

بسم الله الرحمن الرحيم

کلاس نکته و تست
نظریه زبان ها و ماشین ها

ابوالفضل گیلک

جلسه ششم – فصل سوم
تست های 45 الی 59
زبان ها و گرامرهای منظم، عبارات منظم

حل تست های 15 سال اخیر

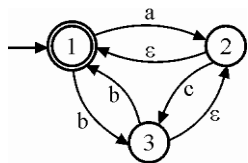
ارشد – دکتری

مهندسی کامپیوتر – علوم کامپیوتر

فصل 3

تست‌های 45 الی 59

زبان‌ها و گرامرهای منظم، عبارات منظم

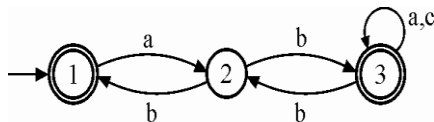


45- ماشین متناهی M مفروض است، گزاره صحیح کدام است؟ ϵ نشانه رشته‌ای به طول صفر است.

(مهندسی کامپیوتر - 87)

ϵ نشانه رشته‌ای به طول صفر است

$$L(M) = (a^* | (b | ac)^* (b | \epsilon))^* \quad (1)$$



(2) ماشین قطعی مقابل معادل M است:

$$L(M) = \{ w \mid w \in (a | b | c)^* \mid w \text{ با } c \text{ شروع نمی‌شود} \} \quad (3)$$

$$S \rightarrow aS | bS | acS | bA | acA$$

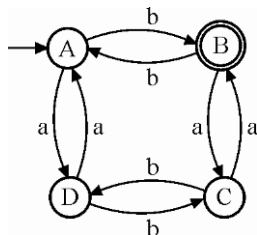
(4) زبان گرامر مقابل همان $L(M)$ است:

$$A \rightarrow cA | b | \lambda$$

(مهندسی کامپیوتر - 81)

46- گرامر زبان اتومات متناهی قطعی (DFA) شکل مقابل کدام است؟

(λ رشته‌ای به طول صفر است و A متغیر شروع گرامر است.)



$$\begin{aligned} A &\rightarrow aD | bB & B &\rightarrow aC | bA \\ C &\rightarrow aB | bD & D &\rightarrow aA | bC \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} A &\rightarrow aAa | B \\ B &\rightarrow A | bBb | a | b \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} A &\rightarrow aD | bB & B &\rightarrow aC | bA | a | b \\ C &\rightarrow aB | bD & D &\rightarrow aA | bC \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} A &\rightarrow Da | Bb & B &\rightarrow Ca | Ab | \lambda \\ C &\rightarrow Ba | Db & D &\rightarrow Aa | Cb \end{aligned} \quad (3)$$

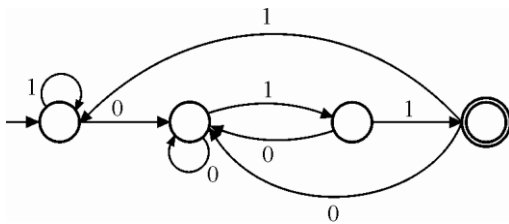
(علوم کامپیوتر - 90)

47- کدام گزاره صحیح است؟

- (1) هر زبان منظم دارای یک گرامر یکتا است.
- (2) هر زبان منظم دارای یک DFA متناظر با حداکثر یک حالت نهایی (پذیرش) یکتا است.
- (3) هر زبان منظم دارای یک عبارات منظم متناظر یکتا است.
- (4) اتوماتون قطعی مینیمال یک زبان منظم در حد تغییر نام حالات یکتا است.

48- عبارت منظم معادل اتوماتون متناهی قطعی زیر کدام است؟

(علوم کامپیوتر - 96)



- (1) $(0+1)^* 011$
- (2) $(0+1)^* (011)^+$
- (3) $((0+1)^* 011)^*$
- (4) $(0+1)^* 011(0+1)^*$

49- زبان معادل با گرامر زیر کدام است؟

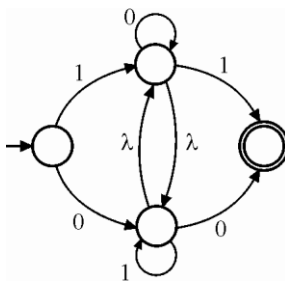
(علوم کامپیوتر - 97)

$S \rightarrow Ax \mid By$
 $A \rightarrow By \mid Cw$
 $B \rightarrow x \mid Bw$
 $C \rightarrow y$

- (1) $xw^+y + xwx + yw$
- (2) $xw^+y + xwxy + ywx$
- (3) $xw^*y + xw^*yx + ywx$
- (4) $xw^*y + xwxy + ywx$

50- زبان اتوماتون متناهی زیر کدام است؟

(دکتری علوم کامپیوتر - 98)



- (1) $(0+1)^*$
- (2) $(0+1)^+$
- (3) $(0+1)^* - (\lambda + 0 + 1)$
- (4) $(0+1)^+ - (0+1)(0+1)$

51- برای کدام یک از زبان‌های زیر می‌توان یک NFA بدون λ ارائه داد که فقط دارای یک حالت پذیرش باشد؟ (علوم کامپیوتر - 98)

- (1) $(0^+1^*)^*$
- (2) $(1^+ + 0^*)$
- (3) $(\lambda + 1)0^*$
- (4) $(1^+ + 0^+)$

52- کدام عبارت در زبان تولید شده توسط عبارت منظم زیر قرار ندارد؟

(علوم کامپیوتر - 99)

$r = (aa)^* b(bb)^* + a(aa)^* (bb)^*$
 a^2b^2 (4)

- (1) a^2b^3
- (2) ab^2
- (3) b^3

53- فرض کنیم L زبان عبارت منظم زیر باشد:

(علوم کامپیوتر - 1400)

$$R = (0+1)^* 0((0+1)(0+1)(0+1))^* 0(0+1)^*$$

به ازای کدام مقدار برای $\times$ عبارت $w = 0101111 \times 0$ در L قرار می‌گیرد؟

- (1) فقط 0 (2) هر دوی 0 و 1 (3) فقط 1 (4) هیچ‌کدام از 0 و 1

54- به ازای کدام مقدار x عبارت $b^7 a^5 b^3 x a^5$ در زبان عبارت منظم زیر قرار می‌گیرد؟

(علوم کامپیوتر - 1401)

$$r = b^* ab^* (b^* ab^* ab^* ab^* ab^* ab^*)^*$$

- (1) فقط a (2) فقط b (3) هم a و هم b (4) نه a و نه b

55- فرض کنیم L زبان عبارت منظم زیر باشد:

(علوم کامپیوتر - 1402)

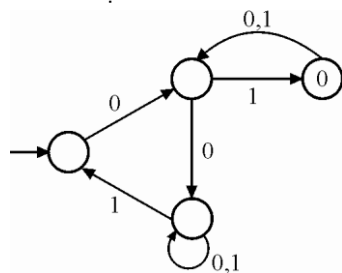
$$r = b^* ab^* ab^* ab^* (b^* ab^* ab^* ab^* ab^* ab^*)^*$$

با قرار گرفتن کدام مقدار به جای m در عبارت $w = b^{700} a^{700} (ab)^{700} m a$ حاصل در L قرار می‌گیرد؟

- (1) فقط a (2) فقط b (3) a و b (4) نه a و نه b

56- عبارت منظم اتوماتون زیر چیست؟ (حالت مشخص شده با 0 حالت نهایی است)

(علوم کامپیوتر - 1402)

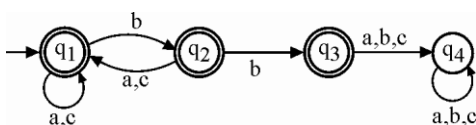


- (1) $((00)(0+1)^* 1)^* 01(0+1)^* 01$
 (2) $((00)(0+1)^* 1)^* (0+1)^* 1$
 (3) $(0+1)^*$
 (4) $(0(1(0+1))^* 0(0+1)^* 1)^* 01$

57- DFA زیر، بر $\Sigma = \{a, b, c\}$ مفروض است. اگر t تعداد رشته‌های به طول 3 یا کمتر باشد که توسط این DFA پذیرفته می‌شود،

(علوم کامپیوتر - 1403)

کدام مورد در خصوص t درست است؟



- (1) $t \in [10, 20]$
 (2) $t \in [0, 10]$
 (3) $t \in [30, +\infty)$
 (4) $t \in (20, 30)$

58- اگر L زبان عبارت منظم $r = (0+10)^*1^*$ باشد و $\alpha = 1001010110111$ و $\beta = 0101000110011$ ، کدام مورد درست است؟
(علوم کامپیوتر - 1403)

- (1) $\alpha \in L, \beta \in L$ (2) $\alpha \notin L, \beta \in L$ (3) $\alpha \in L, \beta \notin L$ (4) $\alpha \notin L, \beta \notin L$

59- فرض کنید L زبان عبارت منظم $r = (0+1)^*0(0+1)(0+1)$ باشد. از دو عبارت $\alpha = 110101101011000100$ و $\beta = 010111011101011$ ، کدام عضو زبان L است؟
(علوم کامپیوتر - 1404)

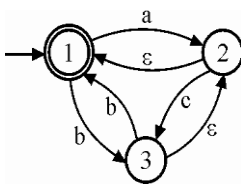
- (1) هر دو (2) فقط α (3) فقط β (4) هیچ کدام

پاسخ‌ها

تست‌های 45 الی 59

فصل 3: زبان‌ها و گرامرهای منظم، عبارات منظم

45- گزینه (3) صحیح است.



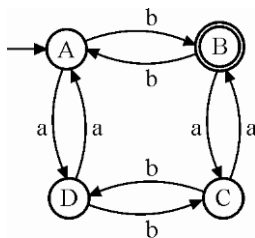
با توجه به انتقال‌های ϵ همه حالات ماشین در واقع حالات پذیرش هستند. پس همه رشته‌ها پذیرفته می‌شوند به جز رشته‌هایی که با c شروع شوند زیرا با شروع از حالت اولیه انتقالی برای c وجود ندارد.

$$L(M) = L((a+b)(a+b+c)^* + \lambda)$$

ماشین داده شده رشته a را می‌پذیرد اما گزینه 2 رشته a را نمی‌پذیرد. گزینه 4 هم رشته a را تولید نمی‌کند. در گزینه 1 بلافاصله بعد از b نمی‌تواند c بیاید؛ پس این گزینه نیز نادرست است.

46- گزینه (3) صحیح است.

با توجه به انتقال‌های ماشین DFA گرامر معادل با ماشین چنین است:



$$\begin{aligned} A &\rightarrow aD \mid bB \\ B &\rightarrow aC \mid bA \mid \lambda \\ C &\rightarrow aB \mid bD \\ D &\rightarrow aA \mid bC \end{aligned}$$

زبانی که توسط ماشین پذیرفته می‌شود رشته‌هایی دارد که تعداد b در آنها فرد و تعداد a زوج باشد. در این زبان $L = L^R$ پس اگر گرامر L^R را بنویسیم با گرامر L معادل است:

$$\begin{aligned} A &\rightarrow Da \mid Bb \\ B &\rightarrow Ca \mid Ab \mid \lambda \\ C &\rightarrow Ba \mid Db \\ D &\rightarrow Aa \mid Cb \end{aligned}$$

47- گزینه (4) صحیح است.

هر زبان منظم دارای بی‌نهایت گرامر و بی‌نهایت ماشین متناهی است. هر زبان منظم لزوماً دارای یک DFA متناظر با یک حالت نهایی نیست (مانند زبان $\{a, aa\}$) اما برای هر زبان منظم تعداد حالات DFA کمینه منحصر بفرد است.

48- گزینه (1 و 2) صحیح است.

هر رشته‌ای که پذیرفته می‌شود به 011 ختم می‌شود. پس گزینه‌های 1 و 2 درستند. این گزینه‌ها با هم برابرند و هر دو جوابند.

49- گزینه (3) صحیح است.

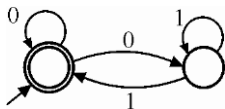
متغیر C به y تبدیل می‌شود. با قواعد $B \rightarrow x \mid Bw$ متغیر B به عبارت xw^* تبدیل می‌شود. با جانشانی این موارد در قواعد $A \rightarrow By \mid Cw$ ، می‌بینیم که متغیر A عبارات xw^*y و xw^*yw را تولید می‌کند و با جانشانی نتایج در $S \rightarrow Ax \mid By$ رشته‌های تولید شده توسط گرامر عبارتند از: $xw^*y + xw^*yx + ywx$

50- گزینه (3) صحیح است.

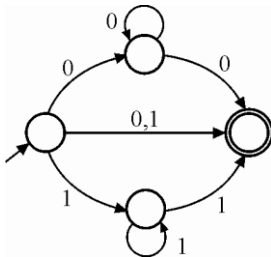
در این ماشین تمام رشته‌های به طول حداقل دو پذیرفته می‌شود پس تمام رشته‌ها به جز $(\lambda + 0 + 1)$ پذیرفته می‌شوند.

51- گزینه (1 و 4) صحیح است.

یک NFA بدون λ با یک حالت پذیرش برای $(0^+1^*)^*$ وجود دارد.



یک NFA بدون λ با یک حالت پذیرش برای $(1^+ + 0^+)$ وجود دارد.



52- گزینه (4) صحیح است.

این عبارت منظم رشته‌های $a^n b^m$ را که $n + m$ فرد باشد توصیف می‌کند.

53- گزینه (1) صحیح است.

عبارت $((0+1)(0+1)(0+1))^*$ رشته‌های به طول مضرب سه را نشان می‌دهد.

پس $R = (0+1)^* \underline{0} ((0+1)(0+1)(0+1))^* \underline{0} (0+1)^*$ بیانگر رشته‌هایی است که در آنها دو 0 با فاصله $3k$ از یکدیگر وجود داشته باشد.

54- گزینه (1) صحیح است.

$$r = b^* ab^* (b^* ab^* ab^* ab^* ab^*)^*$$

این عبارت رشته‌هایی را توصیف می‌کند که تعداد a در آنها $5k+1$ باشد.

اگر $x = a$ باشد آنگاه $n_a(w) = 11$ پس $w \in L(r)$

اگر $x = b$ باشد آنگاه $n_a(w) = 10$ پس $w \notin L(r)$

55- گزینه (2) صحیح است.

$$r = b^* ab^* ab^* ab^* (b^* ab^* ab^* ab^* ab^*)^*$$

به طور خلاصه، این عبارت رشته‌هایی را توصیف می‌کند که تعداد a در آنها $6k+3$ باشد.

اگر $m = a$ قرار دهیم تعداد تکرار a برابر $700 + 700 + 2 = 1402$ به فرم $6k+3$ نیست.

اگر $m = b$ قرار دهیم تعداد تکرار a برابر 1401 است و این عدد به فرم $6k+3$ است.

56- گزینه صحیح وجود ندارد.

(کلید اولیه گزینه 1 بوده اما به دلیل اشتباه تایپی نادرست شده است)
کوچکترین رشته ای که ماشین می‌پذیرد $w = 01$ است. اما کوچکترین رشته در گزینه 2 رشته $w = 1$ و در گزینه 3 رشته $w = \lambda$ است.
در این ماشین پس از رسیدن به حالت پذیرش می‌توانیم با 01 یا 11 به حالت پذیرش برگشت پس انتهای رشته‌ها ممکن است 11 باشد در حالیکه گزینه‌های 1 و 4 فقط به 01 ختم می‌شوند.
یک پاسخ صحیح برای این مساله می‌تواند عبارت منظم $1(0(0+1)^*10+1(0+1))^*0$ باشد.

57- گزینه (3) صحیح است.

تعداد رشته‌های با طول حداکثر 3 که پذیرفته می‌شوند بیش از 30 تا است.:

در q_1 این رشته‌ها پذیرفته می‌شوند: $\lambda, \{a, c\}, \{a, c\}^2, \{a, c\}^3, b\{a, c\}, b\{a, c\}^2$

تعداد آنها برابر است با: $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 2^2 = 20$.

در q_2 این رشته‌ها پذیرفته می‌شوند: $b, \{a, c\}b, \{a, c\}^2b, b\{a, c\}b$

تعداد آنها برابر است با: $1 + 2 \times 1 + 2^2 \times 1 + 1 \times 2 \times 1 = 9$.

در q_3 این رشته‌ها پذیرفته می‌شوند: $b^2, \{a, c\}b^2$

تعداد آنها برابر با $1^2 + 2 \times 1^2 = 3$ است. در مجموع تعدادشان 32 است.

58- گزینه (4) صحیح است.

با عبارت منظم $(0+10)^*$ رشته‌هایی توصیف می‌شوند که شامل دو رقم 1 متوالی نباشند. پس در رشته‌های $1^*(0+10)^*$ هرگاه دو الفبای 1 متوالی ظاهر شد تا انتهای رشته باید فقط 1 داشته باشیم.
 α و β هیچکدام این شرط را ندارند.

59- گزینه (3) صحیح است.

عبارت منظم $r = (0+1)^*0(0+1)(0+1)$ رشته‌هایی را توصیف می‌کند که سومین الفبای آنها از سمت راست، 0 باشد.
بنابراین $\alpha \notin L(r)$ و $\beta \in L(r)$.

پيروز و سربلند باشيد.

پايان جلسه ششم نکته و تست