

MO417 – Ata de Exercício

Juliana Galvani Gregghi – RA 079782

16 de junho de 2010

Exercício 26.3-1

Execute o algoritmo de Ford-Fulkerson sobre o fluxo em rede da Figura 26.8 (b) e mostre a rede residual após cada ampliação de fluxo. Numere os vértices em L de cima para baixo, desde 1 até 5, e em R de cima para baixo, desde 6 até 9. Para cada iteração, escolha o caminho aumentante que seja lexicograficamente menor.

Solução

A figura 1 é uma reprodução da figura 26.8(b), com os vértices em L e R numerados como indicado e com a capacidade de cada aresta definida com o valor 1.

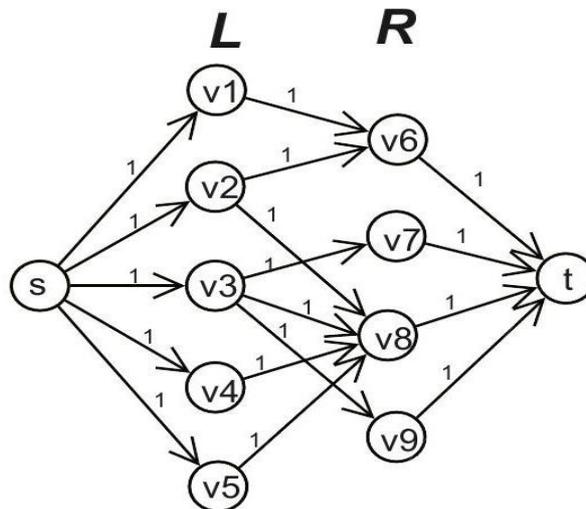


Figura 1 – Reprodução da figura 26.8(b) com os vértices numerados e capacidade definida

Na primeira iteração do algoritmo o caminho aumentante escolhido deve respeitar a restrição de ser lexicograficamente menor. Neste caso, o caminho escolhido, representado na figura 2, em vermelho, abrange as arestas $s-v1$, $v1-v6$ e $v6-t$.

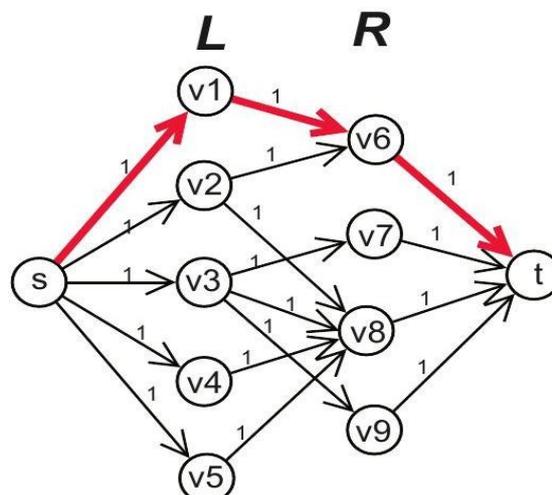


Figura 2 – Primeira iteração do algoritmo

Após a primeira iteração, a rede residual resultante é obtida e está representada na figura 3. As arestas da direita para a esquerda, em azul, representam os fluxos utilizados no caminho encontrado na última iteração.

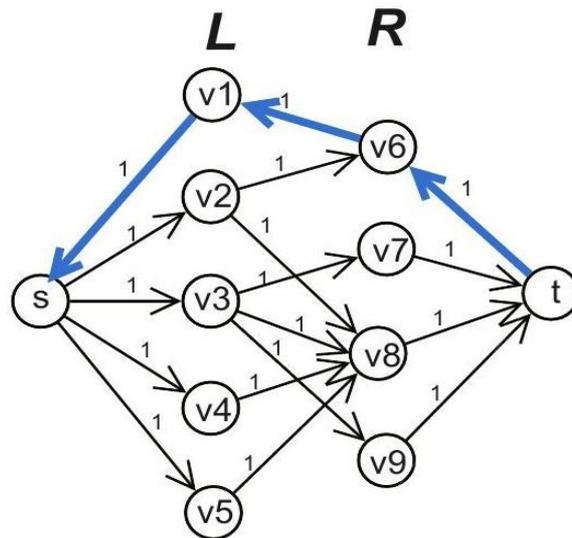


Figura 3 – Rede residual após a primeira iteração

Enquanto ainda houverem caminhos aumentantes, o algoritmo continua sua execução, passando para a determinação do próximo caminho aumentante a ser percorrido. Analisando a figura 3, pode-se perceber que ainda há caminhos aumentantes e, dessa forma, um novo caminho é escolhido, respeitando a restrição de ser lexicograficamente menor. Neste caso, uma segunda iteração ocorre e o caminho escolhido, representado na figura 4, em vermelho, abrange as arestas s-v2, v2-v8 e v8-t. As arestas pontilhadas indicam o caminho que já foi percorrido.

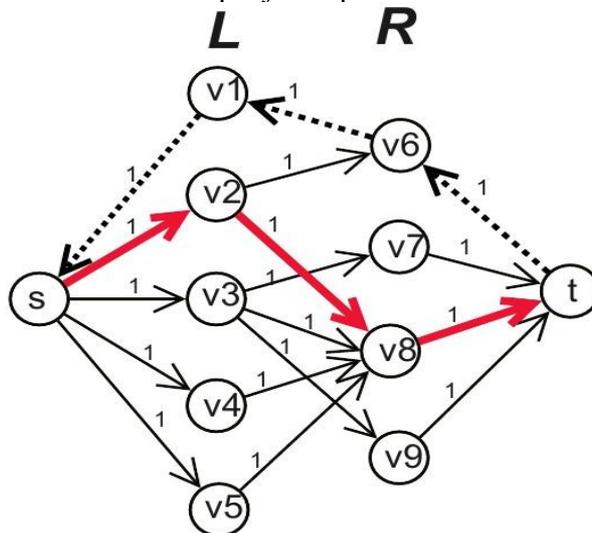


Figura 4 – Segunda iteração do algoritmo

Uma nova rede residual resulta, agora, da segunda iteração do algoritmo e encontra-se representada na figura 5. As arestas da direita para a esquerda, em azul, representam os fluxos utilizados no caminho encontrado na última iteração e as arestas pontilhadas representam os fluxos utilizados na iteração anterior.

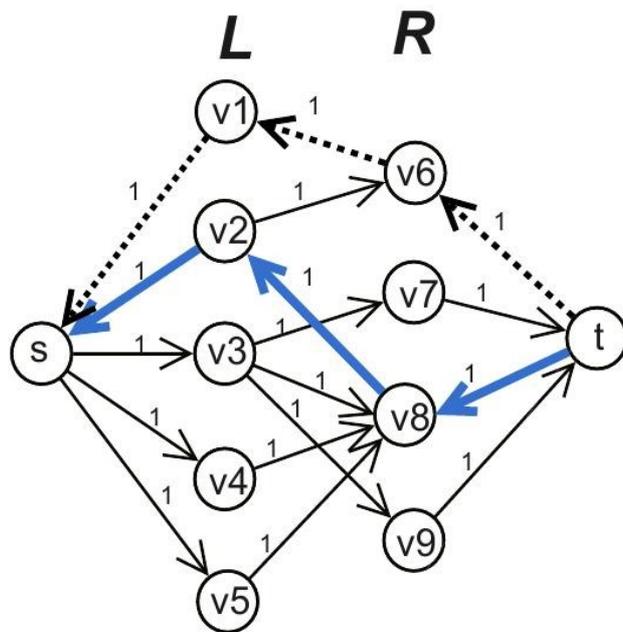


Figura 5 – Rede residual após a segunda iteração

Pela análise da figura 5, identifica-se que ainda há caminhos aumentantes e, dessa forma, um novo caminho é escolhido, respeitando a restrição de ser lexicograficamente menor. Neste caso, ocorre a terceira iteração e o caminho escolhido, representado na figura 6, em vermelho, abrange as arestas s-v3, v3-v7 e v7-t. As arestas pontilhadas indicam os caminhos que já foram percorridos.

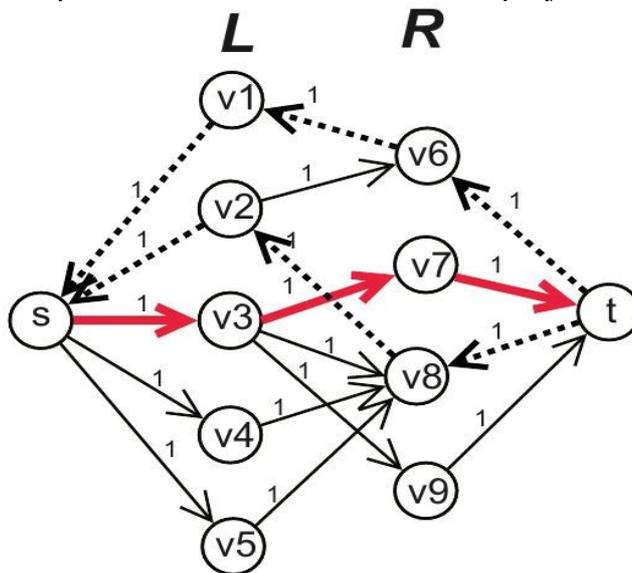


Figura 6 – Terceira iteração do algoritmo

Uma nova rede residual resulta, agora, da terceira iteração do algoritmo e encontra-se representada na figura 7. As arestas da direita para a esquerda, em azul, representam os fluxos utilizados na última iteração e as arestas pontilhadas representam os fluxos utilizados em iterações anteriores.

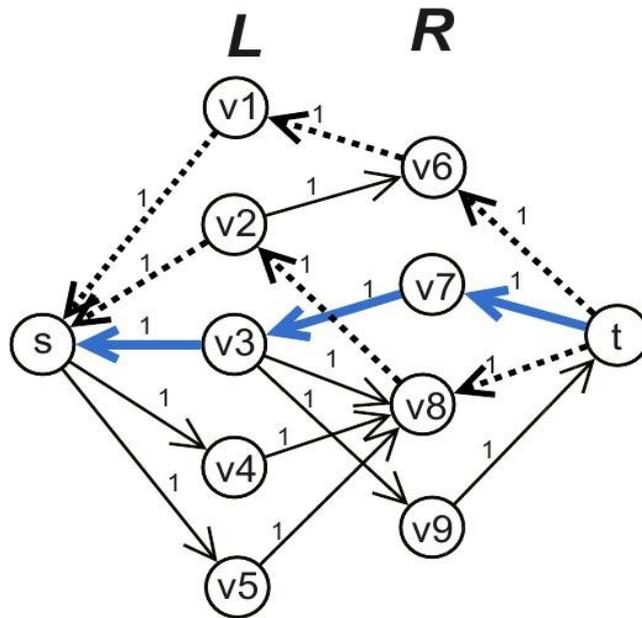


Figura 7 – Rede residual após a terceira iteração

Analisando a figura 7, percebe-se que não existem mais caminhos aumentantes. Dessa forma, o fluxo máximo foi atingido e a execução do algoritmo é encerrada. Abaixo, são representados, na figura 8, em negrito, os caminhos percorridos pela execução do algoritmo.

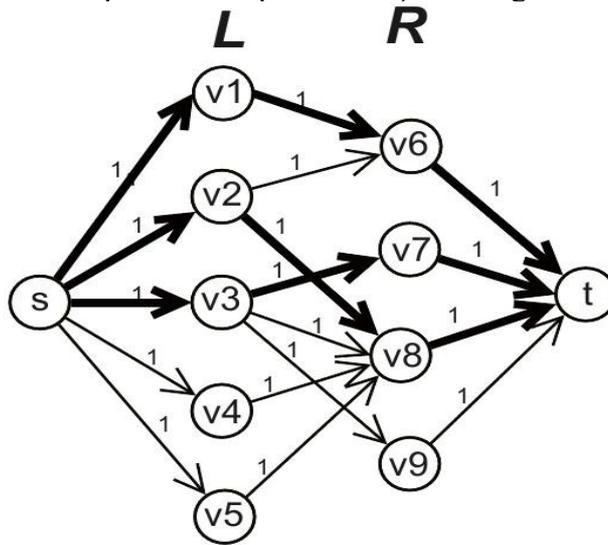


Figura 8 – Caminhos aumentantes que geraram a rede de fluxo máximo