

Expressões Regulares:

1. Qual das alternativas define corretamente uma expressão regular?

- A) Um algoritmo que analisa estruturas de pilha.
 - B) Um padrão usado para identificar sequências em textos e reconhecido por AFD.
 - C) Uma linguagem que só pode ser reconhecida com uso de memória ilimitada.
 - D) Um método de ordenação baseado em autômatos.
-

2. Uma linguagem é dita uma expressão regular se:

- A) For reconhecida por uma gramática sensível ao contexto.
 - B) Utilizar pilha para armazenar estados anteriores.
 - C) For reconhecida por um autômato finito determinístico (AFD).
 - D) Exigir análise semântica profunda.
-

3. Qual das opções abaixo não é característica de expressões regulares?

- A) São reconhecidas por máquinas de estados finitos.
 - B) Possuem memória ilimitada para processar cadeias.
 - C) Utilizam padrões de caracteres.
 - D) Operam com união, concatenação e fecho de Kleene.
-

4. Qual das operações abaixo pertence ao conjunto das operações fundamentais das expressões regulares?

- A) Intersecção com pilha.
 - B) Concatenação.
 - C) Multiplicação de cadeias.
 - D) Inserção em árvore.
-

5. O fecho de Kleene em expressões regulares permite:

- A) A exclusão de cadeias.
- B) A repetição infinita ou nula de cadeias pertencentes a um conjunto.
- C) A criação de autômatos com memória.
- D) A inversão de cadeias.

6. Sobre as máquinas de estados finitos (MEF), é correto afirmar que:

- A) Elas armazenam e contam cadeias para aceitar linguagens complexas.
 - B) Não possuem qualquer limitação de memória.
 - C) Reconhecem apenas linguagens regulares, sem armazenar ou contar cadeias.
 - D) Utilizam pilhas auxiliares para processar dados.
-

7. A operação de união entre duas expressões regulares A e B resulta em:

- A) Um conjunto com os pares ordenados (A, B).
 - B) Um conjunto com todos os elementos comuns entre A e B.
 - C) Um conjunto contendo todos os elementos que pertencem a A ou a B.
 - D) Um conjunto que duplica os elementos de A e de B.
-

8. Qual das seguintes linguagens não pode ser reconhecida por uma expressão regular?

- A) $L = \{a^n \mid n \geq 0\}$
 - B) $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$
 - C) $L = \{a \mid a \text{ é um caractere qualquer}\}$
 - D) $L = \{\epsilon, a, aa, aaa, \dots\}$
-

9. A concatenação entre dois conjuntos de cadeias A e B resulta em:

- A) O conjunto de cadeias formadas pela junção de qualquer x em A com qualquer y em B.
 - B) Um conjunto que exclui os elementos comuns de A e B.
 - C) A intersecção das cadeias de A com as de B.
 - D) O reverso das cadeias de A e B.
-

10. Qual alternativa representa corretamente uma limitação das máquinas de estados finitos (MEF)?

- A) São lentas em reconhecer padrões.
- B) Não conseguem armazenar ou contar cadeias.

- C) Utilizam muitos recursos computacionais.
- D) Dependem de pilhas para funcionar.

Gabarito:

- 1. B
- 2. C
- 3. B
- 4. B
- 5. B
- 6. C
- 7. C
- 8. B
- 9. A
- 10. B

AFN e epsilon – AFN:

1. Em relação ao AFN, é correto afirmar que:

- A) A máquina sempre possui uma única transição para cada entrada.
 - B) A máquina pode transitar para múltiplos estados com a mesma entrada.
 - C) Não existem transições espontâneas no AFN.
 - D) O AFN exige que todas as palavras sejam processadas com pilha auxiliar.
-

2. Em um AFN com transições- ϵ (epsilon), é possível:

- A) Passar para um novo estado sem consumir um símbolo da entrada.
 - B) Armazenar a palavra de entrada para análise posterior.
 - C) Criar laços de repetição com contadores.
 - D) Eliminar estados finais por meio da função delta.
-

3. A função de transição δ de um ϵ -AFN é definida como:

- A) $\delta = Q \times \Sigma \rightarrow Q$
 - B) $\delta = Q \times \Sigma \rightarrow P(Q)$
 - C) $\delta = Q \times (\Sigma \cup \epsilon) \rightarrow P(Q)$
 - D) $\delta = Q \times \epsilon \rightarrow \Sigma$
-

4. Em um AFD, diferentemente do AFN, a função de transição leva:

- A) Para uma lista de estados possíveis.
- B) Para uma pilha de estados.

- C) Para apenas um estado seguinte, sem ambiguidade.
 - D) Para o conjunto de estados finais.
-

5. Qual das afirmações abaixo caracteriza corretamente um autômato não determinístico com transições- ϵ ?

- A) Ele nunca aceita palavras vazias.
 - B) Toda transição deve consumir um símbolo.
 - C) Pode fazer transições sem ler entrada.
 - D) Precisa de memória auxiliar para contar transições.
-

6. O que representa a expressão " 2^Q " na definição de um AFN?

- A) A quantidade de estados finais possíveis.
 - B) A representação da função δ como subconjunto do conjunto de estados.
 - C) O número de transições por símbolo.
 - D) A ordem de execução das entradas.
-

7. Qual é a principal finalidade do cálculo de ϵ^* (fecho- ϵ) em um ϵ -AFN?

- A) Eliminar estados redundantes do autômato.
 - B) Verificar se um AFN pode ser transformado em uma gramática.
 - C) Identificar todos os estados que podem ser atingidos a partir de um estado, usando apenas transições- ϵ .
 - D) Calcular a função delta de forma determinística.
-

8. Em um ϵ -AFN, todo estado tem:

- A) Transição ϵ para o estado inicial.
 - B) Transição ϵ para todos os estados finais.
 - C) Uma transição ϵ para si mesmo.
 - D) Duas transições obrigatórias por símbolo.
-

9. Para construir um AFN que aceite uma palavra, é necessário:

- A) Garantir que todos os estados sejam finais.
 - B) Criar ciclos para cada letra da palavra.
 - C) Projetar caminhos possíveis que levem à aceitação da palavra.
 - D) Incluir obrigatoriamente transições- ϵ para o estado final.
-

10. É verdade que todo ϵ -AFN pode ser transformado em um AFN equivalente por meio de:

- A) Reescrita da função delta com símbolos distintos.
- B) Inclusão de novas letras no alfabeto.
- C) Cálculo do fecho- ϵ de seus estados.
- D) Substituição dos estados finais por estados iniciais.

Gabarito:

- 1. B
- 2. A
- 3. C
- 4. C
- 5. C
- 6. B
- 7. C
- 8. C
- 9. C
- 10. C

Equivalência de automatos:

1. Dois autômatos são ditos equivalentes quando:

- A) Têm o mesmo número de estados e transições.
 - B) Utilizam o mesmo alfabeto e possuem os mesmos nomes de estados.
 - C) Reconhecem exatamente a mesma linguagem, aceitando ou rejeitando as mesmas cadeias.
 - D) Foram construídos com a mesma função delta.
-

2. Qual das seguintes afirmações torna dois autômatos não equivalentes?

- A) Ambos possuem estados finais idênticos.
 - B) Para uma mesma cadeia, um aceita e o outro rejeita.
 - C) Os dois possuem transições- ϵ .
 - D) Utilizam funções delta diferentes.
-

3. A equivalência entre dois autômatos significa que:

- A) Seus estados iniciais são sempre finais.
 - B) Reconhecem as mesmas cadeias da linguagem formal.
 - C) Foram construídos usando algoritmos idênticos.
 - D) Compartilham os mesmos estados intermediários.
-

4. Se em um par de estados correspondentes $\{q_a, q_b\}$, um for final e o outro não, então:

- A) Os autômatos ainda podem ser equivalentes.
 - B) Os autômatos são considerados minimizados.
 - C) Os autômatos não são equivalentes.
 - D) A transição é considerada inválida.
-

5. Para dois autômatos serem equivalentes, o que deve ocorrer com os seus estados iniciais?

- A) O estado inicial de ambos deve ter pelo menos uma transição comum.
 - B) O estado inicial de um não pode ser final, independentemente do outro.
 - C) Se o estado inicial de um for final, o outro também deve ser final.
 - D) Os estados iniciais devem ter nomes iguais.
-

6. Quando se compara dois autômatos para verificar equivalência, é necessário observar:

- A) Somente os símbolos do alfabeto.
 - B) O número de estados e transições.
 - C) O comportamento diante de todas as possíveis cadeias da linguagem.
 - D) As regras de minimização aplicadas.
-

7. Se dois autômatos forem equivalentes, então:

- A) Eles possuem obrigatoriamente o mesmo número de estados.
 - B) Devem ser ambos determinísticos.
 - C) Aceitam exatamente as mesmas cadeias.
 - D) Utilizam a mesma função delta.
-

8. Em qual das situações abaixo os autômatos podem ser equivalentes?

- A) Possuem conjuntos de estados diferentes, mas aceitam as mesmas cadeias.
 - B) Um possui transições indefinidas.
 - C) Um aceita a cadeia "ab" e o outro não.
 - D) Ambos são não determinísticos, porém um rejeita tudo.
-

9. O que torna dois autômatos formalmente não equivalentes?

- A) Nomes diferentes nos estados.
- B) Diferentes formas de construção.

- C) Respostas distintas para pelo menos uma cadeia da linguagem.
 - D) Representações visuais divergentes.
-

10. Qual afirmação é correta sobre equivalência de autômatos?

- A) Basta comparar o número de estados finais.
- B) Eles são equivalentes se aceitam e rejeitam as mesmas cadeias de entrada.
- C) Se tiverem transições diferentes, nunca podem ser equivalentes.
- D) Apenas AFDs podem ser equivalentes entre si.

Gabarito:

- 1. C
- 2. B
- 3. B
- 4. C
- 5. C
- 6. C
- 7. C
- 8. A
- 9. C
- 10. B

Lema do bombeamento:

1. O lema do bombeamento serve para:

- A) Provar que uma linguagem é regular.
 - B) Demonstrar a existência de um autômato determinístico.
 - C) Mostrar que uma linguagem **não é** regular.
 - D) Calcular o número de estados de um autômato.
-

2. Qual das condições abaixo faz parte do lema do bombeamento?

- A) A palavra deve conter somente símbolos iguais.
 - B) A parte y pode ser vazia.
 - C) A parte xy deve estar nos últimos caracteres da palavra.
 - D) A parte y deve ter tamanho maior ou igual a 1.
-

3. No lema do bombeamento, o que representa a constante p ?

- A) O tamanho máximo de uma palavra válida.
 - B) A quantidade de símbolos finais.
 - C) Um limite relacionado ao número de estados do AFD.
 - D) A quantidade de cadeias possíveis na linguagem.
-

4. Se uma linguagem é regular, então qualquer palavra w com comprimento $\geq p$ pode ser:

- A) Ignorada na análise do lema.
 - B) Dividida em três partes $w = x y z$, respeitando certas condições.
 - C) Armazenada com o uso de pilha.
 - D) Rejeitada automaticamente.
-

5. A condição $xy^i z \in L$ para todo $i \geq 0$ significa que:

- A) O trecho y pode ser ignorado sem afetar a linguagem.
 - B) Somente para $i = 1$ a linguagem será válida.
 - C) A repetição ou remoção do trecho y deve manter a palavra em L .
 - D) A palavra original não deve ser alterada.
-

6. O que acontece se para toda divisão de $w = xyz$ houver algum i tal que $xy^i z \notin L$?

- A) A linguagem é regular.
 - B) O lema do bombeamento não se aplica.
 - C) Isso contradiz o lema, e a linguagem **não é regular**.
 - D) O valor de p está incorreto.
-

7. Em que caso o lema não pode ser usado?

- A) Para mostrar que uma linguagem não é regular.
 - B) Para tentar provar que uma linguagem é regular.
 - C) Para dividir palavras maiores que p .
 - D) Para gerar autômatos mínimos.
-

8. Qual é o objetivo de assumir que uma linguagem é regular no início da prova com o lema?

- A) Verificar a minimização da linguagem.
 - B) Construir um AFD diretamente.
 - C) Levar a uma contradição, caso a linguagem não seja regular.
 - D) Confirmar o número de transições.
-

9. Sobre a parte y da divisão $w = xyz$, é correto afirmar que:

- A) Ela pode ser vazia.
- B) Ela deve conter pelo menos um símbolo.

- C) Deve conter todos os símbolos da palavra.
 - D) Só pode ser formada por letras iguais.
-

10. Em uma prova por contradição usando o lema, qual é o papel do valor i ?

- A) Define o número de repetições de todo o w .
- B) Indica a quantidade de divisões possíveis.
- C) Representa quantas vezes y é repetido na nova palavra.
- D) Determina o número de símbolos finais da linguagem.

Gabarito:

- 1. C
- 2. D
- 3. C
- 4. B
- 5. C
- 6. C
- 7. B
- 8. C
- 9. B
- 10. C

Gramáticas regulares:

1. Qual das gramáticas abaixo gera linguagens reconhecidas por autômatos finitos (AFD/AFN)?

- A) Tipo 0
 - B) Tipo 1
 - C) Tipo 2
 - D) Tipo 3
-

2. Uma gramática regular é formalmente definida por uma 4-upla (V, T, S, P) . O que representa o conjunto P ?

- A) Um conjunto de variáveis auxiliares.
 - B) Um conjunto de símbolos terminais.
 - C) Um conjunto de regras de produção.
 - D) Um conjunto de estados de um autômato.
-

3. Qual das seguintes regras é válida em uma gramática regular linear à direita?

- A) $A \rightarrow Ba$
- B) $A \rightarrow aB$

- C) $A \rightarrow B$
 - D) $A \rightarrow aB + bC$
-

4. Em uma gramática regular, o símbolo S representa:

- A) Um símbolo terminal.
 - B) Um símbolo de parada.
 - C) O símbolo inicial.
 - D) Um operador lógico.
-

5. A hierarquia de Chomsky classifica as gramáticas de acordo com:

- A) O tamanho da linguagem gerada.
 - B) O nível de complexidade das produções e dos autômatos associados.
 - C) A ordenação alfabética dos símbolos terminais.
 - D) A quantidade de variáveis por regra.
-

6. A gramática do tipo 2 (livre de contexto) é associada a qual tipo de autômato?

- A) Máquina de Turing
 - B) Autômato com Pilha (PDA)
 - C) Autômato Finito Determinístico
 - D) Máquina Linear
-

7. Em qual tipo de gramática as produções têm a forma $A \rightarrow a$ ou $A \rightarrow aB$?

- A) Sensível ao contexto
 - B) Livre de contexto
 - C) Regular
 - D) Irrestrita
-

8. Em gramáticas regulares, a diferença entre linear à direita e linear à esquerda está:

- A) Na quantidade de regras de produção.
 - B) Na posição do símbolo não-terminal na produção.
 - C) No número de terminais na gramática.
 - D) No alfabeto utilizado.
-

9. Uma gramática do tipo 0, segundo Chomsky, é caracterizada como:

- A) Livre de contexto
 - B) Regular
 - C) Sensível ao contexto
 - D) Irrestrita
-

10. O conjunto T em uma gramática regular representa:

- A) As regras de produção.
 - B) Os símbolos terminais.
 - C) As variáveis da linguagem.
 - D) O conjunto de transições.
-

Gabarito:

- 1. D
- 2. C
- 3. B
- 4. C
- 5. B
- 6. B
- 7. C
- 8. B
- 9. D
- 10. B

Máquina de Turing:

1. A linguagem aceita por uma Máquina de Turing é classificada como:

- A) Regular
 - B) Livre de contexto
 - C) Sensível ao contexto
 - D) Recursivamente enumerável
-

2. A Máquina de Turing é composta, entre outros elementos, por uma fita e um cabeçote. Qual das ações abaixo o cabeçote não realiza?

- A) Movimentar-se para a esquerda
 - B) Apagar toda a fita
 - C) Ler um símbolo da fita
 - D) Escrever (atualizar) um símbolo na fita
-

3. O que acontece se o cabeçote estiver na primeira posição da fita e for instruído a mover-se para a esquerda?

- A) Ele sai da fita
 - B) Ele reinicia a leitura
 - C) Ele permanece na posição atual
 - D) Ele move-se automaticamente para a direita
-

4. Qual parte da Máquina de Turing é considerada determinística?

- A) O movimento do cabeçote
 - B) A fita de entrada
 - C) A parte de controle
 - D) O símbolo branco
-

5. Em cada passo de execução, a Máquina de Turing realiza as seguintes operações, exceto:

- A) Leitura do símbolo atual
 - B) Atualização do símbolo na fita
 - C) Movimento aleatório do cabeçote
 - D) Movimento do cabeçote para a esquerda ou direita
-

6. A função de transição da Máquina de Turing define:

- A) Apenas o símbolo a ser lido
 - B) O símbolo a ser escrito e a direção do movimento
 - C) O número de estados finais
 - D) A quantidade de símbolos terminais
-

7. Em relação à Tese de Turing, é correto afirmar que:

- A) Apenas máquinas modernas podem simular uma MT
 - B) Existem cálculos que uma MT não pode fazer
 - C) Toda computação mecanicamente realizável pode ser feita por uma MT
 - D) A MT é mais poderosa que qualquer modelo de computação
-

8. Em caso de loop infinito na execução, a Máquina de Turing:

- A) Entra em estado de rejeição automaticamente
- B) Para após certo tempo
- C) Não para e continua indefinidamente
- D) Muda seu alfabeto

9. Qual das opções abaixo representa corretamente o conjunto de símbolos que a fita pode conter?

- A) \mathbb{Q}
 - B) Σ (sigma)
 - C) Δ (delta)
 - D) Γ (gamma)
-

10. A equivalência entre a Máquina de Turing e o cálculo lambda (de Church) mostra que:

- A) O cálculo lambda é limitado comparado à MT
- B) A MT pode simular qualquer algoritmo descrito em cálculo lambda
- C) A MT só executa operações numéricas
- D) A MT substitui os autômatos finitos

Gabarito:

- 1. D
- 2. B
- 3. C
- 4. C
- 5. C
- 6. B
- 7. C
- 8. C
- 9. D
- 10. B