

PUC-Rio  
Departamento de Informática  
Profs. Marcus Vinicius S. Poggi de Aragão  
Período: 2007.2  
Horário: 2as-feiras e 4as-feiras de 19-21  
28 de novembro de 2007  
Data da Entrega: 10 de dezembro de 2007

## ESTRUTURAS DISCRETAS (INF 1308)

### 2º Trabalho de Implementação

#### Descrição

Este trabalho prático consiste em desenvolver um código para resolver o problema descrito abaixo. O desenvolvimento deste código deve seguir o seguinte roteiro:

- Demonstrar o entendimento do problema, explicando em detalhe o resultado que o algoritmo deve obter.
- Descrever o algoritmo proposto para a sua resolução.
- Explicar a fundamentação do algoritmo e justificar a sua corretude. Preferencialmente, prove por indução matemática que o algoritmo obtém a resposta desejada.
- Documente o arquivo contendo o código fonte de modo que cada passo do algoritmo esteja devidamente identificado e deixe claro como este passo é executado.

A descrição do problema, abaixo, contém a especificação do arquivo de entrada e da saída desejada. A corretude código será testada sobre um arquivo de entrada que será distribuído após a entrega do trabalho. O trabalho entregue deve conter:

- Um documento contendo o roteiro de desenvolvimento do algoritmo (e do código), comentários e análises sobre a implementação e os testes realizados (papel).
- A impressão do código fonte (papel).
- Um e-mail contendo o código fonte e o executável correspondente (no e-mail é obrigatório o uso do ASSUNTO (ou SUBJECT) ED072T2).
- Um arquivo de entrada do problema está disponível na página do curso.

Uma cidade acaba de implantar um novo sistema de cobrança dos transportes públicos urbanos. O sistema de transportes opera com trens e ônibus. A tarifação é feita em unidades de transporte UTs (uma espécie de vale transporte com valor fixo). Para o ônibus cada viagem é paga. A tarifa para os trens é baseada nas zonas das estações de entrada e de saída do trem. O valor é determinado seguindo as regras:

1. Paga-se 2 UTs toda vez que se entra no sistema de transportes, seja em um trem ou em um ônibus.
2. Se passageiro pegou um trem, ele paga 4 UTs se as zonas das estações de origem e destino forem diferentes, caso contrário nenhuma UT adicional é paga.
3. Para cada ônibus que o passageiro pega ele paga 1 UT.

Um mapa do sistema de transportes é fornecido como entrada. Nele encontra-se uma lista das estações com suas respectivas zonas (que são usadas pelos trens e pelos ônibus, por exemplo, um ponto de ônibus é uma estação sem trem). Encontra-se também os itinerários dos trens e dos ônibus dados por sequências de estações.

Os trens e os ônibus movem-se nos dois sentidos em cada itinerário e nenhum trem ou ônibus passa duas vezes em uma mesma estação durante uma ÚNICA viagem (ao final de cada viagem os passageiros devem descer do trem ou ônibus).

**O objetivo do trabalho é implementar um algoritmo que, dados o mapa do sistema de transportes, os itinerários dos trens e dos ônibus, a origem e o destino do passageiro, encontre os ônibus e trens que o passageiro deve pegar, explicitando onde este deve trocar de ônibus ou de trem, de modo que o custo em UTs seja mínimo.**

Um arquivo contendo várias entradas de dados (os descritos acima) será disponibilizado. Em todas as entradas (mapas) existem meios para se transportar entre qualquer par de estações. Outra observação importante é de que as regras são estritas, se um passageiro pega duas vezes o mesmo ônibus ele paga as duas vezes, se ele entra duas vezes na mesma zona (em viagens diferentes) ele paga as duas vezes.

### **Descrição do Arquivo de Entrada**

A primeira linha contém dois inteiros  $Z$  e  $S$ , que indicam respectivamente o número de zonas ( $1 \leq Z \leq 30$ ) e o número de estações de trem/ônibus na cidade ( $1 \leq S \leq 100$ ). Cada estação tem um identificador único (de 1 a  $S$ ) pertence a exatamente uma zona. As próximas  $Z$  linhas descrevem as estações que pertencem a cada zona. As linhas começam com um inteiro  $K$  indicando o número de estações na zona, seguido por  $K$  inteiros representando as estações nesta zona. Em seguida, o arquivo contém um linha com dois inteiros  $T$  e  $B$ , representando respectivamente o número de itinerários de trem ( $1 \leq T \leq 50$ ) e ônibus ( $1 \leq B \leq 50$ ). Nas

$T + B$  linhas seguintes estão os  $T$  itinerários de trem seguidos dos  $B$  itinerários de ônibus. A descrição de cada itinerário começa com um inteiro  $L$  ( $2 \leq L \leq S$ ) indicando o número de estações no itinerário, seguido por  $L$  inteiros representando a sequência das estações que definem o itinerário. Finalmente, vem um linha com dois inteiros  $X$  e  $Y$  ( $1 \leq X \leq S$ ,  $1 \leq Y \leq S$  e  $X \neq Y$ ) indicando as estações de origem e de destino do passageiro respectivamente. O final o arquivo é indicado pelo inteiros  $Z$  e  $S$  com valor zero.

### **Descrição do Arquivo de Saída**

Para cada entrada do arquivo acima você deve imprimir o custo mínimo do transporte entre a origem e o destino dados assim como as ações do passageiro para obter esse custo.