

1ª Questão

Acerto: 1,0 / 1,0

A complexidade computacional é uma abstração para facilitar a comparação de algoritmos de forma independente do ambiente de execução e de variações na sua entrada. As complexidades podem ser representadas pelo número de operações requeridas. Dentre as seguintes complexidades de pior caso, representadas pelo seu número de operações, qual é a melhor? (menos operações)

- ☐ $n \log n + 500$
- ☐ $2n^2$
- ☒ $100n + 5 \log n$
- ☐ $(n \log n)/2$
- ☐ 2^n

Respondido em 13/09/2023 15:01:08

Explicação:

O conceito de complexidade é assintótico, ou seja, o que importa é quando o tamanho da entrada n cresce arbitrariamente. Por isso, os termos dominantes de cada resposta são os únicos relevantes. $500n$ é assintoticamente menor que n^2 , por exemplo, pois para n acima de 500 o quadrado de n será maior que $500n$. Dessa forma podemos ordenar em forma crescente de complexidade os termos dominantes das respostas: n , $n \log n$, n^2 , 2^n . O menor deles é n , logo a resposta correta é $100n + 5 \log n$.

2ª Questão

Acerto: 1,0 / 1,0

O método de ordenação da bolha, ou Bubblesort (BS) tem complexidade de pior caso $O(n^2)$ e melhor caso $O(n)$. Suponha que exista um algoritmo de ordenação MS que tem complexidade de melhor caso $O(n \log n)$ e de pior caso $O(n \log n)$. Podemos afirmar que:

- ☐ Para um grande conjunto de entradas variadas de tamanho grande, BS executará em menos tempo que MS, em média.
- ☐ MS e BS são igualmente eficientes em ordenar elementos, independente da entrada ou seu tamanho.
- ☐ Para uma única entrada de tamanho grande, BS executará em menos tempo que MS.
- ☐ Para uma única entrada de tamanho grande, MS executará em menos tempo que BS.
- ☒ Para um grande conjunto de entradas variadas de tamanho grande, MS executará em menos tempo que BS, em média.

Respondido em 13/09/2023 15:03:46

Explicação:

Pela natureza do tratamento de complexidade de algoritmos e o uso da notação O , a única afirmativa verdadeira é a de que em média, com um grande número de entradas distintas e de tamanho grande, MS executará mais rápido que BS pois sua complexidade assintótica $O(n \log n)$ é melhor que a de BS $O(n^2)$.

A afirmação inversa está errada pelo mesmo argumento, $O(n \log n)$ é melhor que $O(n^2)$.

As afirmações que tratam de uma única entrada são falsas, pois você sempre pode escolher uma entrada que seja de melhor caso para um dos algoritmos e seja ruim para o outro.

Por fim, a afirmação de que ambos são igualmente eficientes é desmentida pelo pior caso.



3ª

Questão

Acerto: 0,0 / 1,0

No contexto de complexidade de algoritmos, usualmente é utilizada a notação O para representar as complexidades assintóticas analisadas. Dentre as afirmações a seguir, a correta é:

- ☒ $O(n)$ significa que para $n=50$ o algoritmo executará no máximo 50 operações.
- ☐ $O(n)$ significa que as operações variam em proporção logarítmica à entrada.
- ☐ $O(n)$ significa que para $n=50$ o algoritmo realizará 50 operações no pior caso.
- ☒ $O(n^2)$ significa que as operações variam em proporção quadrática à entrada.
- ☐ $c \cdot O(\log n)$ significa que para $n=64$ o algoritmo realizará 6 operações no pior caso.

Respondido em 13/09/2023 15:07:32

Explicação:

Com o uso da notação O , simplificamos o número de operações, ignorando multiplicadores constantes do termo dominante e todos os termos de menor complexidade. Por exemplo, $5n^2+3$ é $O(n^2)$, mas n^2 também é $O(n^2)$. Dessa forma, não é possível calcular exatamente o número de operações quando se usa a notação O . Apenas podemos fazer afirmações sobre a proporcionalidade ao tamanho da entrada n . Assim, a resposta correta é que $O(n^2)$ é proporcional ao quadrado da entrada.



4ª

Questão

Acerto: 1,0 / 1,0

Uma Pilha é uma estrutura de dados que permite o armazenamento de elementos (ou nós) sequencialmente. Sobre as Pilhas é possível afirmar que:

- ☐ Permitem inserção ou remoção apenas no seu início ou no seu final.
- ☐ Permitem inserção ou remoção em qualquer de suas posições.
- ☐ Permitem inserção no seu início e remoção apenas no seu final.
- ☒ Permitem inserção ou remoção apenas no seu início.
- ☐ Permitem inserção no seu final e remoção apenas no seu início.

Respondido em 13/09/2023 15:15:16

Explicação:

A Pilha, assemelhando-se ao seu conceito na vida real, permite inserções e remoções apenas no seu início (*push* e *pop*). Dessa forma, implementa a política *First In, Last Out* (FILO) na qual o nó que chegou há menos tempo será sempre removido primeiro. As demais respostas indicam outras estruturas como listas, filas e dequeues.



5ª

Questão

Acerto: 1,0 / 1,0

Uma lista circular é uma estrutura de dados contínua, permitindo que seja iterada sobre ela de forma infinita. Uma das suas aplicações em jogos digitais é:

- ☒ Em jogos multijogador em turnos, permitindo ceder o controle a um jogador por vez.
- ☐ Em jogos de um jogador para armazenar um conjunto fixo de elementos.
- ☐ Em jogos mobile, para armazenar o número do telefone do jogador.
- ☐ Em jogos multijogador para garantir que apenas um dos jogadores jogue todas as vezes.
- ☐ Em jogos competitivos, para garantir que não há scripts ou bots rodando no computador.

Respondido em 13/09/2023 15:15:56

Explicação:

A grande virtude das listas circulares é o fato delas poderem ser percorridas um elemento por vez, de forma infinita. Apenas quando todos os elementos forem percorridos uma vez, começarão a ser percorridos pela segunda vez, na mesma ordem. Essa disposição é excelente para a implementação de políticas *Round robin*, ou seja, onde cada jogador tem a sua vez de jogar e as vezes são igualmente distribuídas entre os jogadores.

Por isso a resposta correta é em jogos multijogador em turnos, permitindo ceder o controle a um jogador por vez.

6ª Questão

Acerto: 0,0 / 1,0

Suponha que você está implementando um programa que precisa armazenar dados ordenados em uma estrutura para serem tratados posteriormente, na ordem em que foram recebidos. Haverá uma grande quantidade de recebimentos e tratamento de dados, mas o tamanho esperado da estrutura não deve variar muito. Qual tipo de estrutura de dado é a melhor nessa situação?

- ☐ Lista simplesmente encadeada.
- ☒ Pilha.
- ☐ Lista duplamente encadeada.
- ☒ Fila.
- ☐ Lista em alocação contígua.

Respondido em 13/09/2023 15:17:31

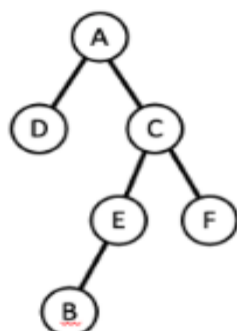
Explicação:

A fila permite o tratamento de nós usando a política requerida, FIFO (first in first out). Além disso, as operações de inserção e remoção são $O(1)$, ou seja, de complexidade constante, a melhor possível. Isso condiz com o requisito de que haverá muitas operações desse tipo. Por fim, o fato de a estrutura não variar muito em tamanho permite o uso de uma alocação contígua e otimizada para a fila usando lógica circular e variáveis para o início e final da fila. A pilha não obedece a lógica FIFO e as listas tem complexidade de inserção e remoção $O(n)$ sendo muito piores que a fila, principalmente quando o número desses tipos de operação é grande.

7ª Questão

Acerto: 1,0 / 1,0

Seja a seguinte árvore binária de busca, marque a opção que apresenta o percurso em pré-ordem dessa árvore:



- ☒ A,D,C,E,B,F
- ☐ A,B,C,D,E,F
- ☐ D,A,B,E,C,F
- ☐ D,B,E,F,C,A
- ☐ F,C,E,B,A,D

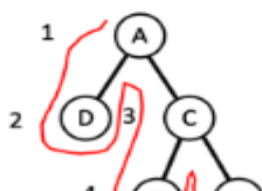
Respondido em 13/09/2023 15:17:54

Explicação:

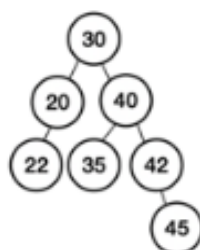
A resposta correta é a questão E. O percurso em pré-ordem é definido como se segue. A partir da raiz r da árvore T , percorre-se a árvore da seguinte forma:

- 1 - visita-se a raiz;
- 2 - percorre-se a subárvores esquerda de T , em pré-ordem;
- 3 - percorre-se a subárvores direita de T , em pré-ordem.

Resultado da pesquisa pré-ordem:



Seja a seguinte árvore, marque a opção correta que indica o porquê a árvore abaixo não é uma árvore binária de busca:



- ☒ Não é árvore binária de busca pois o nó 22 deveria estar inserido à direita do nó 20.
- ☐ Não é árvore binária de busca pois esta árvore deve estar com os níveis de suas folhas todas igualmente perfeitas.
- ☐ Não é árvore binária de busca pois o nó 35 deveria estar inserido à direita do nó 20.
- ☐ Não é árvore binária de busca pois está desbalanceada.
- ☐ Não é árvore binária de busca pois essa árvore deve estar perfeitamente balanceada.

Respondido em 13/09/2023 15:19:07

Explicação:

Uma árvore binária de busca são árvores que obedecem às seguintes propriedades:

- Dado um nó qualquer da árvore binária, todos os nós à esquerda dele são menores ou iguais a ele.
- Dado um nó qualquer da árvore binária, todos os nós à direita dele são maiores ou iguais a ele.

Observe que a sub-árvore 20-22 não respeita a regra básica, portanto, o nó 22 deveria estar à direita do nó 20.

As árvores AVL constituem uma importante estrutura de dados que disponibilizam operações de busca, inserção e remoção. Classifique como verdadeiro ou falso as afirmativas abaixo:

I - As árvores de Fibonacci são as árvores de altura máxima h com número mínimo de nós n e altura proporcional a $\log n$.

II - As árvores completas são árvores AVL.

III - É possível construir uma topologia de uma árvore AVL que não seja nem completa nem de Fibonacci com altura proporcional a $\log n$.

IV - Uma vez que a altura das árvores AVL é proporcional a $\log n$, podemos garantir que a busca ocorre numa complexidade de $O(\log n)$.

V - Na remoção, pode ser necessário realizar todas as rotações, no pior caso, do pai de uma folha que está sendo removida até a raiz. Por esta razão, a complexidade da remoção é maior que $O(\log n)$.

- ☐ I-F, II-F, III-F, IV-V, V-V.
- ☐ I-V, II-V, III-F, IV-V, V-F.
- ☐ I-F, II-F, III-V, IV-F, V-F.
- ☒ I-V, II-V, III-V, IV-V, V-F.
- ☐ I-V, II-F, III-F, IV-V, V-V.

Respondido em 13/09/2023 15:23:09

Explicação:

Nem sempre é necessário realizar todas as operações, visto que a remoção pode eliminar uma folha e não causar desbalanceamento na árvore.



Questão

Acerto: 1,0 / 1,0

Existem vários tipos diferentes de árvores de busca, como árvores binárias, AVL e árvores B. Nesse sentido, marque a opção correta sobre os procedimentos de rotação em árvores AVL:

- ☐ Uma rotação dupla à esquerda de um nó x acontece quando um desbalanceamento de x acontece à esquerda.
- ☐ Uma rotação simples à esquerda de um nó x acontece quando um desbalanceamento de x acontece à esquerda.
- ☐ Uma rotação dupla à direita de um nó x acontece quando um desbalanceamento de x acontece à direita.
- ☒ Uma rotação simples à esquerda de um nó x acontece quando um desbalanceamento de x acontece à direita.
- ☐ Uma rotação simples à direita de um nó x acontece quando um desbalanceamento de x acontece à direita.

Respondido em 13/09/2023 15:28:51

Explicação:

Em uma árvore AVL, uma rotação simples à esquerda de um nó acontece quando um desbalanceamento de acontece à direita. Se um nó desbalanceia para um lado, ele deve rotacionar de forma inversa para ficar balanceado.