	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA CAMPUS JOÃO PESSOA UNIDADE ACADÊMICA DE INFORMÁTICA CST REDES/SISTEMAS PARA INTERNET	
	DISCIPLINA: Estrutura de Dados	Data: ____/____/____
PROFESSOR: Alex Sandro da Cunha Rêgo		2º Período

Gerenciador de download/Banda de Internet

4a Avaliação de Aprendizagem

(2019.1 [versão 1.0](#) 08/04/2019)

Equipes confirmadas:

#	Alunos
1.	Paulo, Mateus Pedro
2.	Eferson
3.	Vinicius e Matheus Barros
4.	
5.	
6.	

1. Contextualização do Projeto

A empresa RCIF está trabalhando no lançamento de um novo roteador ao mercado consumidor: O **RC20191**. O projeto do hardware do roteador já está pronto e sua equipe ficou responsável por implementar o firmware que vai gerenciar o RC20191, no que diz respeito ao módulo de gerenciamento de banda de internet.

O RC20191 é alimentado por uma banda de internet provida por uma empresa provedora externa, que pode variar de 5Mbps, 10Mbps, 15Mbps, 30Mbps, 50Mbps ou mais (link de internet). Neste projeto, as máquinas conectadas à rede vão originar requisições para fazer apenas **download**.

Dentro de uma rede domiciliar, a banda de internet é compartilhada por todos os computadores. Neste projeto, supondo apenas como exemplo um link de internet de 10Mbps, vamos simular a divisão de banda considerando o seguinte cenário.

- Com apenas 1 computador requisitando o download de um recurso, ela usará toda a banda de internet. Ou seja, os 10 Mbps estarão à sua disposição;
- Com 2 máquinas, o link de internet será dividido, ficando 50% da banda para cada computador. Portanto máquina1 = 5Mbps e máquina2 = 5Mbps

- Com 3 máquinas, o link de internet será dividido por 3, ficando 33,3% para cada máquina, ou seja, 3,3Mbps pra cada uma. E assim por diante

O roteador RC20191 permite definir quais máquinas terão uma maior largura de banda na hora da divisão. O acréscimo da largura de banda é definida em porcentagem, com $0.0 \leq \text{acrescimento} \leq 50.0$.

Para fins de exemplificação, consideremos que as máquinas prioritárias (que detém maior banda) terão 10% a mais de banda no momento da divisão. Vamos considerar o seguinte cenário, onde o ícone ★ sinaliza um IP prioritário:

Computadores:

(A) 192.168.30.100 ★

(B) 192.168.30.101

(C) 192.168.30.102

(D) 192.168.30.103

(E) 192.168.30.104

(F) 192.168.30.105 ★

Cada computador pode requisitar **n** recursos. A solicitação do recurso é enviada ao roteador com o seguinte cabeçalho: **id, ip, arquivo solicitado e tamanho do arquivo**, sempre em KB (kilobytes). Por exemplo, a tupla:

(B) [IFPB01; 192.168.30.101; doc1.doc; 1500]

indica que o computador **IFPB01**, cujo endereço IP é o **192.168.30.101**, está solicitando o documento **doc1.doc**, de tamanho **1500** Kb. Como é o único recurso que está usando o link de internet, ele usa os 10 Mbps disponível.

Agora vamos considerar o cenário com 4 computadores (Figura 1)

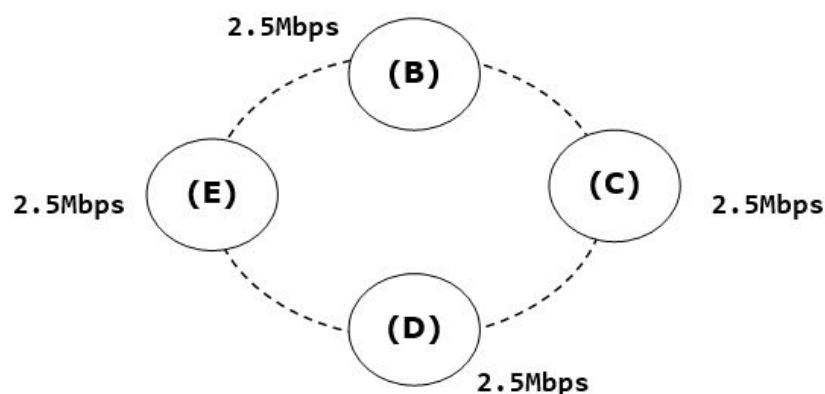


Figura 1

Observe que cada máquina vai ficar com 2,5 Mbps de internet. Porém, se trocarmos o computador (B) pelo computador (A), que é um computador com IP prioritário (10% a mais de banda), teremos a seguinte distribuição:

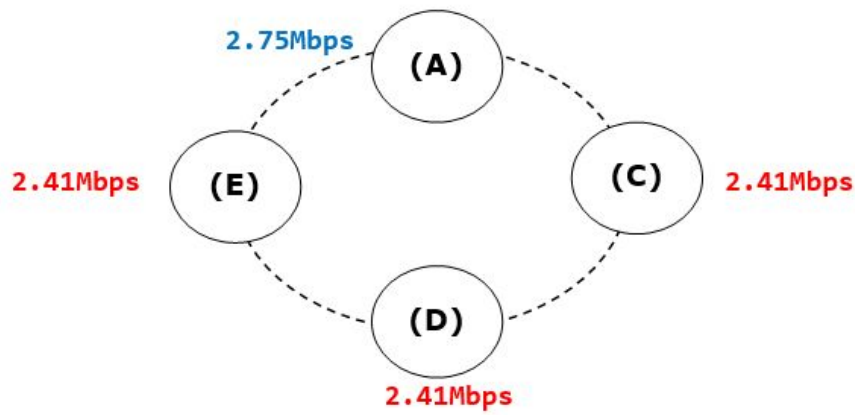


Figura 2

Caso consideremos a troca do computador (D) pelo computador (F), teremos a seguinte distribuição:

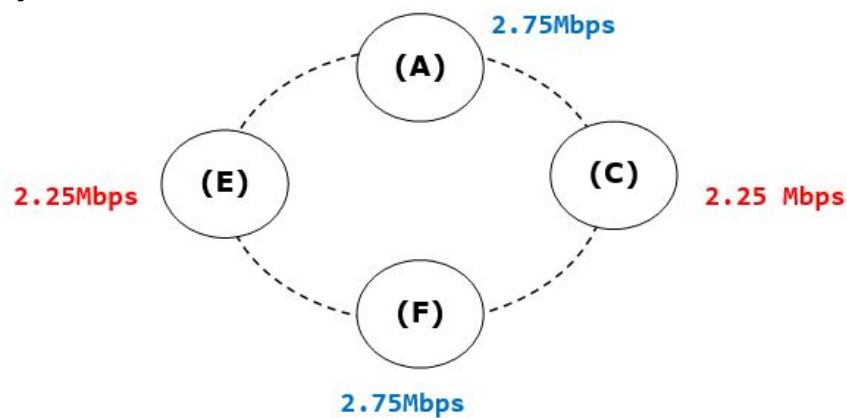


Figura 3

Toda vez que um novo computador solicitar um recurso, em paralelo com os que já estão fazendo o download, a banda é recalculada automaticamente. Por exemplo, ao adicionar o computador (B) ao cenário anterior, teremos:

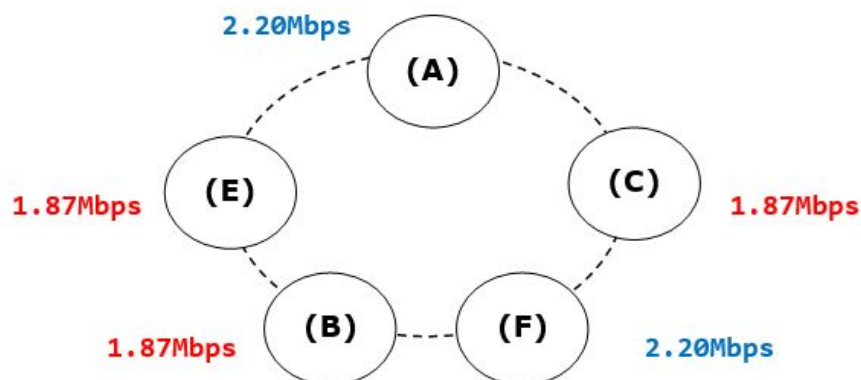


Figura 4

IMPORTANTE: um mesmo computador pode requisitar mais de um recurso. Por exemplo, no lugar do computador (F) poderia ter outro (A), o que implicaria em um recálculo

da banda dividida. Obviamente, quando um recurso é transferido para um computador (finalizado), este sai do ciclo de processamento e a banda é, então, redistribuída.

Tempo de processamento

Considere que o processador do roteador seja capaz de tratar múltiplas requisições de download simultaneamente. Porém, a quantidade de Kilobytes "baixados" por unidade de execução vai depender da banda de internet atribuída a cada máquina/recurso.

Um **ciclo de processamento** deve ser entendido como uma execução parcial do download de cada requisição. Por exemplo, tomando como exemplo a Figura 4, um ciclo de processamento começa com a descarga em Kb/s do recurso solicitado por (A), depois (C), depois (F), depois (B) e, finalmente (E), completando o ciclo.

Se o recurso solicitado por (A) tem tamanho de 3 MBytes (3.000 KB), e a banda de internet é de 2.20 Mbps, significa que, por segundo, são descarregados **275 KB** por segundo. Logo, o download de (A) será realizado em **10,9 ciclos**, ou seja, **11 ciclos**. Observe que o gerenciador de banda e download deve tomar conhecimento do que já foi baixado em ciclos anteriores, para não perder o controle dos dados nos próximos ciclos.

2. Requisitos funcionais

Neste projeto, a equipe deverá implementar a simulação do funcionamento descrito na Seção 1 deste documento. A **interface com o usuário** deve fornecer um menu com as seguintes opções:

- **Cadastrar computadores.** Somente computadores cadastrados podem solicitar recursos para download. Além disso, deve ser capaz de sinalizar os computadores prioritários;
- **Importar/Exportar dados:** permite gravar em disco computadores e recursos, para que possam ser recuperados na próxima sessão do programa. Da mesma forma, tais dados podem ser carregados automaticamente para o programa caso a opção correspondente seja acionada.
- **Listar computadores.** Exibe, de forma simples e funcional, os computadores a serem utilizados na simulação (não é a lista de todos os computadores cadastrados).
- **Cadastrar recursos.** Permitir que sejam previamente cadastrados os recursos que serão utilizados na simulação;
- **Listar Recursos.** Exibe, de forma simples e funcional, os recursos a serem utilizados na simulação.
- **Inserir jobs para processamento (download).** Adiciona o par computador/recurso que será processado pelo gerenciador de download/banda. A inserção de um par computador/recurso não implica na imediata execução. A decisão sobre como o par computador/recurso será inserido (se cadastrado separadamente ou adicionado no momento de inserção da lista de execução) vai depender da coerência em relação à solução adotada pela equipe e se processamentos desnecessários e/ou redundantes não estão sendo efetuados.
- **Remover um job da lista de execução.** Remove um computador/recurso da lista de execução. Obviamente, a distribuição de banda deverá ser recalculada para todos os nós. Considere que não será possível remover um job depois que a simulação for iniciada.
- **Iniciar a simulação.** Inicia a simulação conforme funcionamento descrito na Seção 1. Para facilitar o acompanhamento, apresente as informações da parcela de download de cada job referente ao ciclo de acordo com a banda atribuída. É importante que sejam apresentadas informações na tela referente à execução de cada ciclo. Permita que também seja possível sair da simulação (sem perder o que

já foi processado) para inserir novos jobs. Ao retornar a simulação, o gerenciador mantém o que já foi feito e processa o novo job a partir do ciclo corrente, inclusive considerando o recálculo de banda de internet.

À medida que os jobs forem finalizados, retire do ciclo (fisicamente ou não) e armazene em uma estrutura de dados que permita acessar a ordem dos jobs que foram finalizados. Para cada job finalizado, é necessário informar o computador requisitante, o tamanho do arquivo, quantos ciclos foram necessários para efetuar o download e a banda de internet observada no último ciclo.

À medida que cada job for sendo finalizado, recalculer a banda para os jobs remanescentes e considerar os novos valores de banda para continuidade da simulação. Na simulação, tal funcionamento deve ser claro para acompanhamento do atendimento desta funcionalidade.

- **Exibir sequência de jobs finalizados.** Exibir a lista dos jobs finalizados.
- **Povoamento automático.** Quando solicitado pelo usuário, o programa já deve carregar automaticamente os dados necessários para serem acompanhados na simulação. Porém, isso não impede que sejam adicionados novos computadores, recursos ou Jobs posteriormente.

Outras opções de menu podem ser acrescentadas, conforme necessidade do projeto definido pela equipe. Da mesma forma, pode haver a junção entre opções, pois vai depender da solução seguida pela equipe. A interface de simulação do funcionamento do gerenciador de downloads deve ser pensada com cuidado para que, durante a apresentação do projeto, seja possível observar que os requisitos estão sendo atendidos.

Outros elementos que devem ser atendidos como requisitos funcionais são:

- Implementação do projeto utilizando o **Paradigma Orientado a Objetos**;
- A banda de internet é configurada na unidade **Mbps**. O tamanho do arquivo de download pode ser informado em qualquer unidade de medida (KB, MB, GB, etc.), porém, a transferência durante a simulação é feita em **KB/s**.
- O sistema deve permitir que o usuário possa configurar a banda de internet que será considerada para a simulação;
- Não permitir que um IP inválido seja cadastrado;
- Apresentar mensagens de diálogo entre o usuário e sua interação com o sistema. Por exemplo, caso o usuário tente inserir um IP inválido, uma mensagem deve ser exibida ao usuário para que ele tenha conhecimento;
- Realizar validações de dados sempre que forem apropriadas. Por exemplo, se o limite máximo de banda é 50.0, o sistema não deve permitir que seja aceito um valor maior.

3. Requisitos Não Funcionais

Os seguintes requisitos não funcionais deverão pautar todo o projeto e desenvolvimento dos softwares:

- Garantir o encapsulamento na implementação das classes
- A simulação dos ciclos de execução deve apresentar ao usuário as informações necessárias para acompanhamento do cumprimento dos requisitos;

- Minimizar acoplamento¹ entre módulos;
- Documentação do código no formato DOC STRINGS;
- Os identificadores de variáveis devem estar bem significativos (evite nomes como x1, a2, etc. prefira buffer, prioridade, etc);
- Interface simples, porém, de fácil utilização.
- Modularização.

3. Etapas

As datas de apresentação das funcionalidades requeridas em cada *checkpoint* estão definidas no calendário de aulas da disciplina. Cada etapa é dependente do que foi implementado na etapa anterior. Logo, o que não foi feito/ajustado na etapa1, vai influenciar na redução da nota na etapa seguinte.

Checkpoint 1: 20 % pontos

- Apresentar a especificação da solução que será implementada (para todo o projeto). A especificação é um diagrama de classe que expressa de forma conceitual a relação entre as classes de objetos que vão compor o esquema. Uma ferramenta útil para realizar essa tarefa é o www.lucidchart.com
- Menu principal com todas as opções que atendem aos requisitos funcionais;
- Apresentar e justificar as estruturas de dados, que serão aplicadas ao projeto. A codificação das estruturas deve, **obrigatoriamente**, estender ou modificar os códigos apresentados em sala de aula. Não serão aceitas estruturas recuperadas na internet que apresentem outro padrão de codificação (tem que evoluir o código apresentado na disciplina!);
- Realizar o cadastro de computadores, com as validações necessárias.
- Apresentação de mensagens de diálogo usuário/sistema e validação de entrada de dados.

Checkpoint 2: 30% pontos

- Configurar a banda de internet que pautará o funcionamento do projeto;
- listar computadores cadastrados, de forma organizada na tela;
- Importar/exportar computadores e/ou recursos;
- Cadastrar/listar recursos (recursos são os arquivos digitais que estão sendo requisitados para download) ;
- Cadastrar/remover jobs. Os "jobs" são as unidades de processamento que vão fazer parte da simulação. No mínimo, o job deve indicar qual computador requisitará o download de um recurso específico

Checkpoint 3 (Projeto Completo): 50%

- Povoamento automático;
- Cadastrar/remover Jobs;
- Executar a simulação do processamento dos jobs;
- Apresentar a sequência dos jobs finalizados.

4. Prazos e outras informações

- Equipe de, no máximo, 03 (três) alunos.

¹ O acoplamento é uma falha no projeto da biblioteca de software que obriga o usuário que pretende utilizar uma estrutura de dados X a ter que importar uma biblioteca Y que foi concebida para outro propósito.

- O projeto corresponde à nota da 4ª Avaliação;
- Os projetos serão defendidos em data definida no calendário da disciplina. Os membros da equipe serão sabatinados sobre o código. A nota de cada aluno pode ser diferenciada, dependendo do grau de participação/conhecimento de cada aluno na elaboração do projeto.
- O código compactado (em formato .zip) deve ser enviado pelo **google classroom** da disciplina, em atividade a ser lançada pelo professor. Os códigos enviados com atraso terão uma redução automática de **20% do total de pontos equivalente à etapa do projeto**.

Observações

- Discuta com o professor as idéias levantadas pela equipe para que ele possa guiá-los corretamente durante a codificação do projeto. Discutam, desenvolvam a estratégia de programação antes de ir para o computador. Isso ajuda a prevenir riscos futuros.
- **IMPORTANTE:** Caso seja detectada cópia dos trabalhos, **todas** as cópias serão anuladas, independente de quem fez e quem copiou.
- Lembrem-se que uma má estrutura do programa, logo no início, prejudicará potencialmente o desenvolvimento do projeto. Evoluam o código gradativamente.

5. Histórico de Versões

08/04/2019 Lançamento do projeto