Algoritmos, Experimentação e Teoria em Otimização Combinatória

Juliana Barby Simão Marcelo Hashimoto

Orientador: José Coelho de Pina

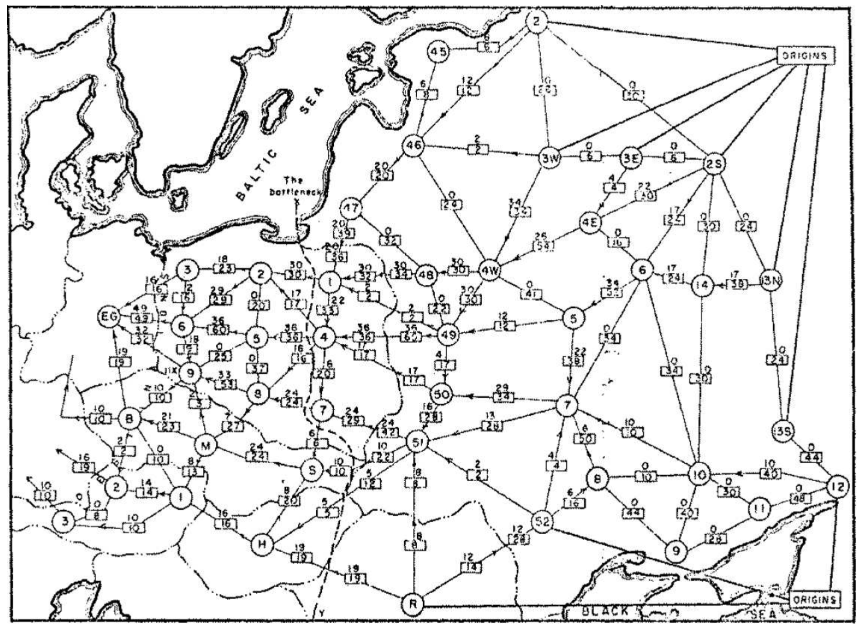
Universidade de São Paulo

Instituto de Matemática e Estatística

Departamento de Ciência da Computação

Projeto com apoio financeiro da FAPESP (Processos 04/00580-8 e 04/00581-4)

Guerra Fria



- Tolstoi (30): maximizar transporte na rede ferroviária.
- Harris e Ross (55): interrupção do transporte através de ataques aéreos com mínimo esforço.

Características dos Problemas

- Problemas de otimização formulados sobre estruturas discretas.
- Conjunto de soluções viáveis é finito, mas pode ser muito grande.
- Estratégias de força bruta são inviáveis.

Otimização Combinatória

- Busca por algoritmos eficientes para os problemas.
- Preferência por algoritmos polinomiais.
- Algumas técnicas: combinatória poliédrica, *scaling*.

Objetivos

- Estudar problemas clássicos de otimização combinatória, em particular fluxos em redes.
- Fluxo máximo;
  Fluxo de custo mínimo;
  Problema do transporte.
- Familiarização com idéias recorrentes na área.
- Análise e implementação de algoritmos.
- Testes experimentais.

O Problema do Fluxo Máximo

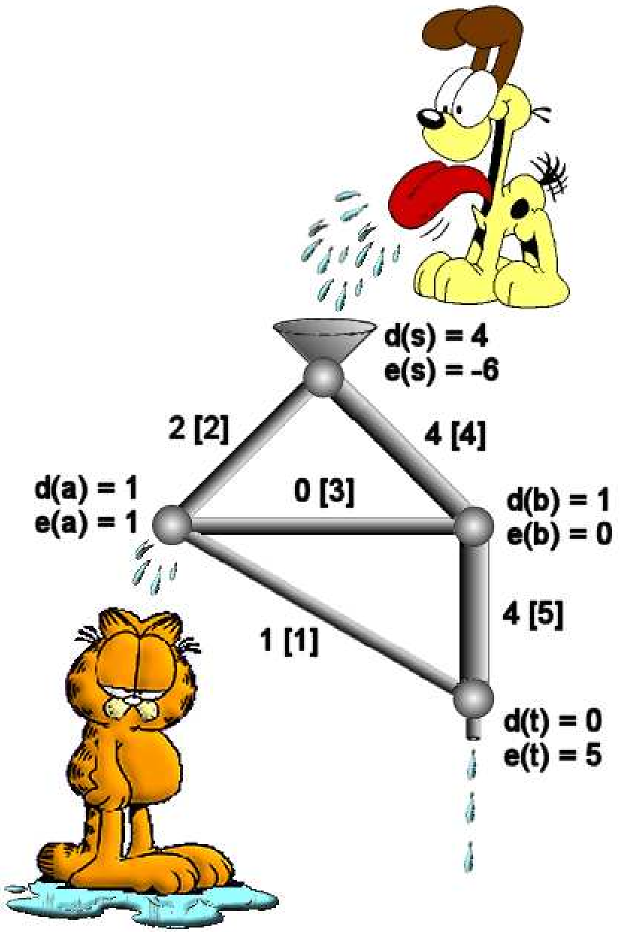
Dados:
Grafo dirigido G com capacidade nos arcos.
Vértices s e t de G.

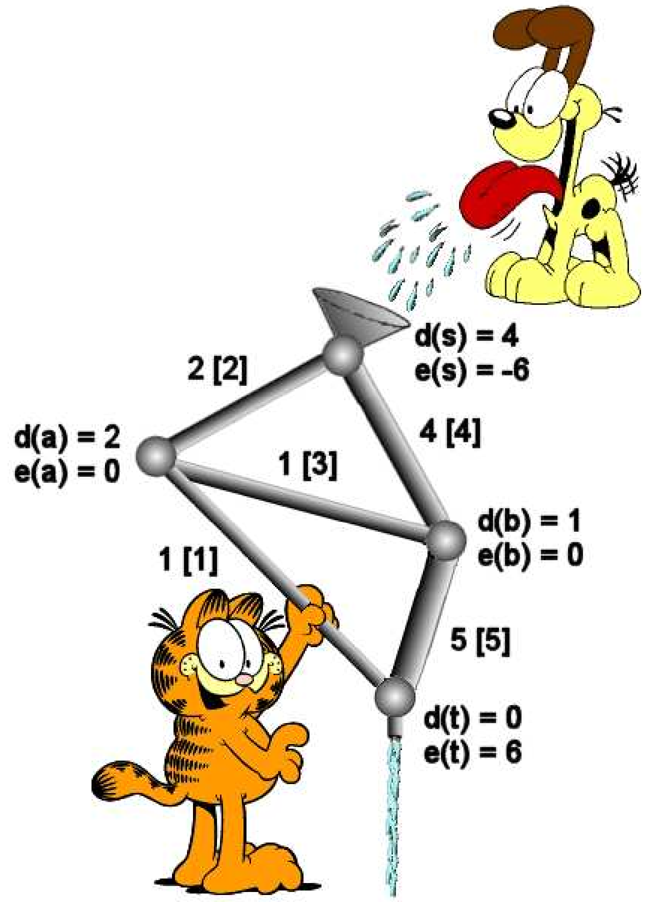
Encontrar:
Fluxo máximo de s a t.

Métodos:

- Ford e Fulkerson (56): caminhos de aumento.
- Goldberg e Tarjan (88): pré-fluxo.

Método do Pré-Fluxo





Método do Pré-Fluxo

- Idéia: enviar o máximo de fluxo possível a partir da fonte.
- Estratégia local.
- Tentar enviar excesso para vértices mais próximos do sorvedouro.
- Devolver fluxo à fonte quando necessário.

Pré-Fluxo: Implementações

ALGORITMO	COMPLEXIDADE
FIFO pré-fluxo	$O(n^3)$
Vértices ativos de maior rótulo	$O(n^2\sqrt{m})$
Excess scaling	$O(nm + n^2 \log U)$

Referências

Sítios do projeto:

- `http://www.ime.usp.br/~coelho/oticomb/`
- `http://www.linux.ime.usp.br/~julianab/oticomb/`
- `http://www.linux.ime.usp.br/~mhashimo/oticomb/`

Endereços eletrônicos:

- `coelho@ime.usp.br`
- `julianab@linux.ime.usp.br`
- `mhashimo@linux.ime.usp.br`

Disciplinas relacionadas

- MAC0328 Algoritmos em Grafos
- MAC0315 Programação Linear
- MAC0338 Análise de Algoritmos
- MAC0323 Estruturas de Dados
- MAC0450 Algoritmos de Aproximação
- MAC5770 Introdução à Teoria dos Grafos
- MAC5781 Otimização Combinatória