Quizz 4 - Optimization

BCC325 - Intelligência Artificial

Questão 1

Para qual das seguintes opções você sempre encontrará a mesma solução, mesmo se executar o algoritmo várias vezes?

Considere um problema em que o objetivo é minimizar uma função de custo e cada estado no espaço de estados tem um custo diferente.

a) Subida de encosta (hill-climbing) com escolha do passo mais íngreme, começando de um estado inicial diferente a cada vez.

b) Subida de encosta com escolha do passo mais íngreme, sempre começando do mesmo estado inicial.

c) Subida de encosta estocástica, começando de um estado inicial diferente a cada vez.

d) Subida de encosta estocástica, sempre começando do mesmo estado inicial.

e) Tanto a subida de encosta com passo mais íngreme quanto a estocástica, desde que sempre comecem do mesmo estado inicial.

f) Tanto a subida de encosta com passo mais íngreme quanto a estocástica, começando de um estado inicial diferente a cada vez.

g) Nenhuma versão da subida de encosta garantirá a mesma solução sempre.

Questão 2

Considere o seguinte problema de otimização:

Um fazendeiro deseja plantar duas culturas, Cultura 1 e Cultura 2, e quer maximizar seus lucros. O fazendeiro obterá um lucro de R$500 por acre plantado da Cultura 1 e R$400 por acre plantado da Cultura 2.

No entanto, ele precisa fazer todo o plantio hoje, durante as 12 horas entre 7h e 19h. O plantio de um acre da Cultura 1 leva 3 horas, e o plantio de um acre da Cultura 2 leva 2 horas.

O fazendeiro também tem uma limitação de suprimentos: ele tem material suficiente para plantar até 10 acres da Cultura 1 e até 4 acres da Cultura 2.

Assuma que a variável C_1 representa o número de acres plantados da Cultura 1 e a variável C_2 representa o número de acres plantados da Cultura 2.

Qual seria uma função objetivo válida para este problema?

a) $500C_1 + 400C_2$

b) $500 \times 10 \times C_1 + 400 \times 4 \times C_2$

c) $10C_1 + 4C_2$

d) $-3C_1 - 2C_2$

e) $C_1 + C_2$

Questão 3

Considere o mesmo problema de otimização da Questão 2. Quais são as restrições para este problema?

a) $3C_1 + 2C_2 \leq 12$; $C_1 \leq 10$; $C_2 \leq 4$

b) $3C_1 + 2C_2 \leq 12$; $C_1 + C_2 \leq 14$

c) $3C_1 \leq 10$; $2C_2 \leq 4$

d) $C_1 + C_2 \leq 12$; $C_1 + C_2 \leq 14$

Questão 4

Prove que minimizar a função objetivo $f(x) = x^2$ é equivalente a maximizar a função objetivo $g(x) = -x^2$.

Questão 5

Qual é a condição de primeira ordem para um ponto ser um mínimo local de uma função $f(\mathbf{x})$, $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$? E para ser um máximo local?

Questão 6

Qual é a condição de primeira ordem para um ponto ser um mínimo local de uma função $f(\mathbf{x})$? E para ser um máximo local?

Questão 7

A condição definida na Questão 6 é suficiente para garantir que um ponto é um mínimo local? Explique.

Questão 8

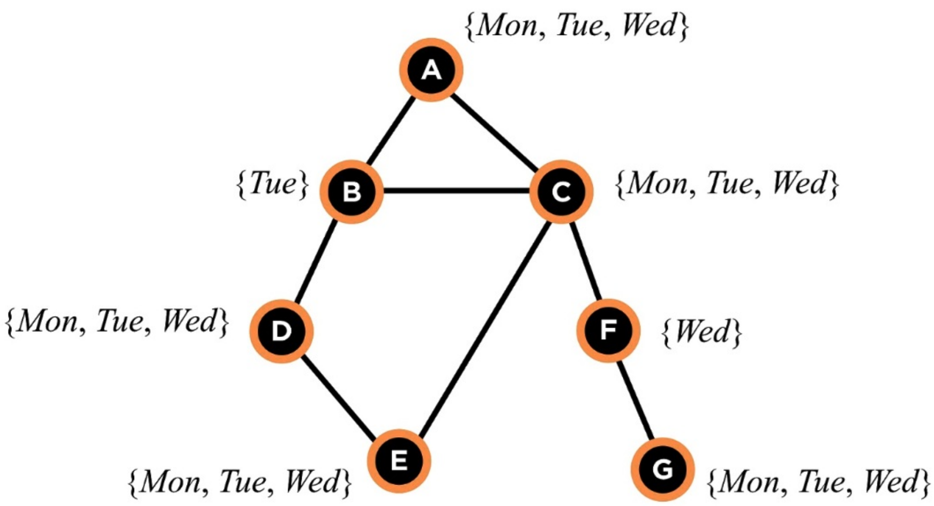
A condição definida na Questão 6 é suficiente para garantir que um ponto é um mínimo global? Explique.

Questão 9

A condição definida na Questão 6 é suficiente para garantir que um ponto é um mínimo local de um problema com restrições? Explique.

Questão 10

Considere o seguinte grafo de restrições para o agendamento de exames, onde cada nó representa um curso. Cada curso está associado a um domínio inicial de possíveis dias de exame (a maioria dos cursos pode ser marcada na segunda, terça ou quarta-feira; alguns já estão restritos a apenas um único dia). Uma aresta entre dois nós significa que essas duas disciplinas devem ter exames em dias diferentes.



Execute o algoritmo implementado pela função `order_domain_values(self, var, assignment)` para a variável C e o domínio {Mon, Tue, Wed}. Qual será a ordem dos valores no domínio de C após a execução do algoritmo?

Questão 11

Após aplicar consistência de arcos a todo o problema, quais serão os domínios resultantes para as variáveis C, D e E?

1. O domínio de C é {Mon}, o domínio de D é {Mon, Wed}, o domínio de E é {Tue, Wed}
2. O domínio de C é {Mon}, o domínio de D é {Tue}, o domínio de E é {QuWeda}
3. O domínio de C é {Mon}, o domínio de D é {Wed}, o domínio de E é {Tue}
4. O domínio de C é {Mon, Tue}, o domínio de D é {Wed}, o domínio de E é {Mon}
5. O domínio de C é {Mon, Tue, Wed}, o domínio de D é {Seg, Qua}, o domínio de E é {Mon, Ter, Wed}
6. O domínio de C é {Mon}, o domínio de D é {Mon, Wed}, o domínio de E é {Mon, Tue, Wed}

Questão 12

Quais são os 3 cenários possíveis após a execução do algoritmo de consistência de arcos? O que cada cenário diz sobre o problema?

Questão 13 (Extra)

Dê um exemplo de um problema de satisfação de restrições que após a execução do algoritmo de consistencia de arcos não resulta em nenhum domínio vazio e ainda assim não possui solução.