



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E EXATAS E INFORMÁTICA (ICEI)

Curso: Sistemas de Informação - Unidade São Gabriel

Trabalho Interdisciplinar - 4º período - Semestre 2/2019

Disciplinas Envolvidas: Algoritmos em Grafos, Banco de Dados e Engenharia de Requisitos

## **1 Tema**

Especificação e implementação de um sistema de informação.

## **2 Objetivo geral**

Fazer a especificação de um Sistema de Infraestrutura elétrica e algumas funcionalidades

### **Infraestrutura elétrica**

Considere que você e seu grupo sejam os responsáveis para restaurar o sistema de energia elétrica do oeste catarinense. O problema consiste em restaurar torres de energia para restabelecer o fornecimento de energia para toda a região com o objetivo de não construir nenhuma nova torre, minimizar as conexões entre e informar a quantidade de estagiários ou funcionários necessários para monitorar as torres. É esperado que sua solução encontre o custo mínimo necessário para restaurar a infraestrutura de energia elétrica.

## **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 está na escuridão total, pois um tornado devastou a região. Antes, a infraestrutura elétrica da região 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 não danificou as estradas, apenas as torres e cabos de energia. De todas as empresas que se propuseram a restaurar a infraestrutura elétrica da região, a que apresentou a melhor proposta foi a Pikachu S. A. Para começar os trabalhos, a Pikachu S. A. exigiu do Governo algumas informações. Se essas informações não satisfizerem algumas condições, a Pikachu S. A. rescindir o contrato e o Governo terá de contratar uma empresa, para nossa tristeza. A saber, as condições exigidas pela Pikachu S. A. são:

1. A empresa não construirá nenhuma torre nova, apenas restaurará todas as torres antigas.
2. A empresa não conectará duas torres por cabos de energia se essas torres não eram antes conectadas.

3. A empresa fará apenas o mínimo de conexões entre torres necessário para que as torres estejam todas interconectadas, direta ou indiretamente, e gastará o mínimo possível de metros de cabeamento.
4. Cada torre que for restaurada precisará receber um funcionário da Pikachu S. A. para monitorar a torre diariamente. Este funcionário pode ser um funcionário efetivo ou um estagiário.
5. Se os funcionários que duas torres receberem forem estagiários, então deve existir uma estrada conectando as duas torres diretamente.
6. Se os funcionários que duas torres receberem forem efetivos, então não deve existir uma estrada conectando as duas torres diretamente.
7. O número de funcionários efetivos deve ser o menor possível.

Uma curiosidade acerca da infraestrutura antiga é que a cada torre havia sido atribuído um código binário, de modo que a conexão entre duas torres, se existisse, custasse, em metros de cabeamento, exatamente o comprimento do maior subcódigo binário comum aos códigos de ambas as torres. Por exemplo, se os códigos de duas torres eram respectivamente 000011 e 001100, o custo da conexão entre essas duas torres era, e continua sendo, 4 (0011).

### 3.2 Entrada

A primeira linha da entrada contém dois inteiros, **N** e **M** ( $2 \leq N \leq 10^3$ ,  $0 \leq M \leq 10^5$ ), os quais representam respectivamente o número de torres e o número de conexões na infraestrutura antiga, sendo cada conexão descrita numa das **M** linhas seguintes por dois inteiros, **i** e **j** ( $1 \leq i, j \leq N$ ), os quais identificam as torres que eram conectadas. Por fim, a **i**-ésima das **N** últimas linhas da entrada descreve o código binário, de comprimento positivo não maior que 100, da torre **i**.

### 3.3 Saída

Se não é possível satisfazer as condições da Pikachu S. A., imprima uma linha contendo unicamente a carinha :[. Senão, imprima duas linhas: a primeira contendo unicamente a carinha :]; e a segunda contendo três valores, representando respectivamente o número de estagiários necessários, o número de funcionários efetivos e o custo mínimo necessário para restaurar a infraestrutura.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
<pre> 6 11 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 2 3 2 6 3 4 3 6 4 6 5 6 000011 001100 001111 110000 110011 111100 </pre>	<pre> :] 4 2 16 </pre>

### 3.4 O que deve ser feito

Neste trabalho o grupo deverá:

- Modelar o problema como um grafo.
- Implementar uma estrutura de dados para a representação de um grafo adequado ao problema, bem como operações para a edição do grafo.
- Escrever um programa que permita:
  - Ler o arquivo com os dados iniciais na sintaxe fornecida no item 3.2, carregando em memória a sua representação equivalente por meio da estrutura de dados para representação de grafos que você desenvolveu.
  - Implementar uma solução sobre o grafo modelado para resolver o problema.
  - Ao final, o grupo deve imprimir a saída de acordo com a sintaxe fornecida no item 3.3.

### 3.5 O que deve ser entregue

Um documento contendo introdução (descrição do problema), indicando os objetivos do trabalho e as linhas gerais de seu desenvolvimento; uma explicação detalhada da solução adotada para modelar e resolver o problema usando a teoria de grafos (apresentar como o grafo foi modelado); uma descrição do algoritmo utilizado para resolver o problema proposto (pode incluir o pseudocódigo do algoritmo), o código fonte; os testes realizados e seus resultados. Uma conclusão ressaltando o que de mais importante foi observado. Se utilizar alguma referência, não se esqueça de fazer a citação.

## **Observações**

Entregue também um arquivo .txt orientando como deve ser executado o código.

Para a disciplina de Algoritmos em Grafos, o trabalho poderá ser realizado em grupo de até 3 alunos e será apresentado em sala, pelo grupo, nos dias 25 e 27 de novembro de 2019. Uma instância do problema será fornecida e o grupo deverá executar esta instância durante a apresentação.

### **3.6 Avaliação para a disciplina Algoritmos em Grafos**

O trabalho deverá ser entregue em uma única etapa, via SGA, até o dia 24/11/2019.

Serão atribuídos 15 pontos (sendo distribuídos entre a implementação, documentação e apresentação).

## **4 Considerações do trabalho para a disciplina Engenharia de Requisitos:**

### **4.1 Objetivo geral:**

Fazer a especificação para o Sistema acima descrito. Para identificação dos requisitos deverá ser observado o cenário descrito na disciplina Algoritmo em Grafos.

Para a disciplina de Engenharia de Requisitos o grupo deve acrescentar as seguintes solicitações:

- O sistema deverá gerenciar cadastro de usuários.
- O sistema deverá realizar a autenticação de usuários. Não é necessário que exista implementação de criptografia.

O grupo, a partir do domínio do negócio apresentado, poderá criar requisitos pertinentes de forma a completar a solução.

### **4.2 Objetivos específicos:**

- Aplicar os conceitos de modelagem de casos de uso para levantamento de requisitos funcionais de um sistema completo;
- Identificar requisitos funcionais e não funcionais;
- Adotar o padrão de casos de uso descritivos para especificar funcionalmente os principais requisitos;
- Aplicar a modelagem de classes e pacotes para especificar estruturalmente um sistema de informação, detalhando atributos e métodos das classes;
- Utilizar conceitos de grafos em uma aplicação prática.

### 4.3 Descrição do trabalho - disciplina Engenharia de Requisitos

- Serão atribuídos 20 pontos com duas entregas parciais.
- Entregas do trabalho:

#### **Entrega 1: valor de 10 pontos.**

1. Postagem SGA: conforme agendado no SGA
2. O grupo deve definir o modelo de negócio, definir os requisitos e o diagrama de contexto, diagrama de caso de uso conforme o *template* "Modelo TI"
3. Descrever os requisitos. A descrição deve ser feita usando o modelo disponibilizado no SGA (Template Descrição UC).
4. O diagrama de casos de uso deve contemplar toda a solução do problema descrito.
5. Deverão ser entregues 2 descrições de caso de uso nesta etapa. Para cada caso de uso deverá ser entregue sua respectiva solução na etapa 2.

#### **Entrega 2: valor de 10 pontos.**

1. Postagem SGA: conforme agendado no SGA
2. Artefatos da primeira entrega corrigidos conforme revisão realizada pelo professor;
3. Todas as descrições de caso de uso da solução
4. Diagrama de classe e pacotes. Usar "Template para diagramas".

### **5 Considerações do trabalho para a disciplina Banco de Dados:**

A Pikachu S.A. também deverá implementar um sistema para gerenciar (manter) algumas informações sobre o projeto de restauração da infraestrutura elétrica da região oeste catarinense. O sistema deve manter o seguinte conjunto (mínimo) de informações:

- Cadastrar as torres que foram danificadas e serão restauradas, armazenando um código interno gerado para cada torre, a localização geográfica, o município onde a torre está localizada;
- Cadastrar os moradores próximos às torres, armazenando CPF, nome completo, endereço e telefone;
- Cadastrar bens dos moradores (eletrodomésticos, veículos, imóveis, etc) que foram danificados devido ao tornado;
- Cadastrar fornecedores ou terceirizados contratados pela Pikachu S.A. para o projeto de restauração da infraestrutura elétrica, armazenando CNPJ, razão social, endereço, e telefone. Cada fornecedor ou terceirizado deve ser associado a cada torre para a qual ele prestará algum serviço ou fornecerá alguma peça ou equipamento;

- Para cada torre restaurada deverá estar associado um orçamento para a realização da restauração, informando peças, equipamentos e mão de obra necessários para a restauração. Ao final deverá ser gerado um relatório com a previsão inicial dos gastos e valor real dos serviços (previsto x realizado).
- Deve haver um cadastro de usuários (que podem ser moradores, funcionários, terceirizados, ou fornecedores). O sistema deve prover um controle de login para o acesso ao sistema.

## **5.1 Objetivo geral**

Fazer a modelagem do banco de dados e a implementação de três funcionalidades que envolvam manipulação de dados para o sistema acima descrito.

**OBS:** O esquema relacional resultante do projeto deve gerar, no mínimo, 10 tabelas. Acrescente outras informações que o grupo julgar necessárias para complementar o modelo conceitual.

## **5.2 Objetivos específicos**

- Aplicar os conceitos de modelagem conceitual de bancos de dados;
- Fazer o mapeamento para os modelos lógico e físico;
- Implementar os modelos desenvolvidos em um SGBD e fazer a conexão da aplicação com o banco de dados;
- Desenvolver algumas consultas em SQL (será fornecido um documento de especificação das consultas).

## **5.3 Descrição do trabalho - disciplina Bancos de Dados**

### **• Tarefas que devem ser cumpridas:**

#### **Parte 1 – Modelagem conceitual e mapeamento lógico e físico**

- 1) Representar o esquema conceitual do banco de dados através do diagrama entidade-relacionamento e do diagrama de classes.
- 2) Fazer o mapeamento do diagrama entidade-relacionamento ou do diagrama de classes para um esquema lógico (relacional), respeitando as regras de normalização.
- 3) Escrever comandos CREATE TABLE para as tabelas do esquema relacional gerado, considerando a existência de chaves primárias e estrangeiras.

#### **Parte 2 – Consultas em SQL**

- 4) Elaborar consultas SQL com as seguintes características (cada consulta deverá incluir, no mínimo, 3 tabelas):

- Duas consultas envolvendo operações de junção.
- Três consultas envolvendo operações de conjuntos (união, interseção e diferença).
- Quatro consultas envolvendo operações de agregação (SUM, COUNT, MAX, MIN, AVG), pelo menos duas das consultas devem envolver as cláusulas GROUP BY e HAVING.
- Três consultas envolvendo os operadores LIKE, BETWEEN e IN.
- Criar duas visões, cada uma envolvendo pelo menos três tabelas.

### **Parte 3 – Implementação da Aplicação**

- 5) Fazer uma interface para entrada de dados utilizando um ambiente de desenvolvimento integrado para ambiente *desktop* (Visual Studio, Eclipse, Netbeans, etc) ou alguma ferramenta para desenvolvimento Web (Java, PHP, Python, JavaScript, etc). Essa interface deverá contemplar a implementação de pelo menos 3 funcionalidades definidas para a aplicação. As regras de validação dos dados serão implementadas no código da aplicação, ou internamente no SGBD através de *triggers* ou *stored procedures*.

#### **5.4. Detalhamento das Entregas:**

- 1) Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) e Diagrama de Classes – **28/10/2019**
- 2) Mapeamento para o Modelo Lógico (Relacional) - **28/10/2019**
- 3) Mapeamento para o Modelo Físico (Scripts de DDL) – **28/10/2019**
- 4) Consultas em SQL: código da consulta e explicação (detalhar/descrever o que cada consulta faz) – **11/11/2019**
- 5) Implementação da aplicação – **25/11/2019**

### **6 Critérios de avaliação**

- Todos os trabalhos serão apresentados em sala de aula pelos componentes do grupo e testados pelo professor das disciplinas envolvidas. A data da apresentação em sala poderá ser diferente para cada disciplina.
- A avaliação do trabalho será baseada na corretude e completeza dos resultados encontrados, na apresentação em sala e na qualidade do documento, código e conclusões.
- Trabalhos ou soluções parecidos, no todo ou em parte, com o de outros grupos ou colegas receberão nota zero (tanto o trabalho original quanto a cópia). Bem como trabalhos da internet.
- A nota é individual, de acordo com a participação do aluno na execução e apresentação do trabalho no grupo.

## **7 Demais considerações**

- Esse trabalho deve ser desenvolvido em grupos de, no máximo, 3 alunos.
- Os documentos devem ser entregues no SGA, em formato **.pdf**