



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga
Ciência da Computação – Análise de Algoritmos
Prova III – 1º/2017 – As classes \mathcal{P} e \mathcal{NP} , \mathcal{NP} -completude e algoritmos aproximados
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

Aluno: _____

Matrícula: _____

Data: 1 de julho de 2017

Duração da prova: 100 minutos

Tabela de notas (uso exclusivo do professor)

Question:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Pontos:	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	5
Score:											

Question:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Pontos:	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	5
Score:											

Observações

- Esta prova tem o total de 6 páginas (incluindo a capa) e 20 questões.
- O número total de pontos é 10.
- Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta bem como a capa da prova.
- Leia atentamente todas as questões da prova. A interpretação do problema é crucial para o desenvolvimento correto da resposta.
- Resoluções sem justificativa não serão consideradas.
- É vedado o uso de equipamentos eletrônicos, como celulares, notebooks entre outros.
- A prova será **anulada** e medidas disciplinares serão tomadas para os alunos que “colarem” durante a avaliação.

★ Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta.

Para as seguintes afirmações, julgue-as em Certo ou Errado.

Questão 1 ($\frac{1}{2}$ ponto)

A classe \mathcal{NP} representa a classe dos problemas que são não-polinomiais.

- ☐ Certo
☐ Errado

Questão 2 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Um problema é denominado \mathcal{NP} -completo quando encontra-se em \mathcal{NP} e todos os demais problemas desta classe podem ser reduzidos em tempo polinomial a ele.

- ☐ Certo
☐ Errado

Questão 3 ($\frac{1}{2}$ ponto)

No que tange a classe \mathcal{NP} , uma redução polinomial é uma função f , computável em tempo polinomial, que mapeia instâncias de um problema A em um problema B de modo que A diz **Verdadeiro** se, e somente se, B diz **Verdadeiro**.

- ☐ Certo
☐ Errado

Questão 4 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Para demonstrar que um problema é $A \in \mathcal{NPC}$, basta demonstrar que ele está em \mathcal{NP} e que admite uma redução em tempo polinomial a partir de outro problema $B \in \mathcal{NPC}$. Devido ao sentido da redução, temos que A é pelo menos tão difícil quanto B, pois se não fosse, B poderia ser resolvido facilmente ao aplicar a redução para A.

- ☐ Certo
☐ Errado

Questão 5 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Qualquer problema em \mathcal{P} admite uma solução prática eficiente, uma vez que pode ser resolvido em tempo polinomial $O(n^k)$ para algum $k > 0$.

- ☐ Certo
☐ Errado

Questão 6 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Os problemas em \mathcal{NP} são aqueles problemas de decisão, otimização ou busca que podem ser verificados em tempo polinomial.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 7 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Dado a versão de decisão do problema do caixeiro viajante (TSP), que sabidamente é \mathcal{NP} -completo, e um algoritmo A que resolve TSP, se A possui complexidade de pior caso $O(n^2 \cdot 2^n)$, então pode-se afirmar que $\mathcal{P} \neq \mathcal{NP}$.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 8 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Dado a versão de decisão do problema do caixeiro viajante (TSP), que sabidamente é \mathcal{NP} -completo, e um algoritmo A que resolve TSP, se A possui complexidade de pior caso $\Omega(n^2 \cdot 2^n)$, então pode-se afirmar que $\mathcal{P} \neq \mathcal{NP}$.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 9 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Dado a versão de decisão do problema do caixeiro viajante (TSP), que sabidamente é \mathcal{NP} -completo, e um algoritmo A que resolve TSP, se A possui complexidade de pior caso $\Omega(n)$, então pode-se afirmar que $\mathcal{P} \neq \mathcal{NP}$.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 10 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Dado a versão de decisão do problema do caixeiro viajante (TSP), que sabidamente é \mathcal{NP} -completo e um algoritmo A , se A possui complexidade de pior caso $O(n)$ então pode-se afirmar que $\mathcal{P} = \mathcal{NP}$.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 11 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Os problemas em \mathcal{NP} são ditos intratáveis, visto que não possuem uma solução polinomial e portanto não possuem valor prático devido ao tempo envolvido.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 12 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Caso uma solução polinomial seja obtida para um problema em \mathcal{NP} , as classes computacionais colapsam e portanto, todos os problemas em \mathcal{NP} podem ser enquadrados como problemas em \mathcal{P} .

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 13 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Algoritmos aproximados apresentam ser uma alternativa viável para as versões de otimização de problemas que estão em \mathcal{NPC} , uma vez que eles possuem um tempo viável e a sua resposta é garantida estar a um fator máximo da resposta ótima.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 14 ($\frac{1}{2}$ ponto)

A versão de otimização do problema do caixeiro viajante, TSP-OPTM, admite uma solução aproximada para uma entrada arbitrária.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 15 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Considere o seguinte problema SUBSET-SUM-1:

- **Entrada:** S , conjunto de inteiros positivos e um inteiro k .
- **Saída: Verdadeiro** se existe $S' \subseteq S$ com $\sum_{x \in S'} x = k$.

Considere o seguinte problema SUBSET-SUM-2:

- **Entrada:** S , conjunto de inteiros positivos e um inteiro k .
- **Saída: Verdadeiro** se existe $S' \subseteq S$ com $\sum_{x \in S'} x \geq k$.

É possível afirmar que se SUBSET-SUM-1 está em \mathcal{NP} , então SUBSET-SUM-2 também está.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 16 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Um problema dito difícil pode admitir uma solução força-bruta exata na prática, desde que o tamanho da instância seja suficientemente pequena.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 17 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Se demonstrado que $\mathcal{P} = \mathcal{NP}$, uma série de problemas interessantes poderão ser resolvidos no dito tempo “eficiente”, inclusive as suas versões de otimização e busca.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 18 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Um problema \mathcal{NP} -completo é dito difícil e não é conhecida uma solução eficiente para qualquer instância dele.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 19 ($\frac{1}{2}$ ponto)

Um problema de decisão é aquele cuja resposta delimita-se a **Verdadeiro** ou **Falso**, não aceitando qualquer outro tipo de resposta.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

Questão 20 ($\frac{1}{2}$ ponto)

O Teorema de Stephen Cook (Cook 1972) formaliza que o problema da CLIQUE é \mathcal{NP} -completo.

- ☐ Certo
- ☐ Errado

As pessoas boas devem amar seus inimigos.

Seu Madruga