

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANDRÉ LYRA FERNANDES

Problemas da Classe P e da Classe NP.

São João da Boa Vista/SP
2024

Entre os problemas computacionais, existem dois tipos principais: os problemas da classe P (tempo polinomial) e os problemas da classe NP (tempo polinomial não determinístico).

Problemas em P:

Os problemas da classe P são aqueles cuja solução pode ser encontrada em tempo polinomial, ou seja, podem ser resolvidos em um tempo que cresce de forma relativamente baixa conforme o tamanho da entrada aumenta. Esses problemas são representados por uma função polinomial.

Um exemplo clássico é o problema de ordenação de uma lista de números.

Problemas em NP:

Os problemas da classe NP são aqueles cuja solução pode ser verificada em tempo polinomial. Isso significa que, dada uma solução candidata, é possível verificar sua correção em tempo polinomial. Ou, de maneira equivalente, são problemas que podem ser resolvidos em tempo polinomial por uma máquina não determinística.

Um exemplo é o problema do Subconjunto, onde dado um conjunto de números, verifica-se se existe um subconjunto cuja soma seja igual a um valor específico.

Dentro da classe NP, existem duas categorias principais: NP-completo e NP-difícil.

NP-completo:

Os problemas NP-completos são os mais difíceis da classe NP. Um problema é considerado NP-completo se todo problema em NP pode ser reduzido a ele em tempo polinomial. Em outras palavras, se houver um algoritmo polinomial para qualquer problema NP-completo, então haverá um algoritmo polinomial para todos os problemas NP.

Um exemplo clássico é o problema da mochila, onde é necessário preencher uma mochila com objetos de diferentes pesos e valores, maximizando o valor total sem exceder o peso máximo.

NP-difícil:

Os problemas NP-difíceis são pelo menos tão difíceis quanto os NP-completos, mas podem não estar necessariamente em NP. Isso significa que não necessariamente têm soluções verificáveis em tempo polinomial.

Um exemplo é o problema do caixeiro-viajante, onde se procura determinar a menor rota para visitar uma série de cidades uma única vez e retornar à cidade de origem.

Todos os problemas NP-completos são NP-difíceis, mas nem todos os problemas NP-difíceis são NP-completos.

A questão de se P é igual a NP ou não é uma das questões mais importantes e não resolvidas na ciência da computação. O problema é tão desafiador que há um prêmio de US\$ 1 milhão oferecido pelo Instituto Clay para quem conseguir resolver.

REFERÊNCIAS

“P vs NP: O problema do milênio”. Disponível em <<https://ideiasesquecidas.com/2023/04/01/p-vs-np-o-problema-do-milenio/>>, acessado em 06/03/2024

“NP completo”. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/NP-completo>>, acessado em 06/03/2024

“NP-difícil”. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/NP-dif%C3%ADcil>>, acessado em 06/03/2024

“Cientista pode ter respondido a maior questão da ciência da computação”. Disponível em <<https://www.ime.usp.br/~pf/clippings/PneqNP.html>>, acessado em 06/03/2024

“Problema do caixeiro-viajante”. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Problema_do_caixeiro-viajante>, acessado em 06/03/2024

“Problema da mochila”. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Problema_da_mochila>, acessado em 06/03/2024