**Infraestrutura elétrica**

Considere que voce e seu grupo sejam os responsaveis para restaurar o sistema de

energia eletrica do oeste catarinense. O problema consiste em restaurar torres de

energia para restabelecer o fornecimento de energia para toda a regiao com o objetivo

de nao construir nenhuma nova torre, minimizar as conexoes entre e informar a

quantidade de estagiarios ou funcionarios necessarios para monitorar as torres. E

esperado que sua solucao encontre o custo minimo necessario para restaurar a

infraestrutura de energia eletrica.

**3 Considerações do trabalho para a disciplina Algoritmos em**

**Grafos**

**3.1 Objetivo do projeto para a disciplina de Algoritmos em Grafos**

O oeste catarinense esta na escuridao total, pois um tornado devastou a regiao. Antes,

a infraestrutura eletrica da regiao era maravilhosa, de modo que duas torres de

energia eram conectadas diretamente por cabos de energia se e somente se entre

essas torres existia uma estrada. O tornado nao danificou as estradas, apenas as

torres e cabos de energia. De todas as empresas que se propuseram a restaurar a

infraestrutura eletrica da regiao, a que apresentou a melhor proposta foi a Pikachu S.

A. Para comecar os trabalhos, a Pikachu S. A. exigiu do Governo algumas informacoes.

Se essas informacoes nao satisfizerem algumas condicoes, a Pikachu S. A. rescindira

o contrato e o Governo tera de contratar uma empresa, para nossa tristeza. A saber,

as condicoes exigidas pela Pikachu S. A. sao:

1. A empresa nao construira nenhuma torre nova, apenas restaurara todas as

torres antigas.

2. A empresa nao conectara duas torres por cabos de energia se essas torres nao

eram antes conectadas.

3. A empresa fara apenas o minimo de conexoes entre torres necessario para que

as torres estejam todas interconectadas, direta ou indiretamente, e gastara o

minimo possivel de metros de cabeamento.

4. Cada torre que for restaurada precisara receber um funcionario da Pikachu S.

A. para monitorar a torre diariamente. Este funcionario pode ser um funcionario

efetivo ou um estagiario.

5. Se os funcionarios que duas torres receberem forem estagiarios, entao deve

existir uma estrada conectando as duas torres diretamente.

6. Se os funcionarios que duas torres receberem forem efetivos, entao nao deve

existir uma estrada conectando as duas torres diretamente.

7. O numero de funcionarios efetivos deve ser o menor possivel.

Uma curiosidade acerca da infraestrutura antiga e que a cada torre havia sido atribuido

um codigo binario, de modo que a conexao entre duas torres, se existisse, custasse,

em metros de cabeamento, exatamente o comprimento do maior subcodigo binario

comum aos codigos de ambas as torres. Por exemplo, se os codigos de duas torres

eram respectivamente 000011 e 001100, o custo da conexao entre essas duas torres

era, e continua sendo, 4 (0011).

**3.2 Entrada**

A primeira linha da entrada contem dois inteiros, **N** e **M** (2 ≤ **N** ≤ 103, 0 ≤ **M** ≤ 105),

os quais representam respectivamente o numero de torres e o numero de conexoes

na infraestrutura antiga, sendo cada conexao descrita numa das **M** linhas seguintes

por dois inteiros, **i** e **j** (1 ≤ **i**, **j** ≤ **N**), os quais identificam as torres que eram

conectadas. Por fim, a **i**-esima das **N** ultimas linhas da entrada descreve o codigo

binario, de comprimento positivo nao maior que 100, da torre **i**.

**3.3 Saída**

Se nao e possivel satisfazer as condicoes da Pikachu S. A., imprima uma linha

contendo unicamente a carinha **:[**. Senao, imprima duas linhas: a primeira contendo

unicamente a carinha **:]**; e a segunda contendo tres valores, representando

respectivamente o numero de estagiarios necessarios, o numero de funcionarios

efetivos e o custo minimo necessario para restaurar a infraestrutura.

**3.4 O que deve ser feito**

Neste trabalho o grupo devera:

a) Modelar o problema como um grafo.

b) Implementar uma estrutura de dados para a representacao de um grafo

adequado ao problema, bem como operacoes para a edicao do grafo.

c) Escrever um programa que permita:

o Ler o arquivo com os dados iniciais na sintaxe fornecida no item 3.2,

carregando em memoria a sua representacao equivalente por meio da

estrutura de dados para representacao de grafos que voce desenvolveu.

o Implementar uma solucao sobre o grafo modelado para resolver o problema.

o Ao final, o grupo deve imprimir a saida de acordo com a sintaxe fornecida

no item 3.3.

**3.5 O que deve ser entregue**

Um documento contendo introducao (descricao do problema), indicando os objetivos

do trabalho e as linhas gerais de seu desenvolvimento; uma explicacao detalhada da

solucao adotada para modelar e resolver o problema usando a teoria de grafos

(apresentar como o grafo foi modelado); uma descricao do algoritmo utilizado para

resolver o problema proposto (pode incluir o pseudocodigo do algoritmo), o codigo

fonte; os testes realizados e seus resultados. Uma conclusao ressaltando o que de

mais importante foi observado. Se utilizar alguma referencia, nao se esqueca de fazer

a citacao.

**Observações**

Entregue tambem um arquivo .txt orientando como deve ser executado o codigo.

Para a disciplina de Algoritmos em Grafos, o trabalho podera ser realizado em grupo

de ate 3 alunos e sera apresentado em sala, pelo grupo, nos dias 25 e 27 de novembro

de 2019. Uma instancia do problema sera fornecida e o grupo devera executar esta

instancia durante a apresentacao.