UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS - EDITAL PROPEG Nº 02/2019

CADERNO DE PROVAS

INSTRUÇÕES:

1. Aguarde autorização para abrir o Caderno de Provas.
2. Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão. Este Caderno de Provas contém, além desta capa, 12 (doze) páginas numeradas.
3. A prova é composta de 16 (dezesseis) questões objetivas, numeradas de 1 (um) a 2 (dois), e 2 (duas) questões discursivas.
4. A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta preta ou azul.
5. As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta, entregue separadamente a este Caderno de Provas. Lembre-se de que para cada questão objetiva há APENAS UMA resposta correta. Assinale a opção preenchendo todo o espaço destinado à resposta onde se encontra a opção correspondente à sua resposta.
6. As respostas das questões discursivas devem ser transcritas para as respectivas Folhas de Resposta, entregues separadamente a este Caderno de Provas.
7. O Cartão e as Folhas de Respostas serão os únicos documentos considerados na correção.
8. Não haverá substituição deste Caderno de Provas, do Cartão Resposta e das Folhas de Resposta, parcial ou integralmente, devido a algum erro do(a) candidato(a).
9. Na parte final deste Caderno de Provas encontram-se três folhas para rascunho.
10. O(A) candidato(a) não poderá, durante o período de prova, portar arma, utilizar celular (ligado ou não), relógio digital, calculadora, câmera fotográfica, pager, notebook e/ou equipamento similar, ligados ou não, dicionário, apostila, livro, “dicas” ou qualquer outro material didático do mesmo gênero, boné, óculos escuros, protetores auriculares e outros.
11. O aparelho celular deverá permanecer desligado, com bateria retirada e guardado em local específico a ser indicado pelos aplicadores da prova.
12. É vedado ao candidato(a) ausentar-se da sala, após o início da prova, sem a companhia de um fiscal ou aplicador.
13. O candidato(a) é responsável pela conferência de seus dados pessoais. Qualquer divergência deverá ser imediatamente comunicada ao aplicador da sala.
14. O Cartão Resposta e as Folhas de Resposta estão identificados previamente pelo número de inscrição, logo não é necessário nenhum tipo de identificação nesses dois instrumentos. Será excluído do processo seletivo o(a) candidato(a) que identificar-se na prova utilizando-se de outras formas que não as descritas neste item.
15. A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
16. Passadas duas horas, é permitido que o(a) candidato(a) leve consigo o caderno de provas.
17. Após o término da realização de sua prova, o(a) candidato(a) deverá devolver ao Fiscal: (i) este Caderno de Provas (em caso de deixar a prova antes de decorrer duas horas de prova); (ii) o Cartão Resposta e (iii) as Folhas de Resposta, ao término de sua realização.
18. A prova terá duração mínima de 1h (uma hora) e máxima de 4h (quatro horas).
19. Ao final da prova escrita, os(as) 3 (três) últimos(as) candidatos(as) deverão sair juntos da sala. Caso algum(a) desses(as) candidatos(as) termine a prova antes, deverá permanecer na sala até que todos(as) terminem.

QUESTÕES OBJETIVAS DE FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

1) Considere a linguagem $L = \{a^n b^m a^n \mid n \geq = 0 \text{ e } m > 0\}$ definida sobre o alfabeto $\sum = \{a,b\}$. Com relação à linguagem *L*, avalie as asserções a seguir:

I. A linguagem L não pode ser considerada regular.

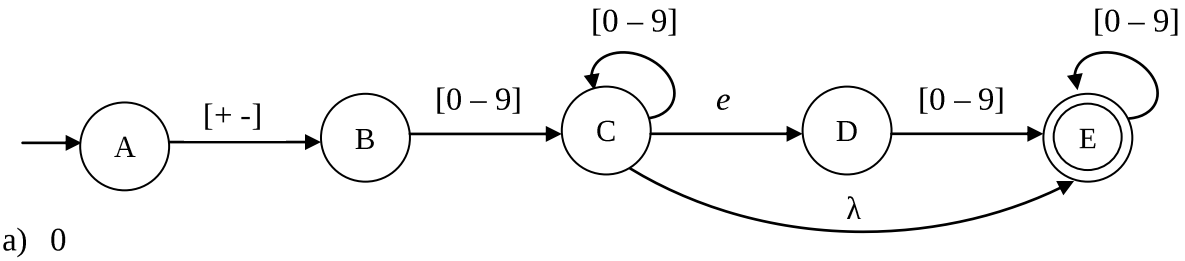
II. É possível construir um Autômato Finito capaz de reconhecer a cadeia *x = aabbaa* para esta linguagem.

III. É possível construir um Autômato de Pilha capaz de reconhecer a cadeia *x = aabbaa*, mas que não reconheça a cadeia *y = abaa*.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta:

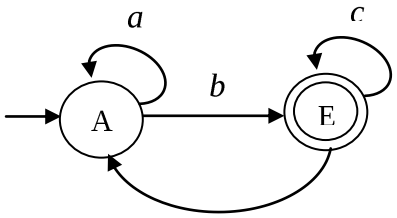
a) As asserções I e II são proposições verdadeiras e a III é uma proposição falsa.
b) A asserção I é uma proposição falsa, mas as asserções II e III são proposições verdadeiras.
c) As asserções I e III são verdadeiras, mas asserção II é uma proposição falsa.
d) A asserção II é uma proposição verdadeira, mas as asserções I e III são falsas.
e) Todas as asserções são verdadeiras.

2) Dada as sequencias de caracteres (separadas por vírgulas) 0, +567, -89.5, 3e3, assinale quantas sequências são reconhecidas pelo autômato finito abaixo.



a) 0
b) 1
c) 2
d) 3
e) 4

3) O Autômato descrito a seguir representa qual expressão regular?



a) $r = ab^*(da^* + cb)^*$
b) $r = a^*b(d^* + cb)$
c) $r = (bb + d)^*(aa + c)^*$
d) $r = a^*b(c + da^* b)^*$
e) $r = a^*c^*(b + d)^*$

4) Uma gramática G é definida por:

$$G = (\{x,y,z\}, \{S, W, X, Y, Z\}, P, S)$$

na qual P é definido por: $P = \{S \rightarrow WZ$

$W \rightarrow X \mid Y$

$X \rightarrow x \mid xX$

$Y \rightarrow y \mid yY$

$Z \rightarrow z \mid zZ\}$

Qual das expressões regulares abaixo corresponde a esta gramática?

a) $(xx^* + yy^*)zz^*$
b) $(xx^* + yy^* + zz^*)$
c) $xx^*(yy^* + zz^*)$
d) $(xx + yy)^*zz^*$
e) $xx^*yy^*zz^*$

5) Seja a linguagem formal $L = \{a^n b^{2n} c, n \geq 0\}$. Analise as seguintes assertivas.

I. L é uma linguagem livre de contexto

II. A gramática G = ({S,X}, {a,b,c}, {S→Xc, X→aXbb| λ}), gera a linguagem L.

III. L não pode ser reconhecida por um autômato com pilha.

IV. L é uma linguagem regular.

A análise permite concluir que estão INCORRETAS:

a) Apenas as assertivas I e II.
b) Apenas as assertivas II e III.
c) Apenas as assertivas III e IV.
d) Apenas as assertivas I e IV.
e) Apenas as assertivas II e IV.

6) Considere as afirmativas com relação às linguagens e seus aceitadores, assinale a alternativa CORRETA:

I. $\{a^m b^n c^{m+n} \mid m, n \geq 0\}$ é aceita por autômato de pilha determinístico.

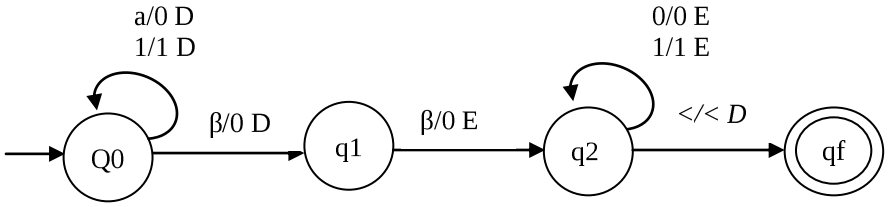
II. $\{wcw^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$ é aceita por autômato finito não determinístico.

III. $\{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ é aceita por um autômato de pilha e por uma Máquina de Turing.

IV. $\{0^n 1^n \mid n \geq 0\}$ é uma linguagem recursivamente enumerável e é aceita por uma Máquina de Turing.

a) Apenas as assertivas I, II e III estão corretas.
b) Apenas as assertivas I e III estão corretas.
c) Apenas as assertivas I e IV estão corretas.
d) Apenas a assertiva IV está correta.
e) Apenas a assertiva I está correta.

7) Dada a Máquina de Turing (MT) descrita a seguir, assinale a alternativa CORRETA a seu respeito:



a) É uma MT determinística reconhecedora de uma sequência binária multiplicada por 4.
b) É uma MT determinística transdutora de uma sequência binária multiplicada por 4.
c) É uma MT não determinística reconhecedora de uma sequência binária multiplicada por 4.
d) É uma MT não determinística transdutora de uma sequência binária multiplicada por 4.
e) É uma MT determinística reconhecedora de uma sequência binária dividida por 4.

8) Assinale **V** quando julgar verdadeira, ou **F** quando julgar falsa cada uma das seguintes afirmações.

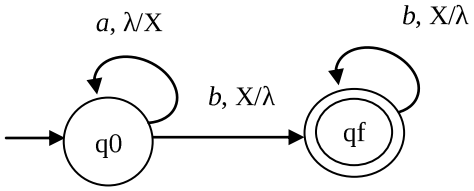
( ) Autômatos de Pilha é um modelo de máquina de estado capaz de descrever as linguagens livre de contexto.

( ) Autômatos de Pilha reconhecem uma palavra quando o processamento da mesma acontecer por inteiro e, ao término deste processamento, a máquina deve atingir um estado final.

( ) Nos Autômatos de Pilha, a função de transição $\delta(A,a,X) = (B,Y)$ representa a configuração da máquina em um dado momento e significa que o autômato está no estado *A*, o próximo símbolo da palavra a que falta ser consumido é *a*, e o conteúdo que está no topo da pilha é o símbolo *X*. Como resultado, o autômato transitará para o estado *B*, desempilhará o símbolo *X*, e empilhará a palavra *Y*.

( ) Autômatos de Pilha são mais poderosos do que os Autômatos Finitos Não Determinísticos (AFNs) que, por sua vez, são mais poderosos que Os Autômatos Finitos Determinísticos (AFDs)

( ) A Gramática G = ({S}, {0,1}, P, S), onde P = {S → aSb | λ} gera palavras binárias que são reconhecidas pelo Autômato de Pilha da figura abaixo.



Dentre as alternativas, a CORRETA é:

a) V V V F V
b) V F V V F
c) V F F F V
d) F F V F V
e) V F V F V

QUESTÕES OBJETIVAS DE ESTRUTURAS DE DADOS

9) A escolha de uma estrutura de dados para a resolução de um problema de computação é um fator determinante para a eficiência das operações que serão realizadas com a estrutura. Assinale a alternativa que representa, respectivamente, as seguintes estruturas de dados:

I. Estruturas aninhadas de profundidade imprevisível necessárias para garantir que subestruturas mais internas sejam processadas antes da estrutura que as contenham.
II. Estruturas adequadas para manipulação de quantidades imprevisíveis de dados, tais como manipulação simbólica, gerência de memória, simulação e compiladores.
III. Estruturas utilizadas para regular a ordem na qual tarefas devem receber processamento e recursos devem ser alocados a processos.

a) Lista, Pilha, Fila.
b) Fila, Lista, Pilha.
c) Fila, Pilha, Lista.
d) Pilha, Fila, Lista.
e) Pilha, Lista, Fila.

10) Conforme o seguinte programa em linguagem C. Que resposta será impressa na tela após a sua execução?

```
#include <stdio.h>
int main(){
        int n[] = {0, 2, 3, 4, 5};
        int *p;
        p = &n[0];
        p++;
        printf("%d ", *p);
        (*p)++;
        printf("e %d\n", n[*p]);
        return 0;
}
```

a) 1 e 3
b) 2 e 2
c) 0 e 2
d) 2 e 4
e) 1 e 2

11) Julgue as assertivas a seguir, acerca de algoritmos de ordenação.

I. O algoritmo de ordenação por Inserção tem complexidade O($n \times log\ n$).
II. Um algoritmo de ordenação é dito estável caso ele não altere a posição relativa de elementos de mesmo valor.
III. No algoritmo Quicksort, a escolha do elemento pivô influencia o desempenho do algoritmo.
IV. O Bubblesort e o algoritmo de ordenação por Inserção fazem, em média, o mesmo número de comparações.

Estão corretas as assertivas:

a) Apenas I e II.
b) Apenas I e III.
c) Apenas II e IV.
d) Apenas I, III e IV.
e) Apenas II, III e IV.

12) O coordenador dos jogos universitários solicitou a implementação de um aplicativo que registre os recordes dos atletas à medida que forem sendo quebrados, mantendo a ordem cronológica dos recordes, e possibilitando a leitura dos dados a partir dos mais recentes. Considerando os requisitos do aplicativo, a estrutura de dados mais adequada para a solução é:

a) Deque, estrutura duplamente encadeada.
b) Fila, estrutura encadeada com FIFO (First In - First Out).
c) Pilha, estrutura encadeada com LIFO (Last In - First Out).
d) Lista circular, estrutura encadeada onde o último tem como próximo o primeiro.
e) Árvore, estrutura para a representação de hierarquias.

13) A matriz de um grafo G = (V,A) contendo n vértices é uma matriz n x n de bits, em que A[i,j] é 1 (ou verdadeiro, no caso de booleanos), se e somente se, existir um arco do vértice i para o vértice j. Essa definição é uma:

a) Matriz de adjacência para grafos não ponderados.
b) Matriz de recorrência para grafos não ponderados.
c) Matriz de incidência para grafos não ponderados.
d) Matriz de adjacência para grafos ponderados.
e) Matriz de incidência para grafos ponderados.

14) Assinale a assertiva que representa o uso incorreto para a resolução de problemas em grafos.

a) A Ordenação Topológica (TopSort) usa como entrada um grafo orientado acíclico, busca em profundidade e rotulação de vértices.
b) Árvore Geradora Minimal (Prim) toma entrada um grafo não orientado com pesos nas arestas, busca em largura escolhendo arestas de menor peso.
c) Caminhos mais curtos (Dijkstra) usa como entrada um grafo não orientado com pesos nas arestas, busca em largura escolhendo distâncias acumuladas de menor peso.
d) Componentes Fortemente Conexas (CFC) toma como entrada um grafo não orientado, utiliza basicamente a busca em profundidade para encontrar os subgrafos internamente conexos.
e) Árvore Geradora Minimal (Kruskal) usa como entrada um grafo não orientado com pesos nas arestas, ordena as arestas por peso e escolhe as arestas de forma a não fechar ciclos.

15) Uma árvore de pesquisa é um estrutura de dados muito eficiente, particularmente quando existem as seguintes necessidades:

I. Acesso direto e sequencial eficientes.
II. Dificuldade de inserção e remoção de registros.
III. Boa taxa de utilização de memória.
IV. Utilização de memória primária e secundária.

As assertivas corretas são:
a) Apenas I, II e IV.
b) Apenas I, III e IV.
c) Apenas I, II e III.
d) Apenas II, III e IV.
e) Apenas II e III.

16) Considere um grafo de n vértices e m arestas, é correto afirmar que:

a) A representação sob a forma de matriz de adjacência exige espaço $\Omega(m2)$.
b) A representação sob a forma de listas de adjacência permite verificar a existência de uma aresta ligando dois vértices dados em tempo O(1).
c) A representação sob a forma de matriz de adjacência não permite verificar a existência de uma aresta ligando dois vértices dados em tempo O(1).
d) A representação sob a forma de listas de adjacência exige espaço $\Omega(n+m)$.
e) A representação sob a forma de listas de adjacência armazena os vértices em uma ordem sequencial.

QUESTÕES DISCURSIVAS

FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

1) De acordo com a Hierarquia de Chomsky, as linguagens regulares (também conhecidas por linguagens do tipo 3) são representadas por meio de três formalismos: a) os **autômatos finitos**, que são seus reconhecedores; b) as **expressões regulares**, que são seus denotadores; e c) as **gramáticas regulares**, que são seus geradores. Suponha que a seguinte linguagem regular L definida por
$L = \{x \in \{0,1\}^* \mid x \text{ tem tamanho par}\}$ sobre o alfabeto $\sum=\{0,1\}$, construa os três formalismos capazes de, respectivamente, reconhecer, detonar e gerar a linguagem L.

RASCUNHO DA RESPOSTA

ESTRUTURAS DE DADOS

2) A sequência de Fibonacci é uma sequência de números inteiros, começando normalmente por 0 e 1, na qual, cada termo subsequente corresponde à soma dos dois anteriores. A sequência recebeu o nome do matemático italiano Leonardo de Pisa, mais conhecido por Fibonacci, que descreveu, no ano de 1202, o crescimento de uma população de coelhos. A sequência tem aplicações na análise de mercados financeiros, na ciência da computação e na teoria dos jogos. Também aparece em configurações biológicas, como, por exemplo, na disposição dos galhos das árvores ou das folhas em uma haste. Na computação, os números da sequência de Fibonacci são bastante conhecidos, conforme a relação de recorrência abaixo.

$$f(n) = f(n-1) + f(n-2)$$

Desenvolva dois algoritmos, um iterativo e outro recursivo, que, dado um número natural $n > 0$, retorna o n-ésimo termo da sequência de Fibonacci. O algoritmo pode ser escrito em português estruturado ou usando a linguagem de programação C/C++.
Cite e comente vantagens e desvantagens de cada algoritmo.

RASCUNHO DA RESPOSTA