
 UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL	 ESCOLA POLITÉCNICA	<b>Curso:</b> Bacharelado em Ciência da Computação <b>Disciplinas:</b> Banco de Dados I, Programação Orientada a Objetos e Teoria dos Grafos. <b>Professores envolvidos:</b> Jairo Marciano Silva Ivan Carlos Alcântara de Oliveira Raphael Lopes de Souza
--	--	---

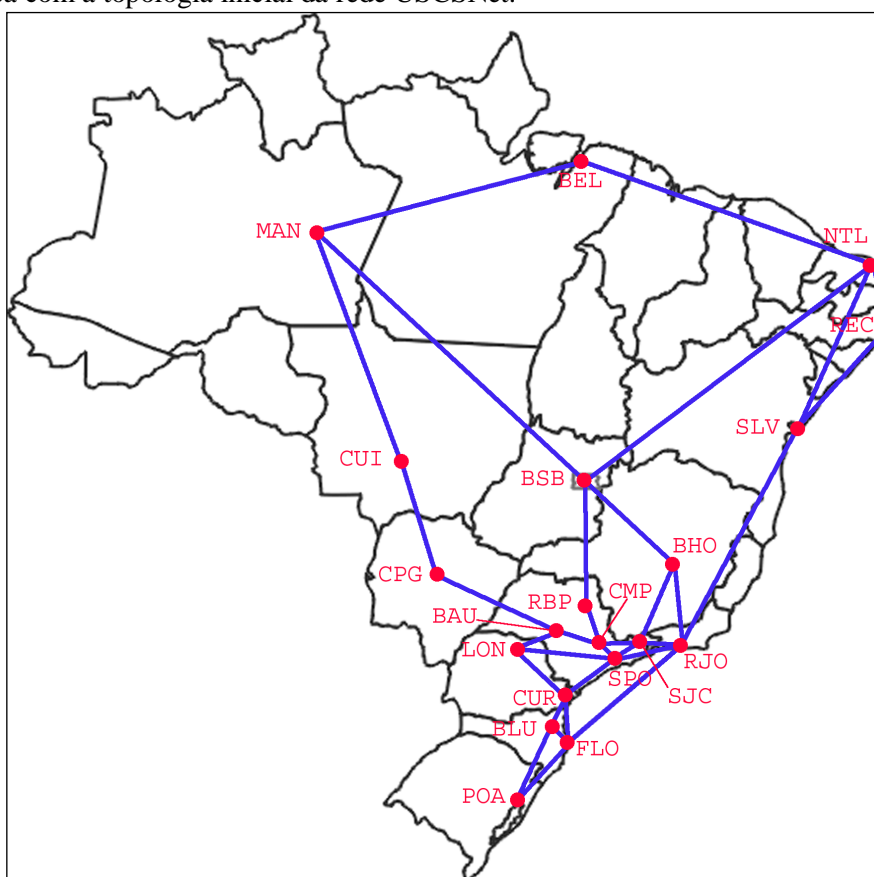
### Projeto Interdisciplinar - 2o Semestre de 2019

#### Título: Roteamento para Suporte a QoS em Redes IP Multisserviços

As simulações a serem realizadas nesse projeto serão feitas com base na topografia de uma rede fictícia, denominada USCSNet (USCS *Networks*), uma rede IP multisserviços<sup>1</sup> que se propõe a disponibilizar garantias de QoS a seus usuários. Nesse contexto, as simulações serão realizadas para averiguar-se se os esquemas de roteamento propostos irão contribuir para o QoS desejado pela USCSNet.

O mapa da Figura 1 denota os PoPs (do inglês, *Point of Presence*, nesse caso, uma ou mais cidades de um estado) com a topologia inicial da rede USCSNet contendo diversas cidades do território nacional, bem como os enlaces (bidirecionais) que ligam os diversos PoPs.

Figura 1. Mapa com a topologia inicial da rede USCSNet.



Fonte: Elaborada pelos Autores.

<sup>1</sup> Reale, Neto e Martins (2011) definem redes multisserviços como uma classe de infraestrutura de redes de computadores nas quais diversos serviços e aplicações são suportadas de forma integrada. Elas usam uma infraestrutura de rede comum e permitem uma utilização eficiente dos recursos de rede.

Além disso, as possíveis métricas a serem utilizadas nos enlaces da topologia inicial da USCSNet entre as cidades estão discriminadas na Tabela 1.

Tabela 1. Topologia Inicial da USCSNet - Cidades, Enlace e Métricas.

Cidades Envolvidas	Enlace	Métrica	Métrica	Métrica
	P1 - P2	A	B	C
Porto Alegre - Florianópolis	POA – FLO	1	6	2
Porto Alegre - Blumenau	POA – BLU	1	7	2
Florianópolis - Blumenau	FLO – BLU	1	1	3
Florianópolis - Curitiba	FLO – CUR	1	2	5
Florianópolis - Rio de Janeiro	FLO – RJO	1	12	10
Blumenau - Curitiba	BLU – CUR	1	2	5
Curitiba - Londrina	CUR – LON	1	6	2
Curitiba - São Paulo	CUR – SPO	1	5	10
Londrina - São Paulo	LON – SPO	1	7	2
Londrina - Bauru	LON – BAU	1	3	2
São Paulo - Rio de Janeiro	SPO – RJO	1	5	15
São Paulo - Campinas	SPO – CMP	1	1	7
São Paulo - São José dos Campos	SPO – SJC	1	2	16
São José dos Campos - Campinas	SJC – CMP	1	2	10
Rio de Janeiro - São José dos Campos	RJO – SJC	1	3	10
Rio de Janeiro - Belo Horizonte	RJO – BHO	1	7	6
Rio de Janeiro - Salvador	RJO – SLV	1	20	6
Belo Horizonte - São José dos Campos	BHO – SJC	1	7	8
Belo Horizonte - Brasília	BHO – BSB	1	9	6
Campinas - Bauru	CMP – BAU	1	3	6
Campinas - Ribeirão Preto	CMP – RBP	1	2	4
Ribeirão Preto - Brasília	RBP – BSB	1	8	4
Bauru - Campo Grande	BAU – CPG	1	10	3
Campo Grande - Cuiabá	CPG – CUI	1	8	2
Cuiabá - Manaus	CUI – MAN	1	20	3
Manaus - Belém	MAN – BEL	1	18	2
Belém - Natal	BEL – NTL	1	21	3
Brasília - Manaus	BSB – MAN	1	22	6
Brasília - Natal	BSB – NTL	1	22	7
Natal - Recife	NTL – REC	1	4	3
Recife - Salvador	REC – SLV	1	8	5
Salvador - Natal	SLV – NTL	1	15	4

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Descrição das métricas:

- *A – Hops*: mede o número de ‘saltos’ entre dois nós, e corresponde ao número de enlaces a serem percorridos da origem até o destino.
- *B – Distância geográfica*: mede a real distância geográfica entre os nós; está bastante relacionada com o atraso, já que, quanto maior a distância, maior o tempo para a informação percorrer um enlace. Os valores na tabela indicam a distância geográfica em centenas de quilômetros.

- **C – Custo:** representa o custo associado com a utilização de determinado enlace; muitas vezes é preferível rotear o tráfego por um enlace com menor banda, mas menos dispendioso. Os valores na tabela indicam o custo de locação e/ou operação em milhares de reais.

O software que realizará simulação da situação descrita deve:

- a) Permitir a criação de um Banco de Dados que armazena as informações correspondentes às cidades, os enlaces e as métricas com os PoPs definidos na topologia inicial deste projeto. O cadastramento desses dados deve ser permitido pelo software. Fica a critério do grupo definir outros campos que julgar necessário.
- b) Possibilitar a criação de novos PoPs e respectivos enlaces, bem como inserção dos valores associados às métricas A, B, C. Esses dados devem ser atualizados no Banco de Dados.
- c) Permitir a remoção de PoPs, enlaces e métricas correspondentes. Lembrando que a remoção de um PoP pode implicar na eliminação de um ou mais enlaces. Essa remoção deve ser refletida no Banco de Dados.
- d) Antes da avaliação do melhor caminho, proporcionar a escolha de uma das três métricas de roteamento pelo usuário.
- e) Permitir a seleção de dois nós da rede pelo usuário (nós esses presentes na topologia atualizada da rede) e utilizar o algoritmo de caminho mínimo Dijkstra para encontrar a melhor rota pela métrica selecionada entre esses dois nós.
- f) Considerando a falha de um roteador (PoP) da rede, selecionados pelo usuário, recalculer a nova rota considerando a nova topografia, ou seja, excluindo o nó com falha da rede. O usuário deve indicar qual elemento está com falha.
- g) Considerando a falha de um enlace da rede, selecionado pelo usuário, recalculer a nova rota considerando a nova topografia, ou seja, excluindo o enlace com falha da rede.

O projeto e desenvolvimento do software devem ser elaborados segundo as orientações obtidas nas disciplinas participantes. O software resultante deve ter uma Interface com boa usabilidade e ter uma boa documentação externa e interna. Para a usabilidade, tente se basear nas 10 heurísticas de usabilidade para design de interface de Nielsen<sup>2</sup>.

Ao final do desenvolvimento deve ser elaborado um relatório contendo os itens:

- 1) Capa: contendo nome das disciplinas, nome dos professores, e nomes/Registro de Matrícula dos integrantes em ordem de alfabética.
- 2) Sumário.
- 3) Documentação do projeto do Banco de Dados, conforme orientação da disciplina de Banco de Dados I;
- 4) Documentação do código fonte elaborado, seguindo as orientações da disciplina Programação Orientada a Objetos.
- 5) Documentação da classe associada a Grafos e ao algoritmo de Caminho Mínimo de Dijkstra desenvolvido na linguagem utilizada para implementação, segundo algoritmo estudado na disciplina Teoria dos Grafos.
- 6) Simulação da Execução: envolvendo os itens b, c, d, e, f e g acima. No mínimo, fornecer 2 exemplos de cada item, contendo captura de telas que ilustram a execução.
- 7) Referências (se utilizadas).

**Este trabalho deve ser realizado por no mínimo 3 e no máximo 6 pessoas.**

Deve ser entregue o Relatório, o programa fonte (devidamente documentado) e o executável da sua aplicação. Observe que o trabalho deve ser entregue **NECESSARIAMENTE** segundo orientações de cada professor envolvido.

**Valor Máximo do Projeto: 3,0 pontos na P2 de cada disciplina.**

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Data da consulta: 14/08/2019.

Data limite para entrega do relatório, programa fonte e executável: 18 de NOVEMBRO de 2019.

#### Referências

REALE, R. F.; NETO, W. D. C. P.; MARTINS, J. SB. Modelo de Alocação de Banda com Compartilhamento Oportunista entre Classes de Tráfego e Aplicações em Redes Multiserviço. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES**. 2011. p. 163-176.