

{TP3}

Atualizações Problemáticas

Algoritmos e Estruturas de Dados III

12 de Junho de 2018

1 Introdução

Você acaba de ser contratado para ser o novo administrador de redes da empresa BH Software, criadores de um aplicativo de comunicação por áudio e vídeo que vem ganhando popularidade. O aplicativo é suportado por uma rede de servidores que ocasionalmente precisam ser desconectados para receberem novas atualizações de segurança. O problema que você se depara é que realizar a atualização de um a um de todos os servidores demoraria muito, já atualizar todos os servidores ao mesmo tempo, é inviável pois o aplicativo ficaria offline. Além disso, um servidor e seus adjacentes na rede não podem ser atualizados simultaneamente pois o tráfego do servidor offline é redirecionado para seus vizinhos.

Uma solução é alocar os servidores para serem atualizados em rodadas diferentes, obedecendo as restrições impostas. O seu objetivo como administrador da rede é propor algoritmos que descubram o número mínimo de rodadas e a alocação dos servidores necessárias para que seja feito a atualização no menor tempo possível. Por exemplo, dado uma configuração de rede simples mostrada na figura 1, uma possível forma de realizar as atualizações seria em duas rodadas, onde na primeira, os servidores 1 e 3 seriam atualizados, depois os servidores 2 e 4 já que não possuem conexões entre si.

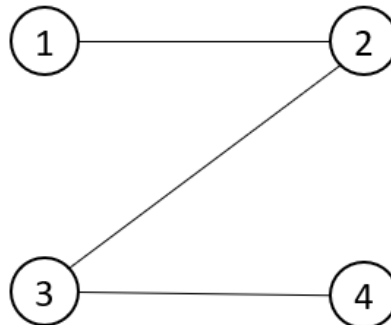


Figura 1: Rede de Servidores

2 Instruções e dicas

1. Inicialmente a empresa possui poucos servidores, por isso desenvolva uma solução por força bruta que gere todas as candidatas a solução e verifique se obedece restrições. Por exemplo para três servidores gere as candidatas a solução caso o servidor 1, 2 e 3, seja atualizado nas rodadas, respectivamente: 1, 1, 1, depois nas rodadas 1, 1, 2; 1, 2, 2; 1, 2, 1; 2, 1, 1...
2. Com o aumento no número de servidores uma solução de força bruta pode demorar muito para encontrar uma resposta sendo necessário você desenvolver uma solução heurística que talvez não encontre a resposta ótima porém retorne um resultado em tempo razoável.

3. Tanto sua solução por força bruta e sua heurística deve receber como entrada um arquivo contendo a configuração dos servidores e retornar dois arquivos: um chamado 'rodada.txt' contendo o número mínimo de rodadas encontrada e outro chamado 'alocacao.txt' contendo a alocação por rodada de cada servidor.
4. No Moodle possui arquivos de teste para verificação de código, pode ser que seu resultado de alocação seja diferente, mas o número mínimo de rodadas deve ser o mesmo para o algoritmo de força bruta.

3 Exemplo com Entrada e Saída

O formato do arquivo de entrada é o seguinte:

```
1      N      // numero de servidores
2      M      // numero de conexoes entre servidores
3      S1 S2   // Indica conexao entre S1 e S2
```

Já o formato dos arquivos de saída é:

```
1      N      // numero minimo de rodadas
```

```
1      S R     // S eh o servidor e R a rodada em que ocorre a atualizacao
```

Para o exemplo da figura 1 teríamos como entrada:

```
1      4
2      3
3      1 2
4      2 3
5      3 4
```

A saída esperada é:
'rodada.txt'

```
1      2
```

'alocacao.txt'

```
1      1 1
2      3 1
3      2 2
4      4 2
```

4 O que entregar

Você deve submeter um arquivo compactado `seu_nome_sua_matricula.tar.gz` contendo¹:

1. todos os arquivos do código `.c` e `.h` que foram implementados,

¹Para gerar isso no linux usa-se o comando `tar`, no windows, use o 7-Zip (<https://www.7-zip.org/>)

2. um *makefile* que crie os executáveis **tp3fb** e **tp3h**.
3. sua documentação.

Sua documentação deve ter até 10 páginas contendo:

1. uma breve descrição do problema,
2. explicações das estruturas de dados e dos algoritmos utilizados para resolver o problema,
3. análise da complexidade de espaço e tempo tanto da solução por força bruta quanto pra solução heurística.
4. Experimentos comparando a solução por força bruta e heurística em relação ao tempo de execução e número mínimo de rodadas encontradas (pode ser usado os os da pasta "exemplos", mas caso sua solução por força bruta não execute em tempo razoável casos de testes maiores crie exemplos intermediários mais simples para que se tenha no minimo dez experimentos).
5. Analise da média de quanto sua solução heurística está distante da solução ótima, para isso utilize os exemplos da pasta "TesteHeuristica".

Seu trabalho prático receberá o arquivo de entrada na entrada padrão, e será executado da seguinte forma (supondo que a entrada esteja num arquivo `entrada1.txt`, e que meu arquivo chame `antonio_luis_123456.tar.gz`):

```
1 tar -xvzf antonio_luis_123456.tar.gz
2 make -C ./antonio_luis_123456
3 ./antonio_luis_123456/tp3fb < entrada1.txt
```

O seu TP deverá ser entregue de acordo com a data especificada no moodle. A penalidade em porcentagem para os TPs atrasados é dada pela fórmula $2^{(d-1)}/0.16$.