1. Todo autômato finito com transições em vazio aceita uma linguagem que:

   a) Sempre é aceita por algum autômato finito sem transições em vazio;
   b) Eventualmente é aceita por algum autômato finito sem transições em vazio;
   c) Não é aceita por nenhum autômato finito sem transições em vazio;
   d) Necessariamente contém a cadeia vazia;

   Solução: a).

2. Um autômato finito M é tal que $\delta(q_2, \epsilon) = q_3$, $\delta(q_3, a) = q_4$ e $\delta(q_3, b) = q_5$. Então, após a eliminação da transição em vazio, as transições do estado q_2 são:

   a) $\delta(q_2, a) = q_4$ e $\delta(q_2, b) = q_5$;
   b) $\delta(q_2, a) = q_4$;
   c) $\delta(q_2, b) = q_5$;
   d) $\delta(q_2, \epsilon) = q_3$, $\delta(q_2, a) = q_4$ e $\delta(q_2, b) = q_5$;

   Solução: a).

3. Um autômato finito M é tal que $\delta(q_2, \epsilon) = q_3$ com $q_3 \in F$. Então, após a eliminação da transição em vazio,

   a) $q_2 \in F$ e $q_3 \in F$;
   b) $q_2 \in F$ e $q_3 \notin F$;
   c) $q_2 \notin F$ e $q_3 \notin F$;
   d) $q_2 \notin F$ e $q_3 \in F$;

   Solução: a).

4. Um autômato finito determinístico com transições em vazio terá um comportamento não-determinístico se e somente se:

   a) Alguma das suas transições em vazio tiver como estado predecessor um estado do qual parte alguma outra transição qualquer (vazia ou não-vazia);
   b) Alguma das suas transições em vazio tiver como estado predecessor um estado do qual parte alguma outra transição em vazio apenas;
   c) Alguma das suas transições em vazio tiver como estado predecessor um estado do qual parte alguma outra transição não-vazia apenas;

d) Autômatos finitos determinísticos com transições em vazio sempre tem um comportamento não-determinístico;

Solução: a).

5. Quantos estados úteis possui o autômato finito $\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c\}\delta, q_0, \{\})$?

a) 0;

b) 1;

c) 2;

d) 3;

Solução: a).

6. Quantos estados acessíveis (no mínimo) possui o autômato finito $\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c\}\delta, q_0, \{\})$?

a) 1;

b) 0;

c) 2;

d) 3;

Solução: a).

7. Se L é gerada por uma gramática linear à direita, então:

a) Sempre existe uma expressão regular que representa L e um autômato finito que aceita L;

b) Sempre existe uma expressão regular que representa L mas pode ser que não exista um autômato finito que aceita L;

c) Sempre existe um autômato finito que aceita L mas pode ser que não exista uma expressão regular que representa L;

d) Pode ser que não exista uma expressão regular que representa L nem um autômato finito que aceita L;

Solução: a).

8. A prova de que a linguagem representada por uma expressão regular é gerada por alguma gramática linear à direita e também aceita por algum autômato finito é feita:

a) Por indução sobre a estrutura da expressão regular;

b) Por indução sobre a estrutura da gramática linear à direita;

c) Por indução sobre a estrutura do autômato finito;

d) Por construção direta;

Solução: a).

9. A resolução de um sistema de equações a partir de uma gramática linear à direita:

   a) Permite obter uma expressão regular que representa a linguagem de cada símbolo não-terminal da gramática;

   b) Permite obter uma expressão regular que representa a linguagem definida pela raiz da gramática (apenas);

   c) É feita manipulando-se cada equação uma única vez;

   d) Nem sempre produz resultados satisfatórios;

   Solução: a).

10. A equivalência entre gramáticas lineares à direita e autômatos finitos explora:

    a) A correspondência entre a linguagem aceita por um estado e a linguagem gerada por um símbolo não-terminal;

    b) A correspondência entre os respectivos conjuntos de símbolos terminais;

    c) A equivalência entre estados finais e não-finais;

    d) A equivalência entre gramáticas lineares à direita e gramáticas lineares à esquerda;

    Solução: a).

11. A obtenção de uma expressão regular que representa a linguagem aceita por um autômato finito é feita:

    a) Eliminando-se os estados do autômato até que reste um grafo de expressões com apenas dois estados;

    b) Eliminando-se os estados do autômato até que reste um grafo de expressões com apenas um único estado;

    c) Eliminando-se os estados do autômato até que reste um autômato finito com apenas dois estados;

    d) Eliminando-se os estados do autômato até que reste um autômato finito com apenas um estado;

    Solução: a).

12. Seja $G = (\{S, a\}, \{a\}, \{S \rightarrow aS, S \rightarrow \epsilon\}, S)$. Então, a aplicação do método de obtenção de um autômato finito a partir de uma gramática linear à direita resulta em:

a) $M = (\{S, Z\}, \{a\}, \{\delta(S, a) = S, \delta(S, \epsilon) = Z\}, S, \{Z\})$;
b) $M = (\{S\}, \{a\}, \{\delta(S, a) = S\}, S, \{S\})$;
c) $M = (\{S, Z\}, \{a\}, \{\delta(S, a) = S, \delta(S, a) = Z\}, S, \{Z\})$;
d) $M = (\{S\}, \{a\}, \{\delta(S, a) = S, \delta(S, \epsilon) = S\}, S, \{S\})$;

Solução: a).

13. Seja $M = (\{q_0\}, \{a, b\}, \{\delta(q_0, a) = q_0, \delta(q_0, b) = q_0\}, q_0, \{q_0\})$. Então, a aplicação do método de obtenção de uma gramática linear à direita a partir de um autômato finito resulta em:

a) $G = (\{q_0, a, b\}, \{a, b\}, \{q_0 \rightarrow aq_0, q_0 \rightarrow bq_0, q_0 \rightarrow \epsilon\}, q_0)$;
b) $G = (\{q_0, a, b\}, \{a, b\}, \{q_0 \rightarrow aq_0, q_0 \rightarrow bq_0, q_0 \rightarrow a, q_0 \rightarrow b\}, q_0)$;
c) $G = (\{q_0, a, b\}, \{a, b\}, \{q_0 \rightarrow aq_0, q_0 \rightarrow bq_0, q_0 \rightarrow a\}, q_0)$;
d) $G = (\{q_0, a, b\}, \{a, b\}, \{q_0 \rightarrow aq_0, q_0 \rightarrow bq_0, q_0 \rightarrow b\}, q_0)$;

Solução: a).

14. Para determinar, por inspeção visual, se dois estados de um mesmo autômato finito são equivalentes, é suficiente:

a) Verificar se as respectivas linguagens são iguais;
b) Verificar se as respectivas linguagens possuem intersecção não-vazia;
c) Verificar se as respectivas linguagens são disjuntas;
d) Não é possível determinar se dois estados são equivalentes desta forma;

Solução: a).

15. O objetivo da minimização de autômatos finitos é determinar as suas classes de equivalência de estados, de tal forma que:

a) Todos os estados da mesma classe aceitem a mesma linguagem e classes distintas aceitem linguagens distintas;
b) Classes de equivalência distintas aceitem a mesma linguagem;
c) Estados distintos de uma mesma classe aceitem linguagens distintas;
d) Todos os estados da mesma classe aceitem a mesma linguagem e classes distintas aceitem a mesma linguagem;

Solução: a).

16. Se dois autômatos finitos A e B aceitam linguagens diferentes, então a minimização de A e B resulta em autômatos:

    a) Diferentes;
    b) Iguais;
    c) Depende de A e de B;
    d) Com a mesma quantidade de estados;

    Solução: a).

17. A construção de um transdutor finito T para uma linguagem de entrada L_1 e uma linguagem de saída L_2 deve garantir que:

    a) A linguagem L_1 seja sempre aceita por T e a transdução seja implementada corretamente por T em cada par $(\alpha, \beta) \in L_1 \times L_2$;
    b) A linguagem L_1 seja sempre aceita por T;
    c) A linguagem L_2 seja sempre gerada por T;
    d) A linguagem L_1 seja sempre aceita por T e a linguagem L_2 seja sempre gerada por T;

    Solução: a).

18. Considere o transdutor finito $T = (\{q_0\}, \{a, b, c\}, \{a\}, \{\delta(q_0, a) = q_0, \delta(q_0, b) = q_0, \delta(q_0, c) = q_0, \}, \{\lambda(q_0, a) = aa, \lambda(q_0, b) = \epsilon, \lambda(q_0, c) = \epsilon\}, q_0, \{q_0\})$. Quais são, respectivamente, a linguagem de entrada, a linguagem de saída e a transdução efetuada por T?

    a) $(a|b|c)^*$, a^*, a quantidade de as é dobrada, bs e cs são eliminados;
    b) $(abc)^*$, a^*, bs e cs são eliminados e o restante permanece igual;
    c) $(a|b|c)^*$, a^+, a quantidade de as é dobrada e o restante permanece igual;
    d) $(a|b|c)^*$, a^+, a saída é igual à entrada;

    Solução: a).

19. A prova do "Pumping Lemma" para as linguagens regulares é baseada no fato de que (assinale a alternativa FALSA):

    a) Toda sentença w da linguagem pode ser segmentada em três partes x, y e z;

b) Sentenças suficientemente longas forçam a ocorrências de ciclos no autômato finito que aceita a linguagem;

c) A quantidade de estados do autômato que aceita a linguagem é finita;

d) A repetição de um estado num autômato determinístico caracteriza um ciclo;

Solução: a).

20. A prova de que L não é regular, por meio do "Pumping Lemma" para as linguagens regulares, prova também que:

a) Não existe gramática linear à direita que gere L, nem expressão regular que represente L nem autômato finito que aceite L;

b) Não existe nenhuma gramática que gere L;

c) Não existe gramática linear à direita que gera L mas pode ser que exista uma expressão regular que represente L e/ou um autômato finito que aceite L;

d) Não existe expressão regular que represente L mas pode ser que exista uma gramática linear à direita que gere L e/ou um autômato finito que aceite L;

Solução: a).