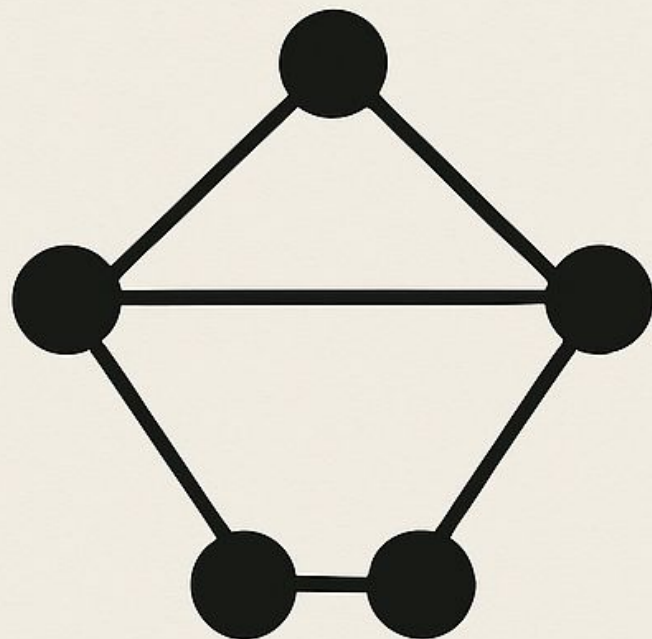


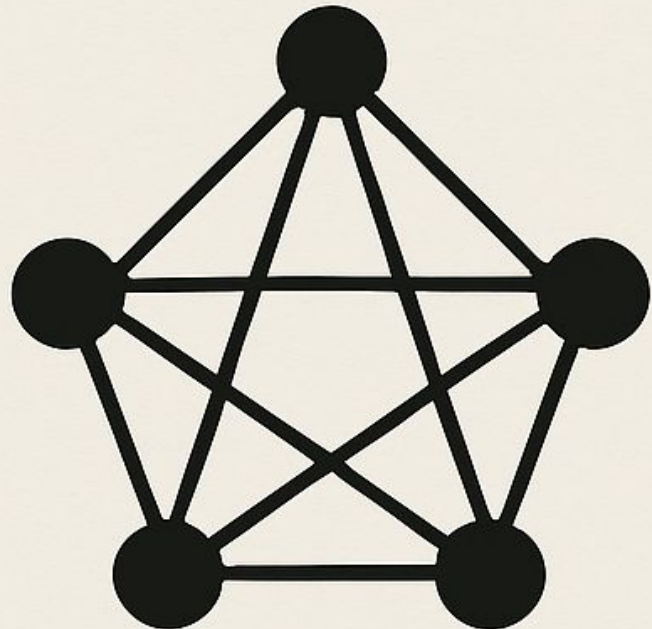
# Grafos 1-Planares: Uma Introdução



por Lucas Volkweis



Planar



Non-Planar

## Definição Informal

Um grafo é **1-planar** quando conseguimos desenhá-lo no plano de forma que, no máximo, uma aresta cruze outra — e **nenhuma aresta é cruzada mais de uma vez**.

# Definição Formal de Grafos 1-Planares

Um grafo  $G = (V, E)$  é **1-planar** se pode ser desenhado no plano com as seguintes condições:

- 1 Cada vértice é um ponto distinto
- 2 Arestas não passam por vértices não adjacentes
- 3 Cada aresta é cruzada no máximo uma vez
- 4 Arestas são curvas simples ligando os vértices
- 5 Nenhum par de arestas se cruza mais de uma vez



# Aplicações Práticas



## Visualização de Dados

Facilita o entendimento de redes complexas.



## Layout de Circuitos (VLSI)

Reduz camadas e cruzamentos em placas eletrônicas.



## Modelagem Urbana

Representa ruas e conexões urbanas eficientemente.



## Redes Sociais e ER

Exibe conexões sociais e bases de dados complexas.





# A Prova de NP-Compleitude de Jünger e Mutzel

1

## Pesquisadores

Michael Jünger e Petra Mutzel foram pioneiros na prova da NP-completude.

2

## Redução

Transformaram um problema já conhecido NP-completo para o problema 1-planar.

3

## Publicação

"2-Layer Straightline Crossing Minimization: Performance of Exact and Heuristic Algorithms" (1997), Disponível no Research Gate

4

## Implicações

Mostra a ausência provável de algoritmo eficiente geral.