

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
SIMULAÇÃO E MÉTODOS ANALÍTICOS

ENUNCIADO DO TRABALHO 2 (T2)

Você possui uma empresa que presta consultoria sobre avaliação de desempenho de sistemas e foi contratado para realizar uma análise minuciosa sobre um determinado sistema. Seu trabalho então é realizar a análise de desempenho deste sistema modelado através do uso de filas utilizando a simulação de eventos discretos vista em aula. O sistema modelado deve descrever uma realidade com **pelo menos 5 (cinco) filas interligadas**, onde deve haver probabilidades de rotação entre as filas, para fora do sistema e/ou para a mesma fila (pelo menos 3 rotações). **Não serão aceitos sistemas modelados com filas *em tandem***. A topologia do sistema será um item importante nos critérios de avaliação do trabalho, ou seja, topologias “simples” com rotações “bem comportadas” entre filas terão uma nota inferior a topologias “mais complexas”.

Para realizar a análise de desempenho do seu sistema modelado via simulação, está disponível no ambiente *Moodle* da disciplina um simulador de rede de filas que apresenta, ao final de cada simulação, a distribuição de probabilidade dos estados das filas.

Se o grupo preferir, também pode utilizar o simulador desenvolvido no T1. Esta decisão fica a cargo do grupo.

Para este trabalho, você deve entregar um **relatório** (em formato **PDF**) fazendo uma análise completa do sistema modelado, bem como o PPT de sua apresentação. O relatório deve conter, **no mínimo**, a descrição do modelo construído, ou seja, desenho e explicação contendo a configuração de entrada (tempos entre chegadas, tempos de atendimento, probabilidades de rotação, capacidades e números de servidores de cada fila), resultados numéricos (probabilidade marginal de cada fila) obtidos via simulador, assim como uma análise de desempenho (melhorias ou avaliações de limites) do sistema modelado. O documento deve conter uma seção chamada “Anexos”, onde os arquivos “.yml” (ou o fonte do seu simulador) utilizados para cada simulação realizada devem ser colocados.

Detalhes pertinentes:

- Número **máximo** de integrantes: **4 (quatro)** componentes por trabalho;
- Sobre a avaliação de desempenho do sistema modelado: espera-se a entrega de um relatório com análises ***abrangentes*** e ***discussões*** sobre os resultados obtidos, sendo estes descritos de forma clara e com a devida coerência das ideias desenvolvidas;
- Somente trabalhos originais serão avaliados (cópias de outros trabalhos, de colegas da mesma turma ou turmas diferentes, semestres anteriores, ou quaisquer outras formas de plágio não serão avaliados). No caso de plágio, todos os envolvidos (mesmo entre turmas diferentes) terão seus trabalhos avaliados em **zero**;
- A data de entrega é rígida – **NÃO SERÃO ACEITOS TRABALHOS ATRASADOS**.
 - **O trabalho final deve ser entregue até o dia 27/11 obrigatoriamente até as 21:15 via ambiente Moodle;**
 - Os documentos a serem entregue no ambiente *Moodle*, devem ser **um único arquivo em formato ZIP**. O nome do arquivo deve seguir o seguinte formato: Sobrenome1_Sobrenome2_Sobrenome3_Sobrenome4.zip (apenas 1 envio por grupo);
- A sala de entrega do trabalho permite submissões múltiplas (rascunho). Isso significa que, caso você tenha enviado o arquivo errado ou tenha feito alterações no seu trabalho, você pode enviá-lo novamente, desde que dentro do prazo de entrega;

- Não serão aceitos trabalhos via email ou qualquer outro meio;
- A integridade do arquivo enviado é de inteira responsabilidade dos alunos. Certifique-se que o arquivo enviado esteja correto!

Avaliação do trabalho

- **[2,0 pts]** Topologia do sistema modelado. Topologias “bem comportadas” (fluxo “simples” de clientes entre filas) terão uma avaliação inferior a topologias “complexas”.
- **[2,0 pts]** Descrição e apresentação do problema. Detalhes pertinentes (tais como, tempo de chegada, tempo de atendimento, capacidade das filas, *etc*) coerentes a modelagem do sistema. Por exemplo: se o grupo está modelando um posto de gasolina, não faz sentido assumir que o frentista atende um cliente entre 3 e 6 horas. A coerência com a realidade modelada, bem como os ajustes propostos, serão levados em conta na avaliação.
- **[4,0 pts]** Análise do desempenho do sistema modelado. Apresentação de índices de desempenho das filas, tais como: *população, vazão, utilização e tempo de resposta* (ainda não vistos em aula). Sugestões de melhorias do modelo (*e.g.*, modificação na capacidade das filas, tempo de atendimento, número de servidores, *etc*). Neste caso, apresentar e analisar novamente todos os resultados das novas simulações. Fazer uma análise crítica quanto a ganhos ou perdas de desempenho destas novas simulações em relação ao sistema inicialmente modelado. Análise referente aos limites do sistema modelado (*i.e.*, qual o intervalo de tempo máximo de atendimento de uma determinada fila para que o sistema tenha um bom desempenho). Outras melhorias ou análises que achar relevante sobre o sistema modelado.
- **[2,0 pts]** Apresentação do trabalho em sala de aula.

Importante: também serão considerados de maneira geral como critérios de avaliação o *capricho* na apresentação e descrição do sistema, resultados obtidos e análises desenvolvidas, ou seja, é importante se preocupar como estes detalhes serão apresentados visualmente, bem como sua escrita (português em geral: acentuação, concordância, coerência nos termos utilizados, *etc*).

Dicas para construção dos modelos usando o Simulador do professor

Foi disponibilizado no ambiente moodle uma série de exemplos de modelos. Para executá-los, basta utilizar o seguinte comando:

```
java -jar simulator.jar run arquivo.yml
```

Se você observar os arquivos disponibilizados, notará que existe duas forma de definir a seção dos parâmetros.

No primeiro formato, o usuário define a lista de aleatórios que deve ser utilizada na simulação. Se observarmos esta seção no arquivo FilaSimples1.yml, por exemplo, temos o seguinte:

```
!PARAMETERS
rndnumbers:
```

- 0.3276
- 0.8851
- 0.1643
- 0.5542
- 0.6813
- 0.7221
- 0.9881

Essa configuração indica que o simulador será executado apenas para esses 6 (seis) números aleatórios. Conforme vimos em sala de aula, **esse formato não é suficiente para obtermos uma análise robusta do sistema**. Logo, podemos alterar essa seção (conforme exemplo abaixo), definindo a quantidade de aleatórios que queremos que o simulador gere por simulação, bem como a semente para cada uma das simulações. Neste exemplo, o simulador irá executar 6 simulações (com 1.000.000 de aleatórios em cada simulação) e irá calcular a média de todas as rodadas automaticamente. Com isso, obtemos resultados mais confiáveis para o modelo descrito no arquivo FilaSimples1.pdf.

!PARAMETERS

rndnumbersPerSeed: 1000000

seeds:

- 4721
- 7834
- 9385
- 1354
- 25773
- 94553