$

$$C \rightarrow AB \mid a$$

$$\{A, C\} \quad .۴$$

$$\{S, A, C\} \quad .۳$$

$$\{B\} \quad .۲$$

$$\{S, C\} \quad .۱$$

۱۵- زبان پذیرفته شده توسط اتوماتای پشته ای زیر کدام گزینه است؟

$$M = (\{q_0, q_1\}, \{a, b\}, \{a, b\}, \delta, q_0, z, \{q_1\})$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, z)$$

$$\delta(q_0, a, z) = (q_0, az)$$

$$\delta(q_0, b, z) = (q_0, bz)$$

$$\delta(q_0, a, a) = (q_0, aa)$$

$$\delta(q_0, b, a) = (q_0, \lambda)$$

$$\delta(q_0, a, b) = (q_0, \lambda)$$

$$\delta(q_0, b, b) = (q_0, bb)$$

$$L = \{a^n b^n : n \geq 0\} \quad .۲$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = n_b(w)\} \quad .۱$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) \neq n_b(w)\} \quad .۴$$

$$L = \{b^n a^n : n \geq 0\} \quad .۳$$

۱۶- کدام آتوماتای پشته ای زبان تولید شده توسط گرامر زیر را می پذیرد؟

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAB \mid bB \\ A &\rightarrow bAB \mid aB \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

۱.	$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz)$	۲.	$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz)$
	$\delta(q_1, a, S) = \{(q_1, AB), (q_1, B)\}$		$\delta(q_1, a, S) = (q_1, AB)$
	$\delta(q_1, a, A) = \{(q_1, AB), (q_1, B)\}$		$\delta(q_1, a, A) = (q_1, B)$
	$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$		$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$
	$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$		$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$
۳.	$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz)$	۴.	$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz)$
	$\delta(q_1, a, S) = (q_1, AB)$		$\delta(q_1, a, AB) = (q_1, S)$
	$\delta(q_1, b, S) = (q_1, B)$		$\delta(q_1, a, B) = (q_1, S)$
	$\delta(q_1, a, A) = (q_1, B)$		$\delta(q_1, a, AB) = (q_1, A)$
	$\delta(q_1, b, A) = (q_1, AB)$		$\delta(q_1, a, B) = (q_1, A)$
	$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$		$\delta(q_1, b, \lambda) = (q_1, B)$
	$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$		$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$

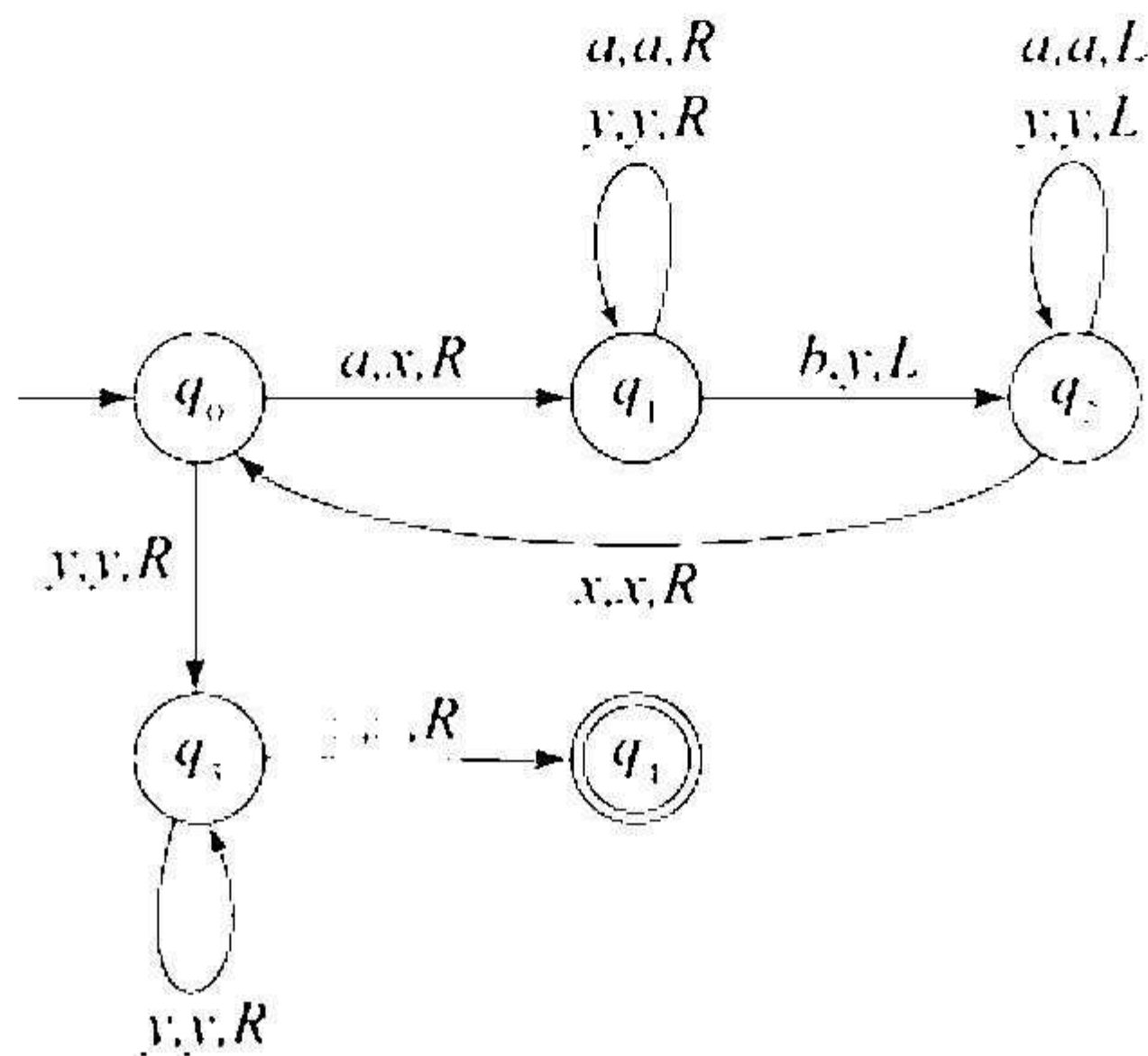
۱۷- کدامیک از زبان های زیر یک زبان مستقل از متن به شمار می رود؟

۱.	$L = \{a^n b^m c^n d^m : n \geq 0, m \geq 0\}$	۲.	$L = \{a^n b^j a^j b^n : n, j \geq 0\}$
۳.	$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$	۴.	$L = \{a^n b^n c^m d^m : m \geq n \geq 0\}$

۱۸- کدامیک از گزینه های زیر در ارتباط با زبان های مستقل از متن نادرست است؟

۱. خانواده زبان های مستقل از متن تحت اشتراک منظم بسته است.
۲. برای گرامر مستقل از متن یک الگوریتم برای تصمیم گیری عضویت یا عدم عضویت رشته w در یک زبان L وجود دارد.
۳. خانواده زبان های مستقل از متن تحت مکمل گیری بسته نیست.
۴. خانواده زبان های مستقل از متن تحت اجتماع، اشتراک و الحاق بسته است.

۱۹- اگر رشته aabb به عنوان ورودی به ماشین تورینگ زیر داده شود پس از 6 حرکت محتوی نوار کدام گزینه است؟



۴. xq_1xyb

۳. xxq_1yby

۲. xaq_0yby

۱. xq_0ayby

۲۰- ماشین تورینگ زیر چه زبانی را می پذیرد؟ (q2 را حالت پایانی در نظر بگیرید)

$$\delta(q_0, a) = (q_1, a, R)$$

$$\delta(q_1, a) = (q_2, a, R)$$

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

$$\delta(q_3, a) = (q_1, a, R)$$

$$\delta(q_0, b) = (q_1, b, R)$$

$$\delta(q_1, b) = (q_2, b, R)$$

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

$$\delta(q_3, b) = (q_1, b, R)$$

۲. $L = \{w \in \{a, b\}^+ : |w| \bmod 3 = 2\}$

۱. $L = \{w \in \{a, b\}^* : |w| \bmod 2 = 0\}$

۴. $L = \{w \in \{a, b\}^+ : |w| \bmod 3 = 1\}$

۳. $L = \{w \in \{a, b\}^+ : |w| \bmod 2 = 1\}$

۲۱- کدامیک از گزینه های زیر تابع انتقال ماشین تورینگ با دو نوار را نشان می دهد؟

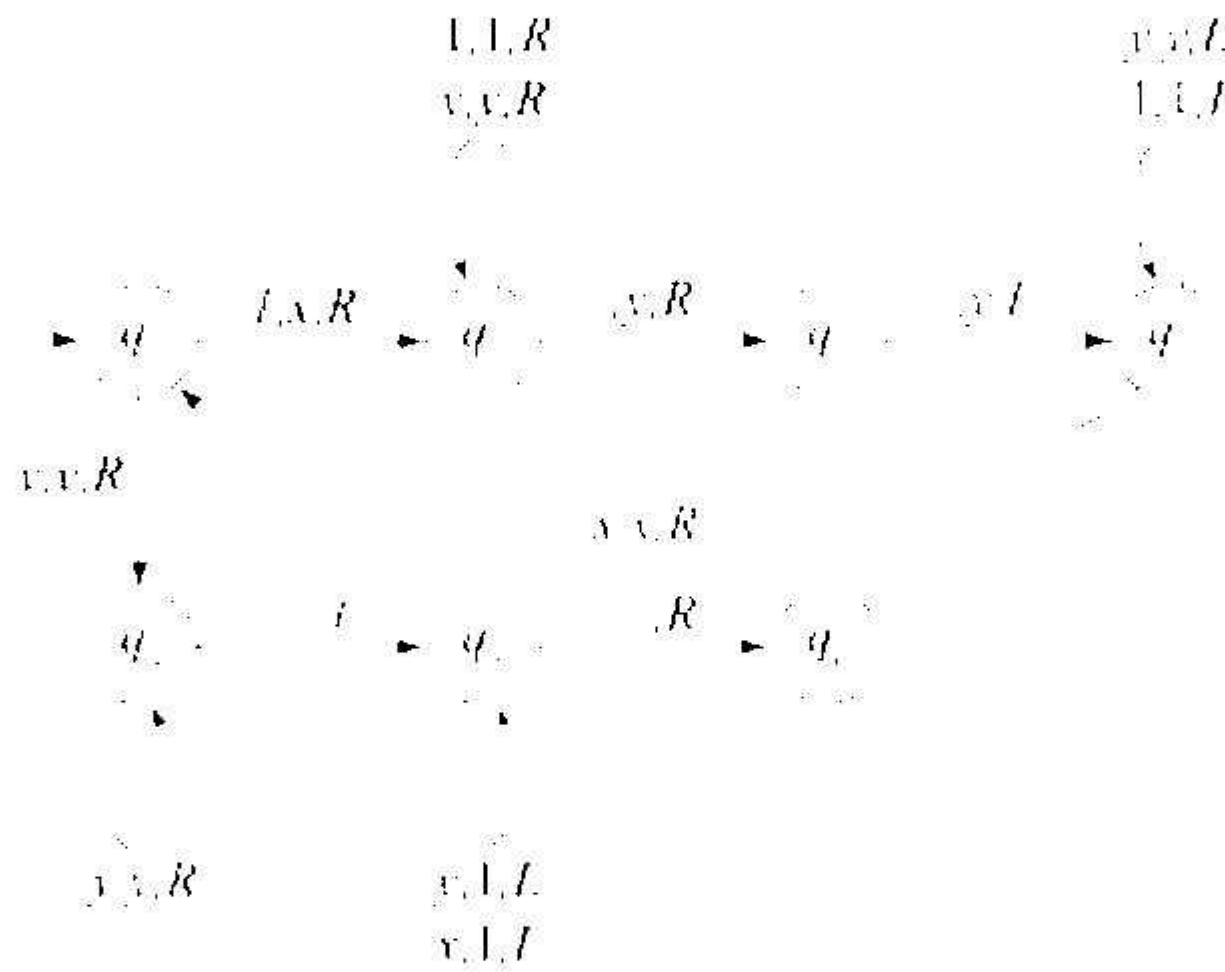
$$\delta: Q \times \Gamma^2 \rightarrow Q \times \Gamma^2 \times \{L, R\}^2 \quad \Delta$$

$$\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, U, D\} \quad . \gamma$$

$$\delta: Q \times \Gamma \rightarrow 2^{Q \times I \times \{L, R\}} \quad . \text{r}$$

$$\delta: Q \times \Gamma^2 \rightarrow Q \times \Gamma^2 \times \{L, R\} \quad .^{\text{f}}$$

۲۲- ماشین تورینگ زیر کدام تابع را محاسبه می کند؟ (X یک عدد صحیح مثبت است که به صورت دنباله ای از علامت های 1 نمایش داده می شود).



$$f(x) = 3x \quad .\textcircled{4} \qquad f(x) = x \bmod 3 \quad .\textcircled{3} \qquad f(x) = x + 3 \quad .\textcircled{2} \qquad f(x) = x - 3 \quad .\textcircled{1}$$

$$f(x) = x + 3 \quad . \checkmark$$

$$f(x) = x - 3 \quad .1$$

$$f(x) = x \bmod 3 \quad . \text{v}$$

$$f(x) = 3x \quad . \text{f}$$

۲۳- گرامر حساس به متن زیر چه زبانی را تولید می کند؟

$$S \rightarrow abc \mid aA bc$$

$$Ab \rightarrow bA$$

$$Ac \rightarrow Bbcc$$

$$bB \rightarrow Bb$$

$$aB \rightarrow aa \mid aaA$$

$$L = \{a^n b^{n+m} c^n : n, m \geq 1\} \quad \Delta$$

$$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 1\} \quad . \gamma$$

$$L = \{ww : w \in \{a,b,c\}^+\} \quad \cdot 3$$

$$L = \{a^n b^n c^{n+m} : n, m \geq 1\} \quad . \text{f}$$

۲۴- زبان های حساس به متن توسط کدام گروه از آتوماتا پذیرفته می شوند؟

۱. آتوماتای متناهی ۲. آتوماتای پشته‌ای ۳. آتوماتای کراندار خطی ۴. ماشین تورینگ

۲. اتوماتای پشته‌ای

۳. آتوماتای کراندار خطی

۴. ماشین تورینگ

۲۵- کدام گزینه در رابطه با زبان های بازگشتی و حساس به متن صحیح نیست؟

۱. یک زبان بازگشتی است اگر یک الگوریتم عضویت برای آن وجود داشته باشد.
۲. هر زبانی که توسط یک گرامر بدون محدودیت تولید می شود، شمارش پذیر بازگشتی است.
۳. هر زبان حساس به متن، بازگشتی است.
۴. زبان های شمارش پذیر بازگشتی زیر مجموعه زبان های بازگشتی هستند.

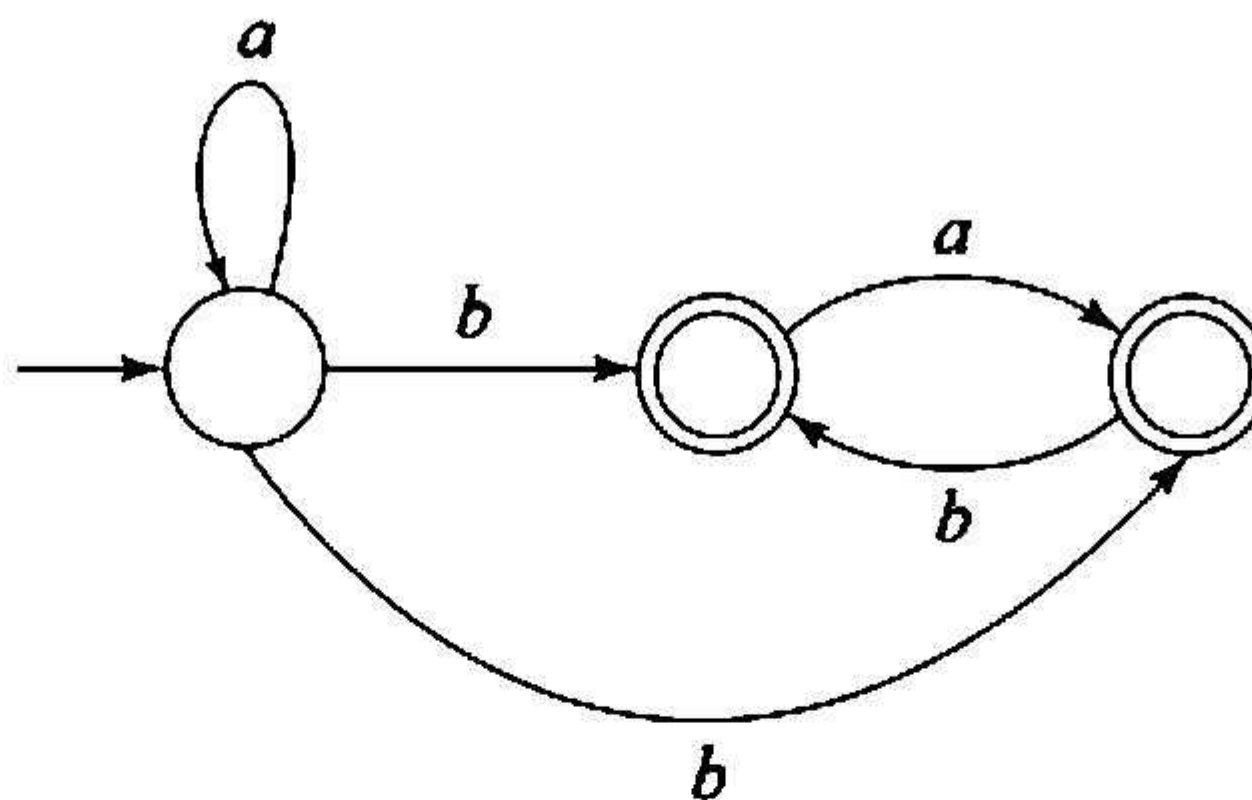
سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

۱- یک اتوماتای متناهی قطعی روی الفبای $\{a, b\}$ طراحی کنید بطوری که تعداد علائم b مضربی از عدد 4 باشد. (ذکر مراحل حل ضروری است)

۱.۲۰ نمره

۲- با استفاده از گراف انتقال تعمیم یافته یک عبارت منظم برای اتوماتای متناهی زیر بنویسید. (ذکر مراحل حل ضروری است)



۱.۲۰ نمره

۳- با استفاده از لم تزریق ثابت کنید زبان

$$L = \{a^n : n \text{ is prime}\}$$

منظم نیست. (n عددی اول است).

۴- با استفاده از پارسر بالا به پایین درخت جستجوی گرامر

$$S \rightarrow A$$

$$A \rightarrow T$$

$$A \rightarrow A + T$$

$$T \rightarrow b$$

$$T \rightarrow (A)$$

را برای تجزیه رشته $(b+b)$ رسم کنید.

۵- یک اتوماتای پشته ای معین برای زبان مستقل از متن

$$L = \{a^n b^m c^n : n \geq 1, m \geq 1\}$$

طراحی کنید.

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

۱- اگر x, y, z سه رشته مفروض باشند، حاصل عبارت.....

$$((x^R y)^R z y^R)^R$$

کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

۱. $y^R z (x^R y)^R$ ۲. $(x^R y)^R z y^R$ ۳. $x^R y z^R y$ ۴. $yz^R x^R y$

۲- کدام گزینه اشتراک دو زبان

$$L_1 = \{a^n b^n c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

و

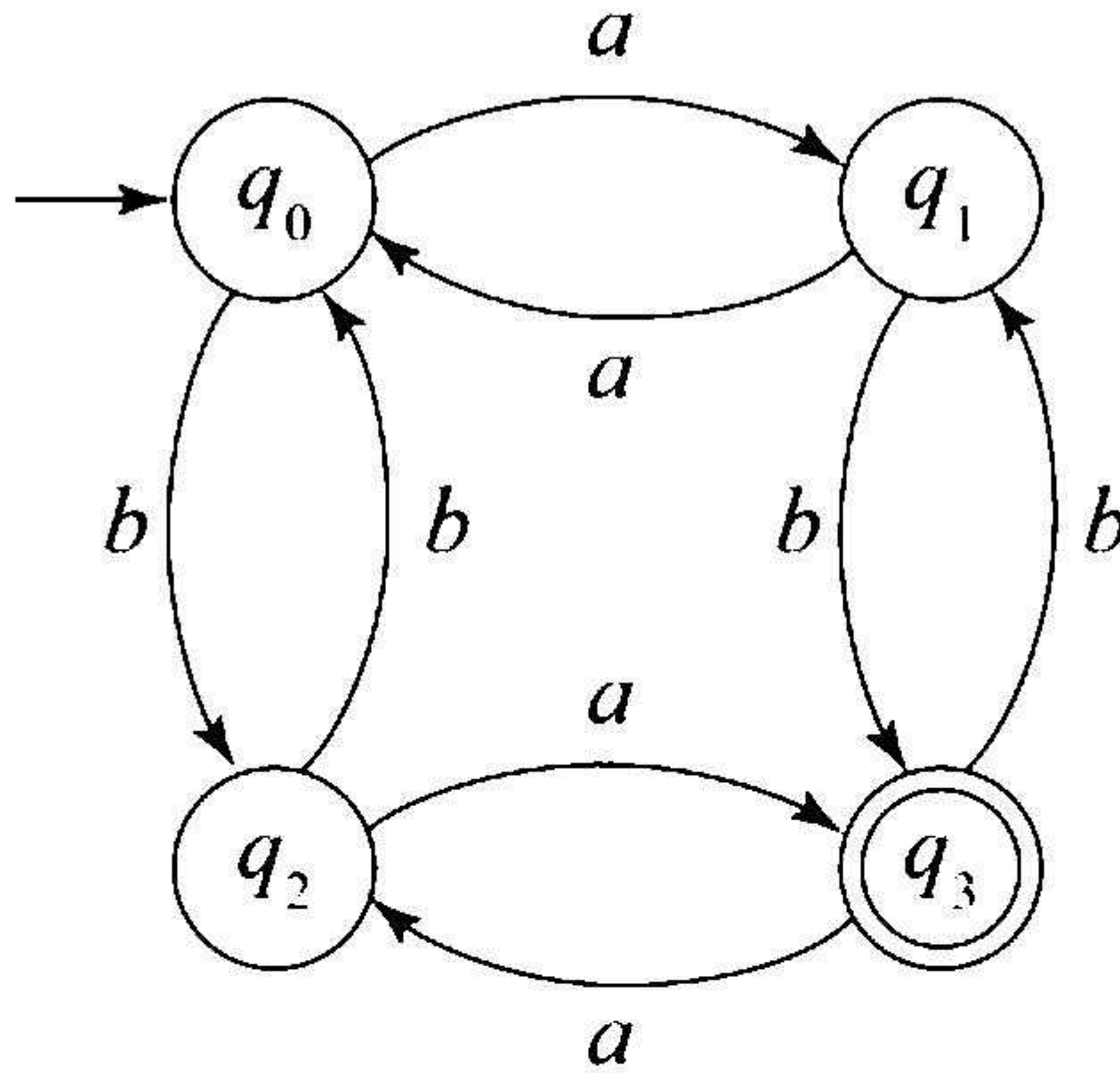
$$L_2 = \{a^n b^m c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

را به درستی نشان می دهد؟

۱. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$ ۲. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$

۳. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^m c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$ ۴. $L_1 \cap L_2 = \{a^n b^{n+m} c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$

۳- اگر در اتوماتای متناهی قطعی زیر حالت q_0 به جای q_3 حالت نهایی باشد، اتوماتا چه زبانی را می پذیرد؟



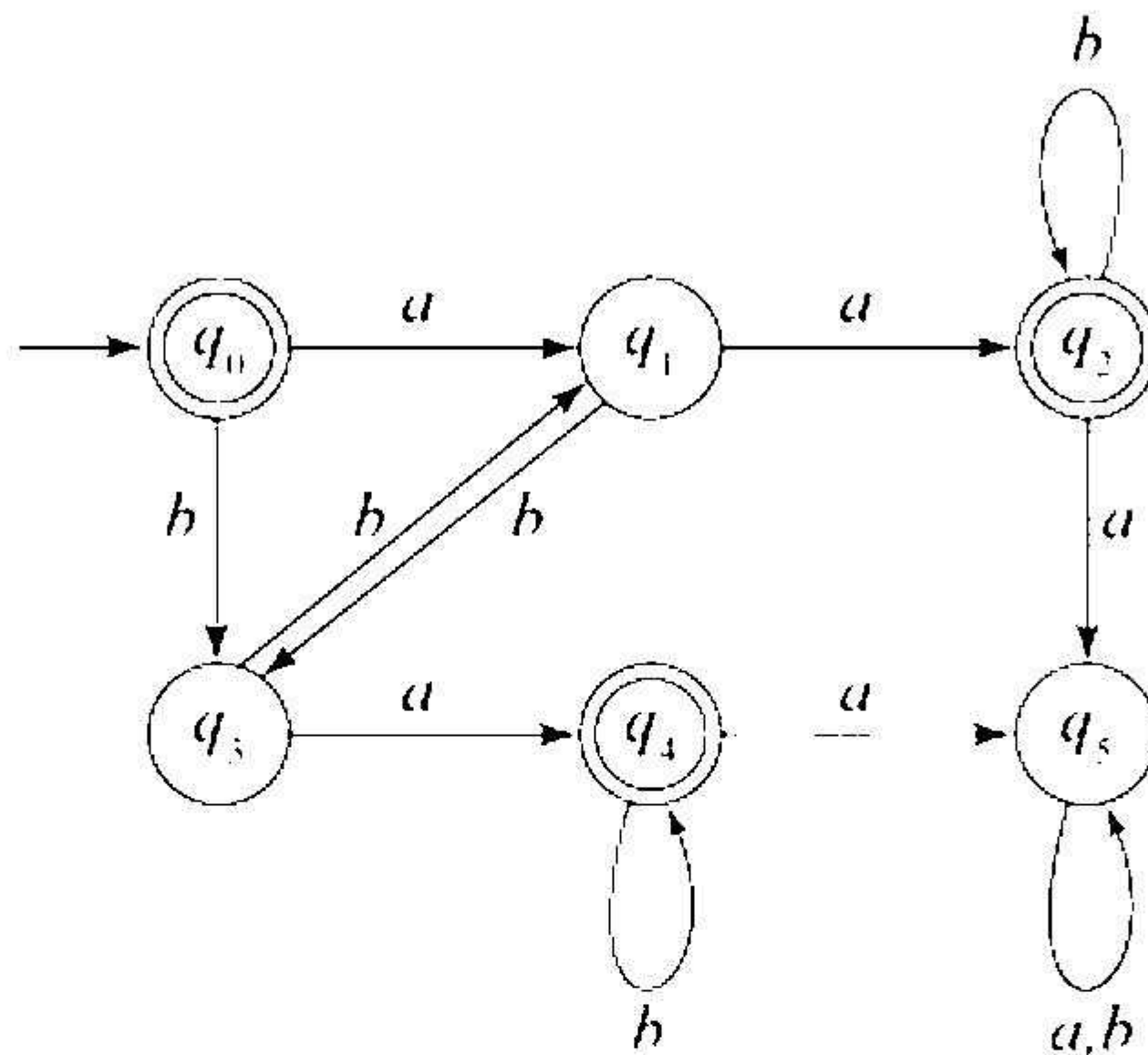
۱. $L = \{w \in \{a,b\}^* : n_a(w) \bmod 2 = 0 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 0\}$

۲. $L = \{w \in \{a,b\}^+ : n_a(w) \bmod 2 = 0 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 1\}$

۳. $L = \{w \in \{a,b\}^+ : n_a(w) \bmod 2 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 0\}$

۴. $L = \{w \in \{a,b\}^+ : n_a(w) \bmod 2 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 1\}$

4- در صورتی که بخواهیم حالات اتوماتای متناهی زیر را به حداقل برسانیم، کدام گزینه حالات معادل را نمایش می دهد؟



- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1. | $\{q_0, q_2, q_4\} \{q_1, q_3, q_5\}$ | 2. | $\{q_0\} \{q_1, q_3\} \{q_2, q_4\} \{q_5\}$ |
| 3. | $\{q_0\} \{q_1, q_3, q_5\} \{q_2, q_4\}$ | 4. | $\{q_0, q_2, q_4\} \{q_1, q_3\} \{q_5\}$ |

5- کدام گزینه عبارت منظم زبان زیر را تعریف می کند؟

$$L = \{a^n b^m : n \leq 3, m \geq 4\}$$

- | | | | |
|----|--|----|--|
| ۱. | $(\lambda + a + aa + aaa) b b b b b^+$ | ۲. | $aaaa^* (\lambda + b + bb + bbb + bbbb)$ |
| ۳. | $(\lambda + a + aa + aaa) b b b b b^*$ | ۴. | $aaaa^+ (\lambda + b + bb + bbb + bbbb)$ |

۶- کدام گرامرهای منظم، زبان

$$L = \{ w \in \{a, b\}^+ : n_a(w) \bmod 2 = 1 \text{ and } n_b(w) \bmod 2 = 1 \}$$

را تولید می کند؟

$$S \rightarrow aC \mid bA \quad .۲$$

$$A \rightarrow bS \mid aB \mid \lambda$$

$$B \rightarrow aA \mid bC$$

$$C \rightarrow aS \mid bB$$

$$S \rightarrow aA \mid bB \quad .۴$$

$$A \rightarrow aS \mid bC$$

$$B \rightarrow aC \mid bS$$

$$C \rightarrow aB \mid bA \mid \lambda$$

$$S \rightarrow aaS \mid abC \mid bB \quad .۱$$

$$B \rightarrow bS \mid aC \mid \lambda$$

$$C \rightarrow baS \mid bbC \mid aB$$

$$S \rightarrow aaS \mid abB \mid bA \quad .۳$$

$$A \rightarrow bS \mid aB \mid \lambda$$

$$B \rightarrow bbB \mid baS \mid aA$$

۷- کدامیک از زبان های زیر، یک زبان منظم محسوب می شود؟

$$L = \{ a^{2n} b^{2n} : n \leq 2^{100} \} \quad .۲$$

$$L = \{ a^n : n \text{ is not prime} \} \quad .۱$$

$$L = \{ a^n : n \text{ is prime} \} \quad .۴$$

$$L = \{ a^n b^1 : n \neq 1 \} \quad .۳$$

۸- حاصل L_1/L_2 با توجه به زبان های

$$L_1 = \{011, 10, 1\}$$

و

$$L_2 = \{0, 1\}$$

کدام گزینه است؟

$$L_1/L_2 = \{01, 10\} \quad .۴$$

$$L_1/L_2 = \{01, 1\} \quad .۳$$

$$L_1/L_2 = \{0, 11\} \quad .۲$$

$$L_1/L_2 = \{0, 1\} \quad .۱$$

۹- کدام گرامر زبان

$$L = \{ a^n b^m : n \leq m \leq 2n \}$$

را تولید می کند؟

$$S \rightarrow aSb \mid aSbS \mid \lambda \quad .۲$$

$$S \rightarrow aSb \mid aSbS \mid ab \quad .۴$$

$$S \rightarrow aSb \mid aaSb \mid \lambda \quad .۱$$

$$S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \lambda \quad .۳$$

۱۰- درخت اشتقاق متناظر با رشته $w=ababaa$ در گرامر

$$S \rightarrow AA$$

$$A \rightarrow AAA \mid bA \mid Ab \mid a$$

دارای چند گره است؟

۱. 12

۲. 13

۳. 14

۴. 15

۱۱- کدامیک از گرامرهای زیر مبهم نیست؟

۱. $S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \lambda$

۲. $E \rightarrow E+T \mid T$

$T \rightarrow T * E \mid F$

$F \rightarrow (E) \mid I$

$I \rightarrow a \mid b \mid c$

۴. $S \rightarrow AB \mid aaB$

$A \rightarrow Aa \mid a$

$B \rightarrow b$

۳. $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \lambda$

۱۲- کدام گزینه مجموعه غیرپایانه های میرای گرامر

$$S \rightarrow ACA$$

$$A \rightarrow aAa \mid B \mid C$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid \lambda$$

را مشخص می کند.

۱. $\{S, A, B, C\}$

۲. $\{A, C\}$

۳. $\{C\}$

۴. $\{S, A, C\}$

۱۳- کدام گزینه فرم نرمال گریباخ گرامر

$$S \rightarrow aSa \mid aS \mid a$$

را نشان می دهد؟

۱. $S \rightarrow aSA \mid aS \mid a$

۲. $S \rightarrow aSA \mid aS$

۳. $S \rightarrow aSA \mid AS$

۴. $S \rightarrow aSA \mid AS \mid a$

$A \rightarrow a$

$A \rightarrow a$

$A \rightarrow a$

$A \rightarrow a$

۱۴- کدام گزینه مقدار V_{45} را با استفاده از الگوریتم CYK برای بررسی عضویت رشته $w=baaba$ در گرامر زیر به درستی نشان می دهد؟

$$S \rightarrow AB \mid BC$$

$$A \rightarrow BA \mid a$$

$$B \rightarrow CC \mid b$$

$$C \rightarrow AB \mid a$$

$$\{A, C\} \quad .۴$$

$$\{S, A, C\} \quad .۳$$

$$\{S, A\} \quad .۲$$

$$\{S, C\} \quad .۱$$

۱۵- زبان پذیرفته شده توسط اتوماتای پشتی ای زیر کدام گزینه است؟

$$M = (\{q_0, q_1\}, \{a, b\}, \{a, b\}, \delta, q_0, z, \{q_1\})$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, z)$$

$$\delta(q_0, a, z) = (q_0, az)$$

$$\delta(q_0, b, z) = (q_0, bz)$$

$$\delta(q_0, a, a) = (q_0, aa)$$

$$\delta(q_0, b, a) = (q_0, \lambda)$$

$$\delta(q_0, a, b) = (q_0, \lambda)$$

$$\delta(q_0, b, b) = (q_0, bb)$$

$$L = \{a^n b^n : n \geq 0\} \quad .۲$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) = n_b(w)\} \quad .۱$$

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : n_a(w) \neq n_b(w)\} \quad .۴$$

$$L = \{b^n a^n : n \geq 0\} \quad .۳$$

۱۶- کدام آتوماتای پشته ای زبان تولید شده توسط گرامر زیر را می پذیرد؟

$$S \rightarrow aAB \mid bB$$

$$A \rightarrow bAB \mid aB$$

$$B \rightarrow b$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz) \quad ۲$$

$$\delta(q_1, a, S) = (q_1, AB)$$

$$\delta(q_1, a, A) = (q_1, B)$$

$$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz) \quad ۱$$

$$\delta(q_1, a, S) = \{(q_1, AB), (q_1, B)\}$$

$$\delta(q_1, a, A) = \{(q_1, AB), (q_1, B)\}$$

$$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz) \quad ۴$$

$$\delta(q_1, a, AB) = (q_1, S)$$

$$\delta(q_1, a, B) = (q_1, S)$$

$$\delta(q_1, a, AB) = (q_1, A)$$

$$\delta(q_1, a, B) = (q_1, A)$$

$$\delta(q_1, b, \lambda) = (q_1, B)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$$

$$\delta(q_0, \lambda, z) = (q_1, Sz) \quad ۳$$

$$\delta(q_1, a, S) = (q_1, AB)$$

$$\delta(q_1, b, S) = (q_1, B)$$

$$\delta(q_1, a, A) = (q_1, B)$$

$$\delta(q_1, b, A) = (q_1, AB)$$

$$\delta(q_1, b, B) = (q_1, \lambda)$$

$$\delta(q_1, \lambda, z) = (q_2, z)$$

۱۷- کدامیک از زبان های زیر یک زبان مستقل از متن به شمار می رود؟

$$L = \{a^n b^j a^j b^n : n, j \geq 0\} \quad ۲$$

$$L = \{a^n b^m c^n d^m : n \geq 0, m \geq 0\} \quad ۱$$

$$L = \{a^n b^n c^m d^m : m \geq n \geq 0\} \quad ۴$$

$$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\} \quad ۳$$

۱۸- کدامیک از گزینه های زیر در ارتباط با زبان های مستقل از متن نادرست است؟

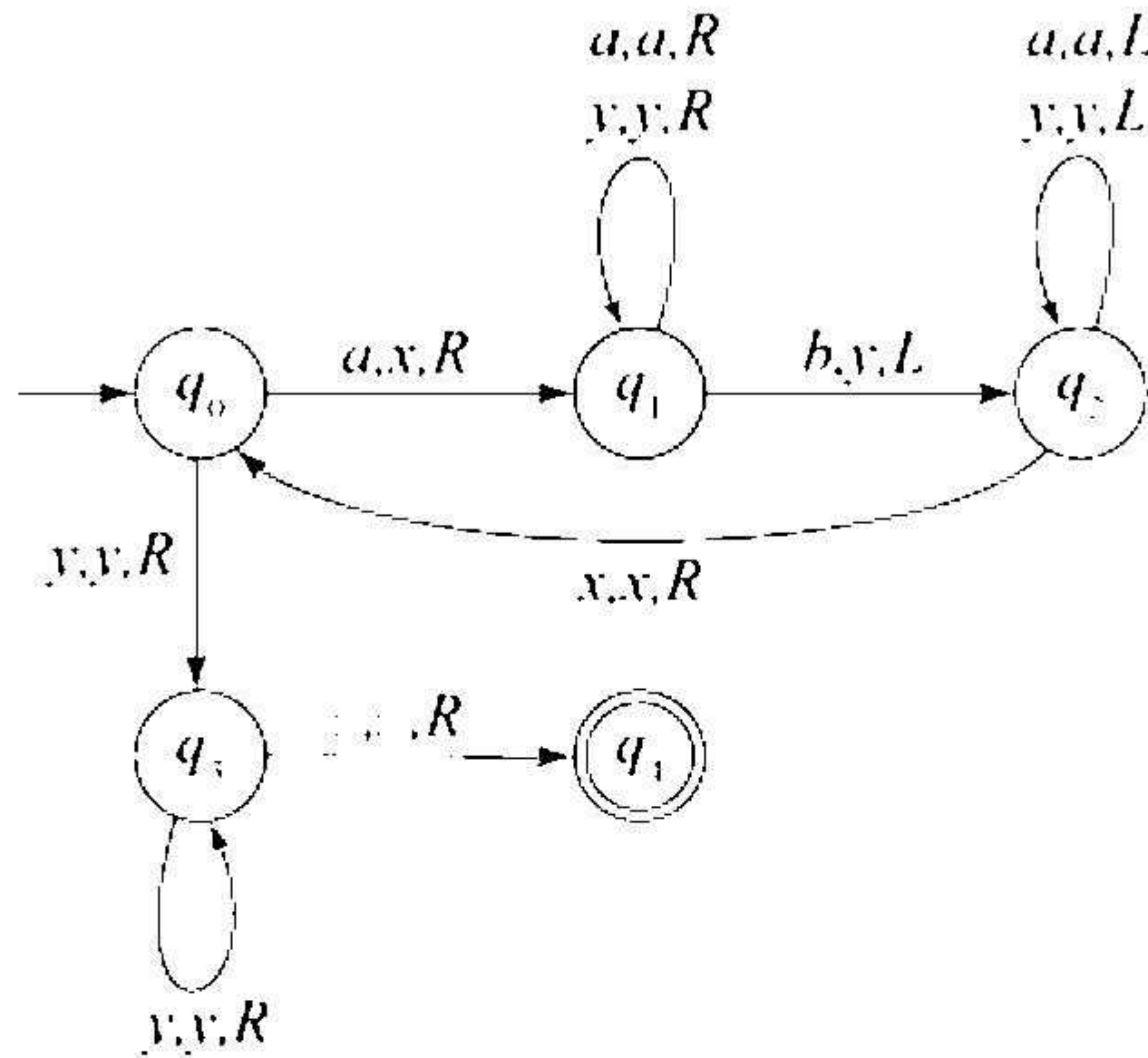
۱. خانواده زبان های مستقل از متن تحت اشتراک منظم بسته است.

۲. برای گرامر مستقل از متن یک الگوریتم برای تصمیم گیری عضویت یا عدم عضویت رشته w در یک زبان L وجود دارد.

۳. خانواده زبان های مستقل از متن تحت مکمل گیری بسته نیست.

۴. خانواده زبان های مستقل از متن تحت اجتماع، اشتراک و الحاق بسته است.

۱۹- اگر رشته aabb به عنوان ورودی به ماشین تورینگ زیر داده شود پس از 6 حرکت محتوی نوار کدام گزینه است؟



۴. xq_1xyb

۳. $xxq_1y b$

۲. $x a q_0 y b$

۱. $x q_0 a y b$

۲۰- ماشین تورینگ زیر چه زبانی را می پذیرد؟ (q2 را حالت پایانی در نظر بگیرید)

$$\delta(q_0, a) = (q_1, a, R)$$

$$\delta(q_1, a) = (q_2, a, R)$$

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

$$\delta(q_3, a) = (q_1, a, R)$$

$$\delta(q_0, b) = (q_1, b, R)$$

$$\delta(q_1, b) = (q_2, b, R)$$

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

$$\delta(q_3, b) = (q_1, b, R)$$

۲. $L = \{w \in \{a, b\}^+ : |w| \bmod 3 = 2\}$

۱. $L = \{w \in \{a, b\}^* : |w| \bmod 2 = 0\}$

۴. $L = \{w \in \{a, b\}^+ : |w| \bmod 3 = 1\}$

۳. $L = \{w \in \{a, b\}^+ : |w| \bmod 2 = 1\}$

۲۱- کدامیک از گزینه های زیر تابع انتقال ماشین تورینگ با دو نوار را نشان می دهد؟

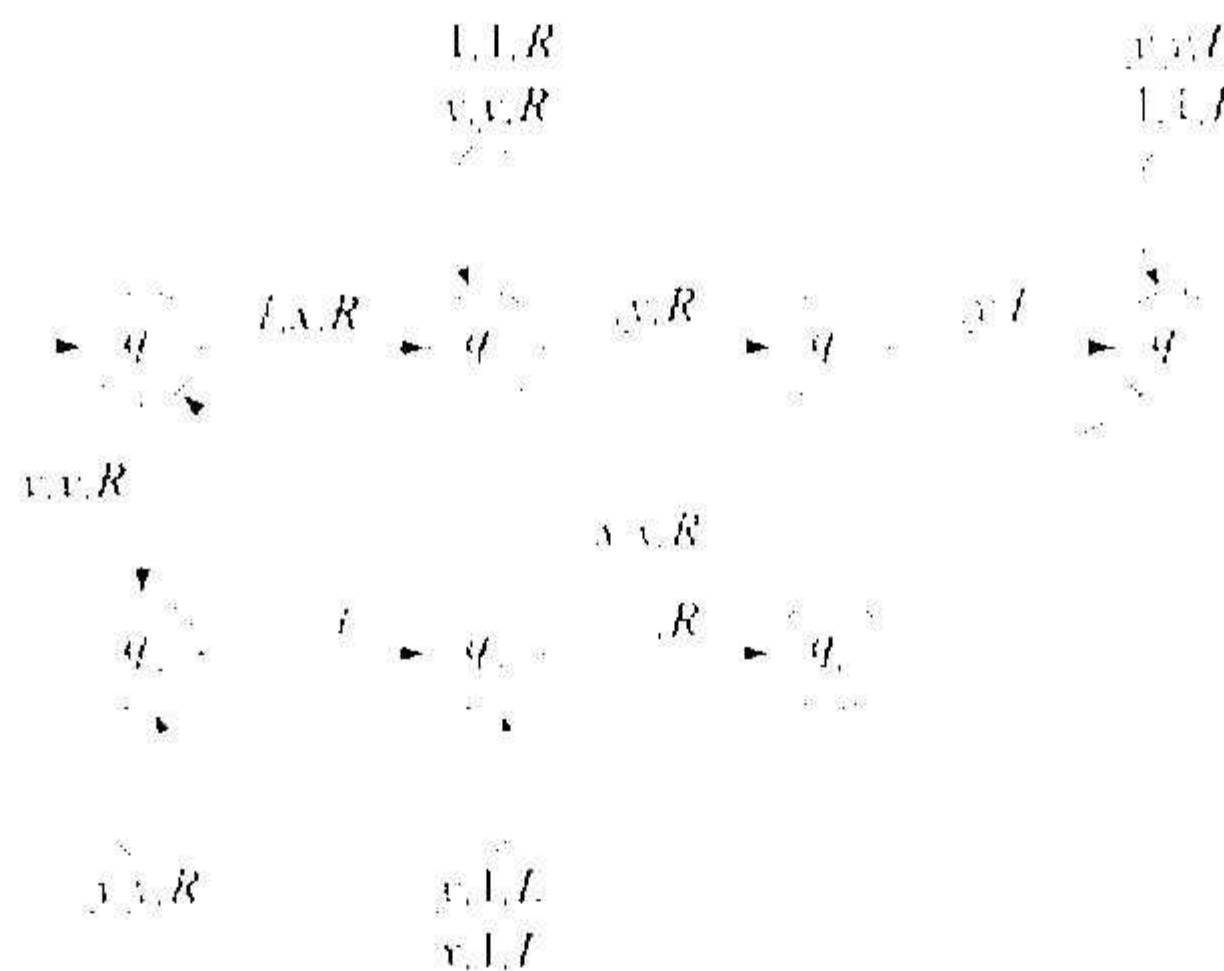
۲. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, U, D\}$

۱. $\delta: Q \times \Gamma^2 \rightarrow Q \times \Gamma^2 \times \{L, R\}^2$

۴. $\delta: Q \times \Gamma^2 \rightarrow Q \times \Gamma^2 \times \{L, R\}$

۳. $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow 2^{Q \times \Gamma \times \{L, R\}}$

۲۲- ماشین تورینگ زیر کدام تابع را محاسبه می کند؟ (X یک عدد صحیح مثبت است که به صورت دنباله ای از علامت های 1 نمایش داده می شود).



۴. $f(x) = 3x$

۳. $f(x) = x \bmod 3$

۲. $f(x) = x + 3$

۱. $f(x) = x - 3$

۲۳- گرامر حساس به متن زیر چه زبانی را تولید می کند؟

$$S \rightarrow abc \mid aAbc$$

$$Ab \rightarrow bA$$

$$Ac \rightarrow Bbcc$$

$$bB \rightarrow Bb$$

$$aB \rightarrow aa \mid aaA$$

۲. $L = \{a^n b^n c^n : n \geq 1\}$

۱. $L = \{a^n b^{n+m} c^n : n, m \geq 1\}$

۴. $L = \{a^n b^n c^{n+m} : n, m \geq 1\}$

۳. $L = \{ww : w \in \{a,b,c\}^+\}$

۲۴- زبان های حساس به متن توسط کدام گروه از آتوماتا پذیرفته می شوند؟

۴. ماشین تورینگ

۳. آتوماتای کراندار خطی

۲. آتوماتای پشته ای

۱. آتوماتای متناهی

۲۵- کدام گزینه در رابطه با زبان های بازگشتی و حساس به متن صحیح نیست؟

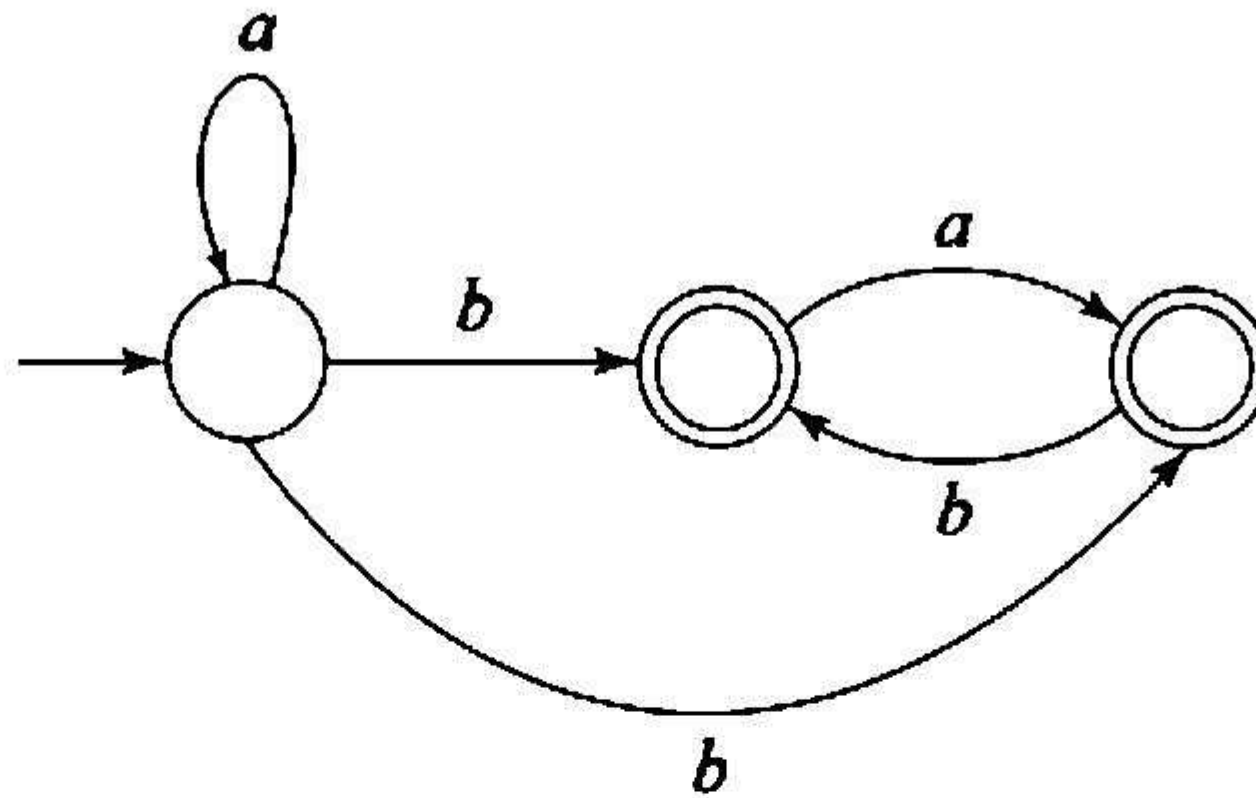
۱. یک زبان بازگشتی است اگر یک الگوریتم عضویت برای آن وجود داشته باشد.
۲. هر زبانی که توسط یک گرامر بدون محدودیت تولید می شود، شمارش پذیر بازگشتی است.
۳. هر زبان حساس به متن، بازگشتی است.
۴. زبان های شمارش پذیر بازگشتی زیر مجموعه زبان های بازگشتی هستند.

سوالات تشریحی

۱- یک آتوماتای متناهی قطعی برای زبان زیر طراحی کنید. (ذکر مراحل حل ضروری است)

$$L = \{w \in \{a,b\}^+ : n_a(w) \bmod 2 = 0 \text{ and } n_b(w) \bmod 3 = 2\}$$

۲- با استفاده از گراف انتقال تعمیم یافته یک عبارت منظم برای آتوماتای متناهی زیر بنویسید. (ذکر مراحل حل ضروری است)



۳- با استفاده از لم تزریق ثابت کنید زبان

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

منظم نیست.

$$S \rightarrow A$$

$$A \rightarrow T$$

$$A \rightarrow A + T$$

$$T \rightarrow b$$

$$T \rightarrow (A)$$

را برای تجزیه رشته $(b+b)$ رسم کنید.

$$L = \{a^n b^m c^n : n \geq 1, m \geq 1\}$$

طراحی کنید.

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