



Trabalho Prático II – O Problema de *Steiner* em Grafos

Grupos: duplas, indicadas apropriadamente (verifique com sua dupla se ela fará o TP ou não);

Avaliação: Código-fonte comentado, resultados corretos para instâncias disponibilizadas, desempenho (vide tabela de estratos);

Estrato	Desempenho	Nota
1	Melhor	110%
2	10%	100%
3	10%-15%	85%
4	15%-25%	75%
5	25%-35%	70%
6	35%-50%	65%
7	>50%	30%

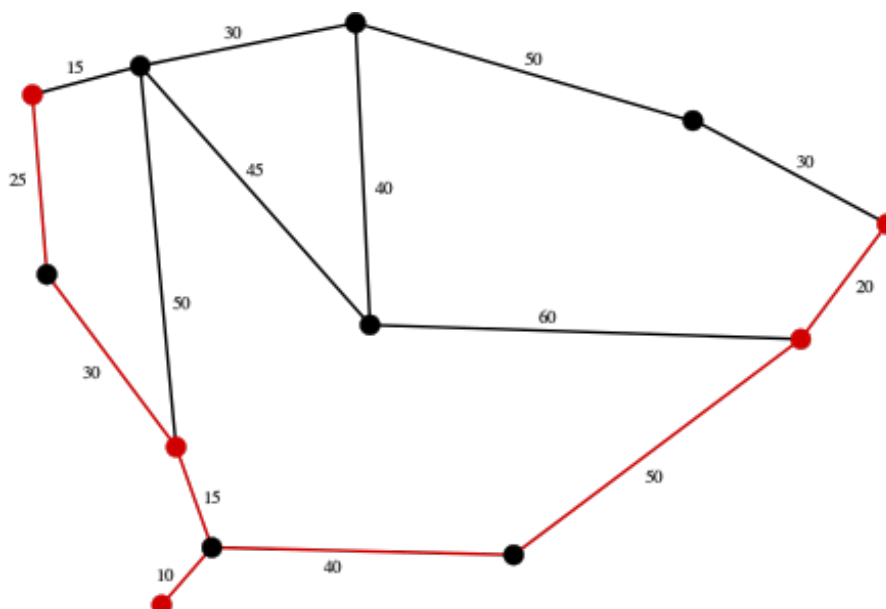
Pontos extras: 10% de acréscimo para o código de melhor desempenho;

Data de entrega: 30 de janeiro (até 23:59) de 2017 via *e-mail*. Trabalhos atrasados ou incompletos não serão aceitos.

Enunciado

Este trabalho consiste na implementação de um método para solução do Problema de *Steiner* em Grafos. O problema é definido como: dado um grafo ponderado não direcionado $G=(V, A)$ e um conjunto de vértices terminais K ($K \subseteq V$), determine uma subárvore $T=(V_T, A_T)$ tal que $K \subseteq V_T$ e a soma das arestas em E_T seja a menor possível.

A Figura abaixo ilustra um grafo em que a subárvore gerada para o problema de *Steiner* é ressaltada por arestas e vértices (conjunto K) vermelhos. Os vértices pretos da árvore são não terminais.



Formato da entrada

São disponibilizadas 8 instâncias para testes. Cada arquivo possui duas seções que obedecem o seguinte formato:

- Seção “Grafo”
 - Descreve os dados do grafo;
 - Número de vértices;
 - Número de arestas;
 - Apresenta uma lista de arestas no formato “E V_i V_j $W(V_i, V_j)$ ”, em que V_i e V_j são os índices de dois vértices e $W(V_i, V_j)$ é o peso da aresta que liga o vértice V_i ao vértice V_j ;
 - End.
- Seção “Terminais”
 - Número de vértices terminais;
 - “T V_i ”, em que V_i é índice do i -ésimo vértice terminal;
 - End.
- EOF

Exemplo

```
SECTION Graph
Nodes 2
Edges 1
E 1 2 201
End

Section Terminals
Terminals 1
T 2
End

EOF
```

Formato da Saída

Os programas devem imprimir ao final, em uma linha, a soma dos pesos das arestas de sua solução e os vértices da subárvore gerada.

Abordagens

Exceto pelas restrições indicadas na seção abaixo, serão aceitas quaisquer abordagens, ficando a avaliação condicionada à apresentação do trabalho, em que os alunos deverão demonstrar domínio sobre a abordagem empregada.

Restrições

Não são permitidos recursos computacionais como programação paralela e distribuída, entretanto, a escolha da linguagem de programação e a utilização de outros recursos da própria linguagem são livres.

Não são permitidos recursos de programação matemática (Programação Linear, Programação Inteira, etc.).

Também haverá restrições quanto ao tempo de execução do algoritmo.

Entregáveis

Código fonte criado (um único arquivo, sem bibliotecas ou projetos), e relatório com os resultados obtidos para as instâncias. Não é necessário incluir no relatório a descrição do método ou código fonte.

Máquinas para Testes

Serão tomadas como referência as máquinas do laboratório de ensino COM30 no sistema operacional Ubuntu. Portanto, os resultados reportados devem ser referentes àqueles computadores.

Como Medir o Tempo?

Em C++, adicione o trecho de código abaixo para medir o tempo. Recomenda-se medir o tempo depois da leitura dos dados e após o término da geração da solução.

```
#include <chrono>
using namespace std::chrono;

int main(){

    duration<double> time_span2;

    high_resolution_clock::time_point t1 = high_resolution_clock::now();
    //gerar a solução aqui
    high_resolution_clock::time_point t2 = high_resolution_clock::now();
    duration<double> time_span = duration_cast<duration<double> >(t2 - t1);

    return 0;
}
```

Duplas

FABRICIO RODRIGUES PEREIRA
LEONARDO LUIZ FREITAS DE RESENDE

MARCOS PAULO FERREIRA RODRIGUES
VICTOR LOTT GALVAO DE OLIVEIRA

JOAO HENRIQUE COELHO TUPINAMBA
LINCOLN NONATO DOS SANTOS JUNIOR

ARILTON JUNIOR DE AGUILAR NUNES
NATALIA FARIA MELO

GILMAR MARQUES SERAFIM JUNIOR
THIAGO OLIVEIRA DE SANTANA

RAPHAEL IANNINI DUTRA DOS SANTOS
LUCAS HENRIQUE MOREIRA SILVA

FELIPE FONTENELE DE AVILA MAGALHAES
MATEUS VITOR PEREIRA LANA

IGOR CAMPOS ROCHA
DANIEL KEOMA DE SOUZA RODRIGUES

DAVID SILVA FERNANDES
ARTUR FERNANDES E CUNHA

DANIELLE RODRIGUES DOS SANTOS

SAMUEL QUEIROZ SOUZA ROCHA

MATHEUS GONCALVES FERREIRA
SINTIA DE SENA COELHO

LUCAS DE ROCHA CASTRO
GUILHERME ROCHA OLIVEIRA COTTA SENA

JEFERSON AFONSO DO PATROCINIO
LUIZ RUY LADEIRA DAS NEVES

RENAN DE OLIVEIRA REGINALDO
EDMILSON DE SA MOTTA

ALESSANDER PERY LOPES THOMAZ
MARINA DE SOUZA MENDES

ANDERSON VIEIRA MACHADO
DIEGO ALFREDO TADEU MENECHELI

HENRIQUE DUTRA ALVARES
SAMUEL DA SILVA

LEONARDO ISAAC SILVA FLORES
VINICIUS SOUZA ALMEIDA
RICARDO LAPA DANI