

PRO5970 – 2023

Prova final

- A prova é individual e as questões terão nota relativa. Ou seja, sua nota em uma dada questão será relativa ao desempenho dos colegas. Não é uma prova coletiva.
- Não use chatbots!
- As questões são conceituais e visam analisar o seu amadurecimento, tendo em vista o que foi apresentado ao longo da disciplina, e considerando que você entregou uma significativa quantidade de exercícios e trabalhou bastante ao longo do nosso curso.
- Apenas para dar uma ideia do que se espera dos alunos, mas de forma alguma tendo como métrica o volume de material escrito, nenhuma questão deve ser respondida de forma itemizada com duas ou três linhas

Data de entrega: 04/09/2022 até 13:00

Questão 1

Escreva tudo o que sabe sobre o “método” SQP - Sequential Quadratic Programming (Está entre aspas, pois consiste em uma classe de algoritmos). Tem-se como expectativa que você dispenda algumas horas para responder essa questão, ou seja, que a discussão seja aprofundada.... Não use o ChatGPT ou similares.

Questão 2

Discorra sobre os principais aspectos a serem analisados quando consideramos um algoritmo para resolução de problemas de programação não linear irrestrita. Explique detalhadamente sua resposta, apresente exemplos, e baseie-se no que foi discutido ao longo das 10 aulas conceituais da disciplina e nos exercícios propostos.

Abaixo a resposta do ChatGPT para a pergunta proposta. Se quiser, use essa resposta como um direcionamento para sua análise.

A resolução de problemas de programação não linear irrestrita é uma área importante da otimização, onde o objetivo é encontrar o valor mínimo (ou máximo) de uma função não linear sujeita a nenhuma restrição específica. Ao considerar um algoritmo para resolver esse tipo de problema, vários aspectos devem ser cuidadosamente analisados:

Função Objetivo:

Entender a função objetivo é fundamental. Isso inclui sua forma matemática, propriedades, continuidade, diferenciabilidade e comportamento geral. Além disso, é importante conhecer o domínio em que a função é definida.

Inicialização:

Escolher um ponto inicial é crucial. Dependendo da escolha, o algoritmo pode convergir para diferentes ótimos locais. A qualidade da solução inicial pode afetar a eficiência da convergência.

Convergência:

Avaliar a capacidade do algoritmo de convergir para um ótimo global ou local. Algoritmos de otimização podem encontrar mínimos locais em vez do mínimo global, e isso deve ser considerado.

Gradiente vs. Métodos Sem Gradiente:

Determinar se a função objetivo é diferenciável ou não. Se for diferenciável, métodos baseados em gradiente, como o método de Newton, podem ser eficazes. Caso contrário, métodos sem gradiente, como algoritmos genéticos ou de enxame, podem ser mais adequados.

Condições de Parada:

Estabelecer critérios de parada apropriados é importante para evitar que o algoritmo continue indefinidamente. Isso pode incluir limites de iteração, tolerâncias para o valor da função objetivo ou mudanças nos parâmetros.

Precisão Numérica:

Levar em consideração a precisão numérica é essencial para evitar problemas de estabilidade e erro de arredondamento durante a otimização.

Estratégias de Exploração:

Escolher estratégias de exploração adequadas para explorar o espaço de busca da função objetivo. Isso pode incluir a escolha de direções de busca, tamanhos de passo e métodos de atualização.

Métodos de Descida:

Decidir entre métodos de descida de primeira ordem (por exemplo, o Gradiente Descendente) ou de segunda ordem (por exemplo, o método de Newton). Métodos de segunda ordem geralmente convergem mais rapidamente, mas requerem mais informações sobre a função.

Eficiência Computacional:

Avaliar a eficiência computacional do algoritmo. Isso inclui a complexidade computacional, o consumo de memória e a escalabilidade em relação ao tamanho do problema.

Software Disponível:

Considerar a disponibilidade de bibliotecas ou software especializado que implemente algoritmos de otimização não linear. Isso pode economizar tempo e recursos na implementação e depuração.

Restrições (se aplicável):

Caso haja restrições no problema, é necessário avaliar se o algoritmo escolhido é capaz de lidar com essas restrições. Se não, podem ser necessários métodos de otimização restrita ou técnicas de penalização.

Testes e Validação:

Realizar testes e validações rigorosos para garantir que o algoritmo esteja funcionando corretamente e produzindo resultados confiáveis.

A escolha do algoritmo apropriado para resolver um problema de programação não linear irrestrita depende da natureza da função objetivo, das restrições (se houver) e das restrições computacionais. Geralmente, é aconselhável experimentar diferentes abordagens e ajustar os parâmetros do algoritmo para encontrar a solução mais eficaz e eficiente para o problema em questão.

Questão 3

Explique, detalhadamente, de que forma as condições de Karush-Kuhn-Tucker podem ser utilizadas para a resolução de problemas de otimização com restrições.

Questão 4

Discorra sobre a importância dos métodos de busca unidimensional dentro dos algoritmos de otimização (restrita ou irrestrita) e apresente diferentes métodos de resolução desses métodos, discutindo a vantagem e/ou desvantagem de cada um deles