



PROVA 2 - CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
LINHA DE PESQUISA SISTEMAS INTELIGENTES

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO

1. Você recebeu do fiscal o seguinte material:
 - (a) Este caderno, com o enunciado das 20 (vinte) questões objetivas, sem repetições ou falhas.
 - (b) O CARTÃO-RESPOSTA destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.
2. Todas as questões valem 5 (cinco) pontos. Assim, a prova de Conhecimentos Específicos vale 100 (cem) pontos.
3. Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do CARTÃO-RESPOSTA, a caneta esferográfica na cor azul ou preta.
4. Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 4 alternativas classificadas com as letras (a), (b), (c), (d); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar UMA RESPOSTA. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA.
5. SERÁ ELIMINADO do Processo Seletivo Público o candidato que:
 - (a) Se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, headphones, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - (b) Se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES e/ou o CARTÃO-RESPOSTA.
 - (c) Não assinar a LISTA DE PRESENÇA e/ou o CARTÃO-RESPOSTA.

Obs.: O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após 1 (uma) hora contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato só poderá levar o CADERNO DE QUESTÕES, depois de 2 (duas) horas contadas a partir de efetivo início da prova.
6. Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA.
7. Quando terminar, entregue ao fiscal o CARTÃO-RESPOSTA e ASSINE A LISTA DE PRESENÇA.
8. O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTA PROVA DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 2h 30min (DUAS HORAS E TRINTA MINUTOS), incluído o tempo para a marcação do seu CARTÃO-RESPOSTA.

1. Considerando o algoritmo *Percorre*, usado para percorrer grafos, e o grafo a seguir, diga a ordem em que os nós são apresentados pelo comando *Escreva*. Dado que o nó inicial é passado como parâmetro da função *Percorre*.

Percorre(grafo G , nó a)

Fila F ;

Inicialize F como sendo vazio;

Marque a como tendo sido visitado;

Escreva(a);

Insira(a, F);

Enquanto F não é vazio **faça**

Para cada nó n adjacente à *Frente*(F) **faça**

Se nó n não foi visitado **então**

 Marque n como tendo sido visitado;

Escreva(n);

Insira(n, F);

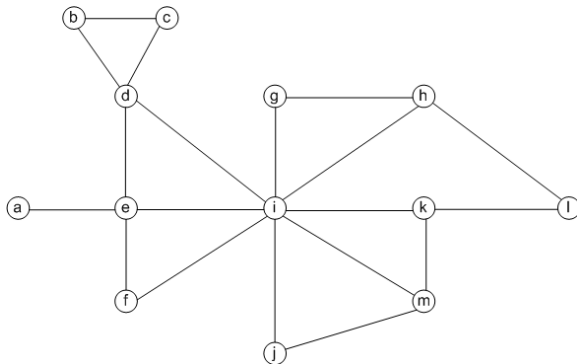
Fim do se

Fim do para

Retire(F);

Fim do enquanto

Fim de *Percorre*



- (a) a, e, d, b, c, i, f, g, h, j, k, m, l
 (b) a, e, d, b, c, i, g, h, k, m, j, f, l
 (c) a, e, d, f, i, b, c, g, h, j, k, m, l
 (d) a, e, d, f, i, g, h, j, b, c, k, m, l

2. Um dado viciado tem a seguinte distribuição de probabilidade:

x_i	1	2	3	4	5	6
$P(x_i)$	0,2	0,05	0,1	0,2	0,3	0,15

Quando o dado é jogado, seja E_1 o evento de que o resultado é ímpar, seja E_2 o evento de que o resultado é 3 ou 6, e seja E_3 o evento de que o resultado é maior ou igual a 4. Qual a probabilidade de que ocorra $(E_1 \cup E_2) \cap E_3$?

- (a) 0,2
 (b) 0,45
 (c) 0,15
 (d) 0,3

3. Considere que a recorrência a seguir representa o número de operações de um algoritmo recursivo para uma entrada n .

$$A(1) = 1$$

$$A(n) = A(n - 1) + n$$

Resolva esta relação de recorrência.

- (a) $n(n + 1)/2$
 (b) n^2
 (c) $\log_2(n)$
 (d) n^n

4. Seja o algoritmo

Calcula (inteiro x , inteiro positivo n)

 inteiro i, j ;

$i = 1$;

$j = x$;

Enquanto $i \neq n$ **faça**

$j = j * (i + 1)$;

$i = i + 1$;

Fim do enquanto

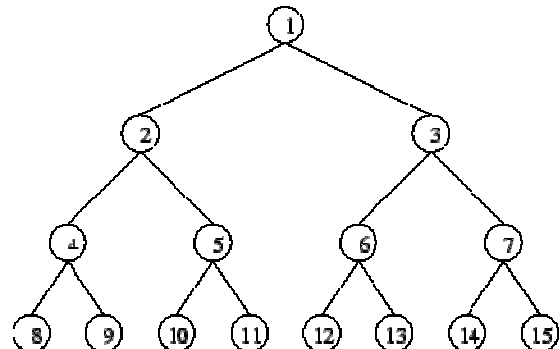
Retorne j ;

Fim de Calcula

Diga o que este algoritmo calcula:

- (a) $x \cdot n^2$
 (b) $x \cdot n$
 (c) $x \cdot n!$
 (d) x^n

5. A seguir temos um exemplo de uma árvore binária cheia. Nesta árvore a raiz está no nível zero, seus filhos estão no nível 1, assim sucessivamente. No exemplo temos uma árvore de nível 3 e com 15 nós ao total.



Sabe-se que o número total de nós em uma árvore binária cheia de nível n pode ser obtido por $2^{(n+1)} - 1$.

Assim, qual é maior nível de uma árvore binária cheia com k nós ao todo?

- (a) $(k + 1)/2 - 1$
 (b) $\log_2(k + 1) - 1$
 (c) $\lceil k/2 \rceil + 1$
 (d) $\lceil \log_2(k) \rceil + 1$

6. Considere o programa, escrito na linguagem C, a seguir.

```
int Cal(int n){
    if (n < 2) return 1;
    else return Cal(n - 1) + Cal(n - 2);
}

int main(){
    int T = 6;
    printf("%d\n", Cal(T));
    return 0;
}
```

Quantas chamadas da função Cal ocorrem na execução desse programa.

- (a) $1 + 1 + 2 + 3 + 5 + 8 + 5$
- (b) $1 + 1 + 2 + 3 + 5 + 8$
- (c) 2×6
- (d) 6^2

7. Considere a expressão condicional de um trecho de código Pascal dado a seguir.

```
if (B or (A and not (A and B))) then
    F := 0
else
    F := 1;
```

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a forma mais simples do termo antecedente da expressão condicional.

- (a) A or B
- (b) A and B
- (c) not (A and B)
- (d) not (A)

8. Considerando que a prova da área de sistemas inteligentes da seleção o Mestrado em Engenharia de Automação e Controle tem 20 questões de múltipla escolha, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o número de gabaritos possíveis das 20 questões, com 4 alternativas por questão, contendo uma única alternativa correta.

- (a) $4/20$
- (b) 4×20
- (c) 20^4
- (d) 4^{20}

9. A expressão mais simplificada possível correspondente à seguinte expressão booleana é:

$$(\overline{AB})(\overline{A+B})(\overline{B+B})$$

- (a) \overline{A}
- (b) $\overline{A+B}$
- (c) \overline{AB}
- (d) $(\overline{AB})(\overline{A+B})$

10. Considere o pseudocódigo a seguir

Algoritmo Dijkstra (grafo G , no s)

Let $G = (N, A)$, c_{ij} ; /*onde c_{ij} é custo entre os nós i e j */

Iniciar variáveis

```
S = ∅;
R = N;
d(i) = ∞, ∀ i ∈ N;
d(s) = 0;
pred(s) := 0;
```

Enquanto $|S| < |N|$ **fazer**

/* $|S|$ é o número de elementos do conjunto S */

Seja $i \in N$ tal que $d(i) = \min \{d(j) : j \in R\}$;

$S = S \cup \{i\}$;

$R = R - \{i\}$;

Paraj $\in N$ com $(i, j) \in A$ **fazer**

Se $d(j) > d(i) + c_{ij}$ **então**

$d(j) = d(i) + c_{ij}$;

$pred(j) = i$;

Fim_Se

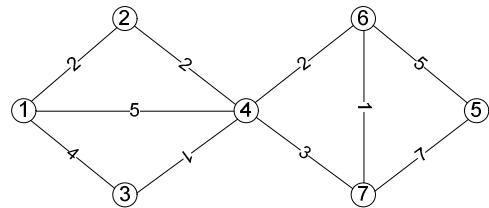
Fim_Para

Fim_Enquanto

Sobre o pseudocódigo, é correto afirmar que é um algoritmo

- (a) aproximado.
- (b) divisão-e-conquista.
- (c) guloso.
- (d) recursivo.

11. Sobre o Algoritmo Dijkstra da questão anterior, seja G o grafo a seguir e s o nó 1.



É correto afirmar que, ao final da execução do algoritmo, as variáveis possuem os seguintes valores.

- (a) $d(4) = 4$ e $Pred(4) = 3$
- (b) $d(7) = 3$ e $Pred(7) = 4$
- (c) $d(7) = 5$ e $Pred(7) = 6$
- (d) $d(5) = 11$ e $Pred(5) = 6$

12. Considere que não há erro de compilação e que o trecho do código abaixo é executado sem problemas, dado que as variáveis já foram declaradas corretamente. Qual é a expressão que define o valor de 'k' em função de 'n' ao final da execução do seguinte trecho de código?

```
int k = 0;
for (i=1; i <= n; i++)
    for (j = i; j <= n; j++)
        k = k + 1;
```

- (a) $n(n+1)/2$
- (b) n^3
- (c) $(n^2 - n)/2$
- (d) $n - 1$

13. Dado código a seguir, quantas vezes a palavra “entrei” será mostrada ao usuário?

```
int A (int m, int n) {
printf("\n entrei");
if (m == 0)
return n + 1;
elseif (n == 0)
return A(m - 1, 1);
else
return A(m - 1, A(m, n - 1));
}

intmain(void){
A(1,2);
return 0;
}
```

- (a) 6
- (b) 5
- (c) 4
- (d) 3

14. Dado o código a seguir:

```
voidtrocarA (int *px, int *py) {
intaux = *px;
*px = *py;
*py = aux; }

voidtrocarB (intpx, int *py) {
intaux = px;
px = *py;
*py = aux; }

voidtrocarC (int *px, intpy) {
intaux = *px;
*px = py;
py = aux; }

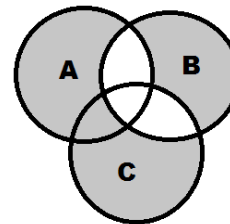
voidtrocarD (intpx, intpy) {
intaux = px;
px = py;
py = aux; }

intmain() {
int x = 2, y = 3;
trocarA (&x, &y);
printf("\nX = %d e Y = %d\n", x, y);
x = 2, y = 3;
trocarB (x, &y);
printf("\nX = %d e Y = %d", x, y);
x = 2, y = 3;
trocarC (&x, y);
printf("\nX = %d e Y = %d", x, y);
x = 2, y = 3;
trocarD (x, y);
printf("\nX = %d e Y = %d", x, y);
}
```

O resultado que será mostrado ao usuário será:

- (a) $X = 2$ e $Y = 3$
 $X = 2$ e $Y = 2$
 $X = 3$ e $Y = 3$
 $X = 3$ e $Y = 2$
- (b) $X = 3$ e $Y = 2$
 $X = 3$ e $Y = 3$
 $X = 2$ e $Y = 2$
 $X = 2$ e $Y = 3$
- (c) $X = 3$ e $Y = 2$
 $X = 2$ e $Y = 2$
 $X = 3$ e $Y = 3$
 $X = 2$ e $Y = 3$
- (d) $X = 3$ e $Y = 2$
 $X = 3$ e $Y = 2$
 $X = 3$ e $Y = 2$
 $X = 3$ e $Y = 2$

15. Observe o diagrama de Venn:



A função apresentada pela parte cinza no diagrama também poderia ser expressa pela função lógica $f(A, B, C) =$

- (a) $(A + C)B + \overline{A}BC$
- (b) $(A + C)\overline{B} + \overline{A}BC$
- (c) $(A + C)B + \overline{A}BC$
- (d) $(A + C)\overline{B} + \overline{A}BC$

16. Analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta as corretas.

- I. A ação de “Desfazer” (feito pela ação CTRL+Z) em um editor de texto é implementado através de uma fila.
- II. Pode-se implementar uma fila usando-se uma lista encadeada.
- III. Exemplo de implementação de uma pilha pode ser o histórico dos navegadores de Internet que vão armazenando os endereços mais recentemente visitados em uma pilha.
- IV. Pode-se implementar uma lista encadeada usando-se uma fila.

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

17. Dado o código a seguir:

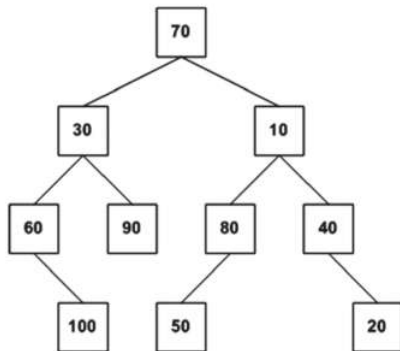
```
void funcao(int *vet, int n) {
    int fim, i, m;
    int aux;
    for (fim=n-1; fim>0; fim--) {
        m = 0;
        for (i=1; i<=fim; i++)
            if (vet[i]<vet[m])
                m = i;
        aux=vet[fim];
        vet[fim]=vet[m];
        vet[m]=aux;
    }
}

int main() {
    int vet[] = {11, 2, 34, -1, 5};
    funcao(vet, 5);
    for (int i = 0; i < 5; i++)
        printf("%d; ", vet[i]);
    return 0;
}
```

O resultado que será mostrado ao usuário será:

- (a) -1; 2; 5; 11; 34;
- (b) 11; 2; 34; -1; 5;
- (c) 5; -1; 34; 2; 11;
- (d) 34; 11; 5; 2; -1;

18. A figura a seguir apresenta uma árvore binária:



- (a) Topo: 20 → 40 → 50 → 80 → 10 → 90
→ 100 → 60 → 30 → 70 → NULL
- (b) Topo: 70 → 30 → 60 → 100 → 90 → 10 → 80
→ 50 → 40 → 20 → NULL
- (c) Topo: 70 → 10 → 40 → 20 → 80 → 50 → 30
→ 90 → 60 → 100 → NULL
- (d) Topo: 20 → 40 → 10 → 80 → 50 → 70 → 90
→ 30 → 100 → 60 → NULL

19. Considere uma tabela de espalhamento (hash table) de comprimento igual a 11, na qual a técnica de resolução de colisões utilizada é a de encadeamento. Nessa tabela, as posições são numeradas (indexadas) com os valores 0, 1, 2, ..., 10, o mapeamento de chaves para posições usa a função hash definida por $h(k) = k \text{ mod } 11$, onde k é o valor da chave, e mod é o operador de módulo, e os números 1, 5, 18, 20, 4, 12, 10, 34, 15, 28 e 17 foram as chaves inseridas, nessa ordem, nessa tabela de espalhamento que estava inicialmente vazia.

Qual a quantidade de posições em que houve colisão durante as inserções das chaves?

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 2
- (d) 3

20. Dada a tabela verdade abaixo, escolha a função que representa a função $f1$.

A	B	C	D	$f1$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

- (a) $(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup (C \cap \bar{B}) \cup (C \cap D)$
- (b) $(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup (C \cap \bar{B}) \cup (A \cap B \cap D)$
- (c) $(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup (C \cap \bar{B}) \cup (A \cap D)$
- (d) $(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup (C \cap \bar{B}) \cup (A \cap C)$