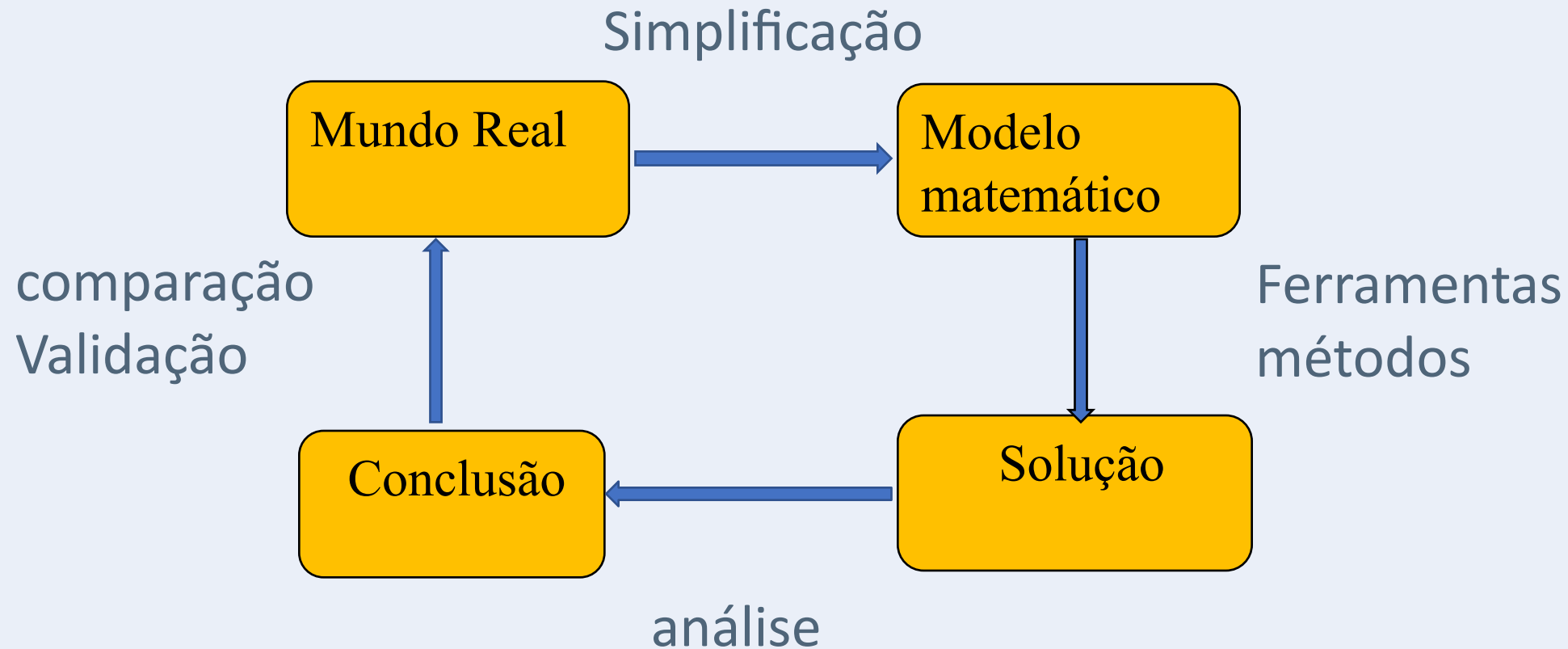


A complex network graph visualization with numerous nodes and edges. The nodes are small circles in various colors (blue, yellow, red, green, white, black) and are densely interconnected by a web of thin, dark purple lines. The overall shape is roughly circular, with a dense core and many edges extending towards the periphery.

Modelagem via grafos: O processo da modelagem matemática

O processo da modelagem matemática



Exemplo: Problema da Malha Rodoviária

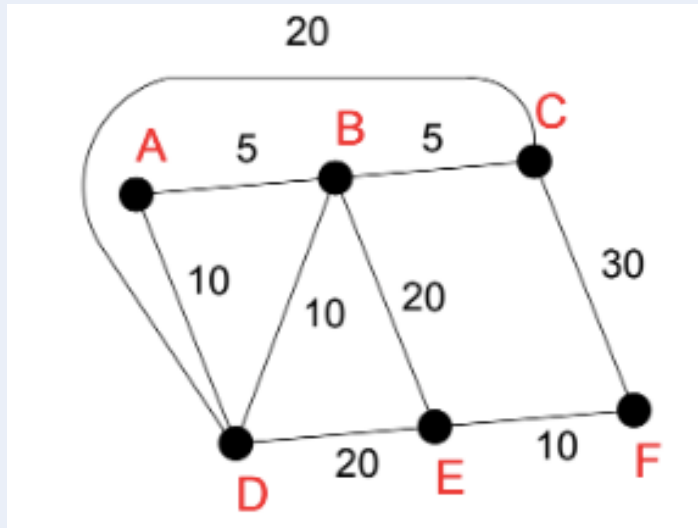
Seis cidades (A, B, C, D, E e F) estão conectadas por uma malha rodoviária. As distâncias entre cada par de cidades é dada a seguir:

	B	C	D	E	F
A	5	—	10	—	—
B		5	10	20	—
C			20	—	30
D				20	—
E					10

Problema Real: Achar um subconjunto dessa malha rodoviária que ligue todas as cidades e tenha comprimento total mínimo

Modelo Matemático

Podemos usar um modelo matemático chamado GRAFO.



Cidades = vertices (V)

Estradas = arestas (E)

$G(V, E)$

Grafo: Conjunto não vazio de pontos chamados vértices e linhas chamadas arestas conectando um vértice ao outro

Solução

Achar um grafo G' com o mesmo número de vértices e conjunto mínimo de arestas que conecte todas as cidades e tenha comprimento mínimo

Para resolver esse problema vamos usar um algoritmo

Solução

Algoritmo:

1. Selecione arbitrariamente qualquer vértice (cidade) e o coloque no conjunto de vértices já conectados
2. Escolha dentre os vértices não conectados aquele mais próximo de um vértice já conectado. (se houver mais de um, escolha aleatoriamente)
3. Repita o passo 2 até que todos os vértices sejam conectados.

Solução

Exemplo de uma solução obtida com o algoritmo:

conjunto de cidades já conectadas = $\{ \}$

conjunto de cidades ainda não conectadas = $\{A, B, C, D, E, F\}$

Passo 1 – escolha uma cidade e coloque-a no conjunto das cidades já conectadas



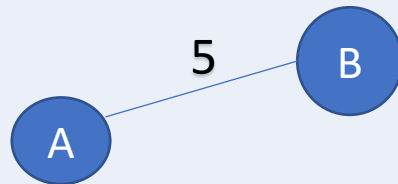
conjunto de cidades já conectadas = $\{A\}$

conjunto de cidades ainda não conectadas = $\{B, C, D, E, F\}$

Solução

Enquanto houver cidades não conectadas repita o passo 2

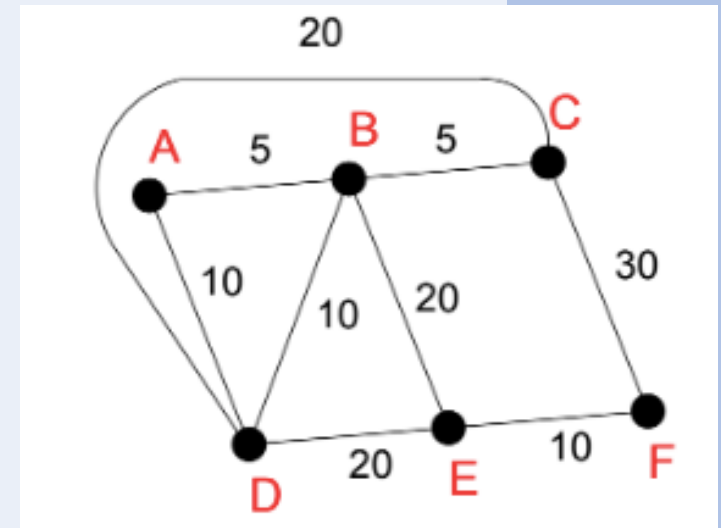
Passo 2 – Escolha dentre as cidades não conectados aquela mais próxima de uma já conectada.



conjunto de cidades já conectadas = {A,B}

conjunto de cidades ainda não conectadas = {C, D, E, F}

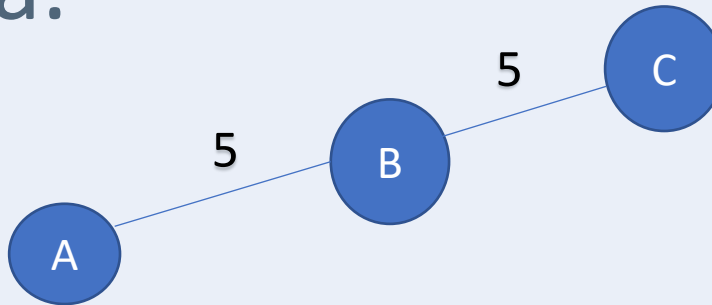
distância total: 5



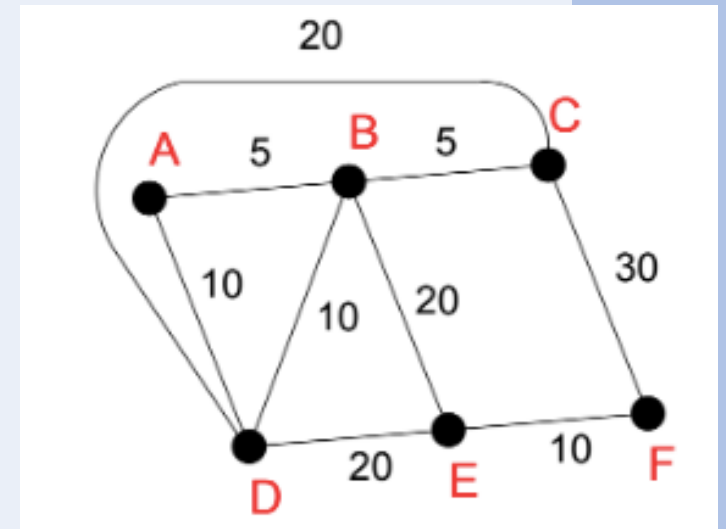
Solução

Enquanto houver cidades não conectadas repita o passo 2

Passo 2 – Escolha dentre as cidades não conectados aquela mais próxima de uma já conectada.



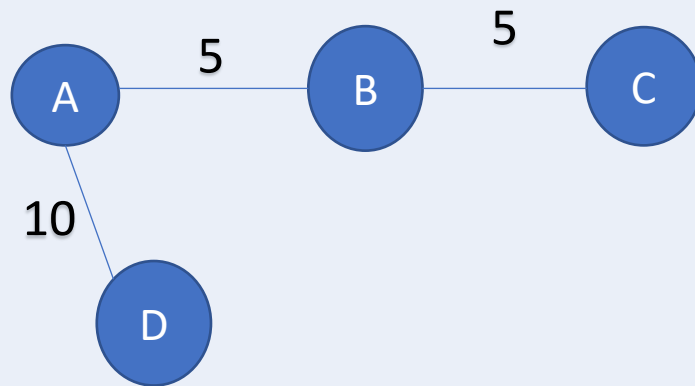
conjunto de cidades já conectadas = {A,B,C}
conjunto de cidades ainda não conectadas = {D, E, F} distância total: 10



Solução

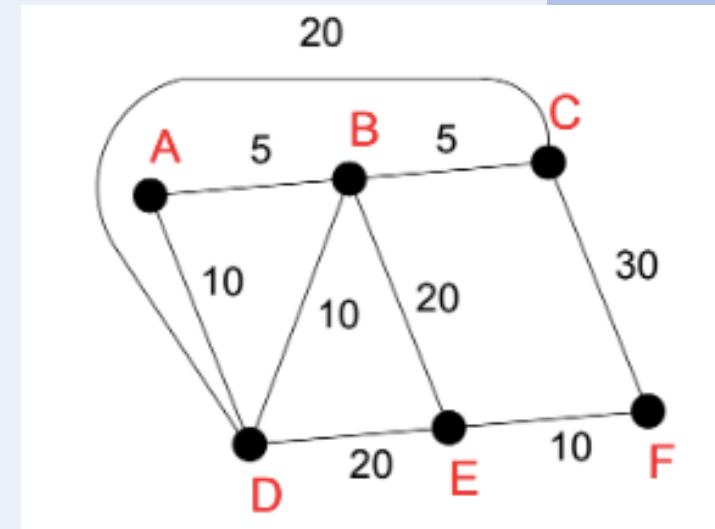
Enquanto houver cidades não conectadas repita o passo 2

Passo 2 – Escolha dentre as cidades não conectados aquela mais próxima de uma já conectada.



conjunto de cidades já conectadas = {A,B,C,D}

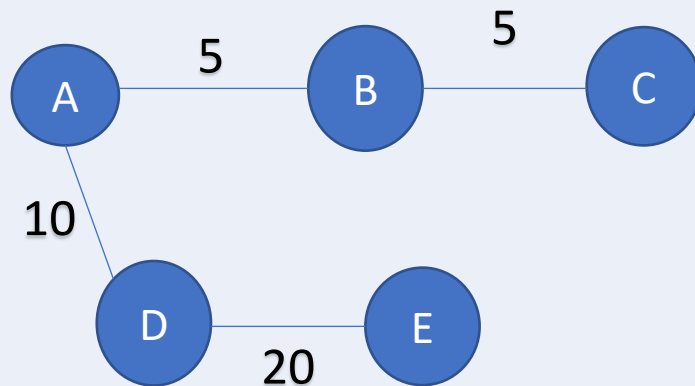
conjunto de cidades ainda não conectadas = {E, F} distância total: 20



Solução

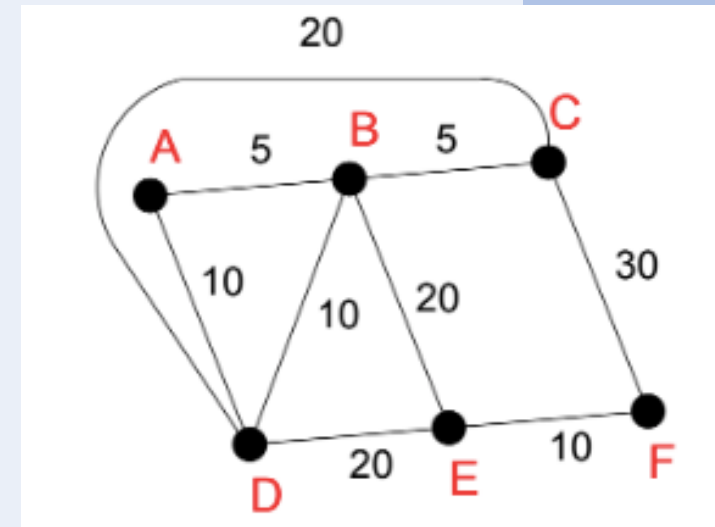
Enquanto houver cidades não conectadas repita o passo 2

Passo 2 – Escolha dentre as cidades não conectados aquela mais próxima de uma já conectada.



conjunto de cidades já conectadas = {A,B,C,D,E}

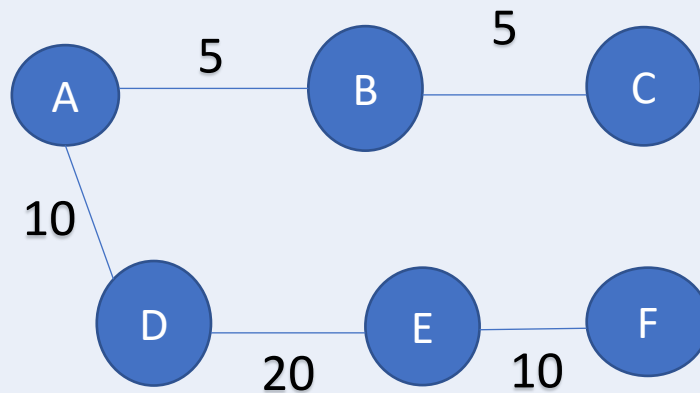
conjunto de cidades ainda não conectadas = {F} distância total: 40



Solução

Enquanto houver cidades não conectadas repita o passo 2

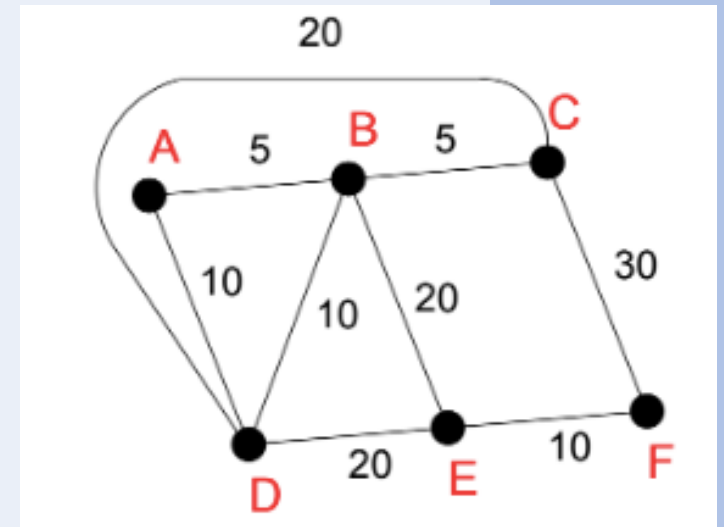
Passo 2 – Escolha dentre as cidades não conectados aquela mais próxima de uma já conectada.



conjunto de cidades já conectadas = {A,B,C,D,E,F}

conjunto de cidades ainda não conectadas = { }

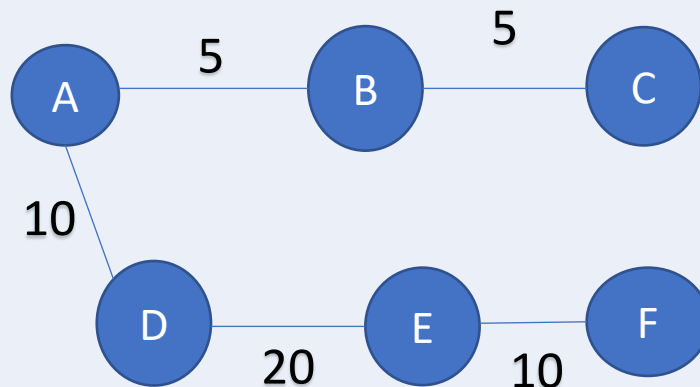
distancia: 50



Solução

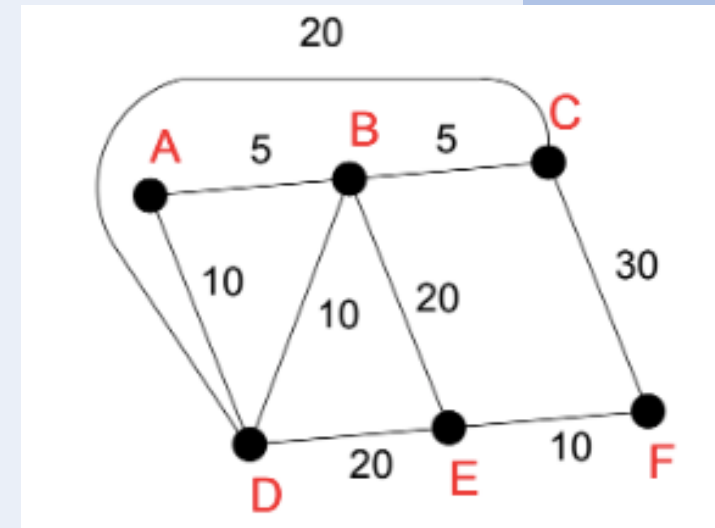
Enquanto houver cidades não conectadas repita o passo 2

Passo 2 – Escolha dentre as cidades não conectados aquela mais próxima de uma já conectada.



conjunto de cidades já conectadas = {A,B,C,D,E,F}

conjunto de cidades ainda não conectadas = { } distância total: 50



O que foi feito?

1. Encontramos um modelo matemático para representar o problema real
2. Formulamos um algoritmo para determinar a solução do modelo
3. Avaliamos se a solução obtida satisfaz o problema real

Essa é a técnica de resolução de problemas usando computação!!!

Exercício

Aplique o algoritmo começando pela cidade C. Qual é o subconjunto da malha rodoviária (arestas) e qual a distância total.

Próxima Aula

Origem dos grafos e problemas reais
clássicos modelados por grafos