

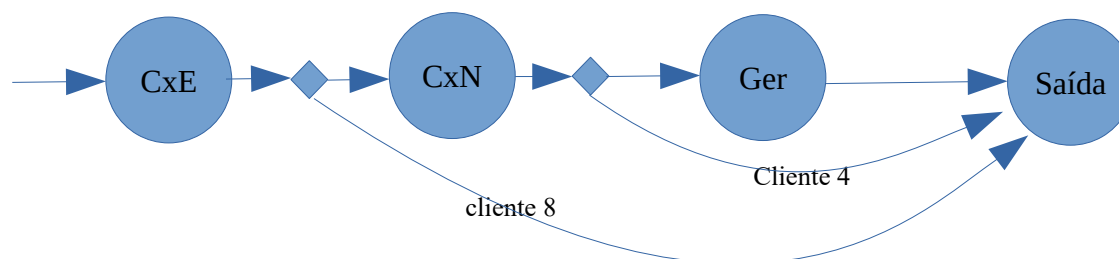
## Notas de aula

CCR: GEX622 - Modelagem e Simulação			Criado em: 21/06/21	Alterado em:28/06/21
Turma: 31529	Turno: Vespertino	Ano/Sem: 2021/1		
Encontro síncrono: 28/06/21		Período Assíncrono: de 29/06/21 a 05/07/21		
Carga horária da semana: 5ha			Professor: Braulio Mello	
Conteúdo: Classificação de modelos; processo de modelagem; simulação discreta. Sinc(2ha) Assinc(3ha)				

### Material de apoio

Discussão da atividade orientada da semana 3:

Cliente	tempo de chegada (evento)	Tempo inicio atendimento	Tempo fim atendimento	Tp espera fila (tp inicio atend – tp chegada)	Status caixa (L se tp ch = tp inicio atend, senão O)	Tp Livre (tp inicio – tp fim anterior)
1	6,0	6,0	15	0	L	6
2	24,0	24	31,5	0	L	9
3	26,0	31,5	41,5	5,5	O	0
4	35,0	41,5	48	6,5	O	0
5	44,0	48	54	4	O	0
6	52,0	54	59	2	O	0
7	58,0	59	68	1	O	0
8	70,0	70	77,5	0	L	2
9	77,0	77,5	84	0,5	O	0
10	89,0	89	100	0	L	5



Cliente	cheg CxE	tp inicio CxE	tp fim CxE	TP livre/ocup (tp_o - tp_l)	tam fila CxE	cheg CxN	tp inicio CxN	tp fim CxN	tam fila CxN	TP livre/ocup (tp_o - tp_l)	cheg Ger	tp inicio Ger	tp fim Ger	tam fila Ger	TP livre/ocup (tp_o - tp_l)	
1	6	6	15,0	6,0	0											
1						15	15	24,0	0	15						
2	24	24	31,5	9,0	0											
1											24	24	33	0	24	
3	26	31,5	41,5	0,0	1											
2						31,5	31,5	39	0	7,5						
4	35	41,5	48,0	0,0	1											
2											39	39	46,5	0	6	
3						41,5	41,5	51,5	0	2,5						
5	44	48	54,0	0,0	1											
4						48	51,5	58	1	0						
3											51,5	51,5	61,5	0	5	
6	52	54	59,0	0,0	1											
5						54	58	64	1	0						
7	58	59	68,0	0,0	1											
6	59	68	73,0	0,0	1											
7						68	68	77	0	4						

Tempos de atendimento

Cliente	chegad	CxE	CxN	Ger
1	6,0	9,0	9	9
2	24,0	7,5	7,5	7,5
3	26,0	10,0	10	10
4	35,0	6,5	6,5	
5	44,0	6,0	6	6
6	52,0	5,0	5	5
7	58,0	9,0	9	9
8	70,0	7,5		
9	77,0	6,5	6,5	6,5
10	89,0	11,0	11	11

Quando um usuário deixa uma entidade permanente, algum mecanismo deve ser fornecido de forma a determinar para qual será a próxima entidade: **roteamento**.

### Algoritmos de escalonamento

Algoritmos de escalonamento são utilizados para decidir que usuário deve entrar em serviço quanto um servidor se encontra disponível. São conhecidos como disciplinas da fila. São elas:

- FCFS (first come first served): os usuários entram em serviço exatamente na mesma ordem que chegam ao centro de serviço correspondente;
- LCFS (last come first served): tem a estrutura de uma pilha onde o último usuário a chegar ao centro é o que entrará em serviço assim que um servidor estiver disponível. Alguns consideram esta disciplina preemptiva (se um usuário chegar ao centro com esta disciplina e um outro usuário estiver em serviço, este último é retirado do atendimento, colocado no topo da pilha, entrando o novo usuários em serviço. Assim que este completar seu serviço, o usuário no topo da pilha entra novamente em atendimento).
- RR (round robin): um usuário escalonado é atendido por um intervalo de tempo pequeno, um quantum. Se o serviço não é completado neste tempo, ele é colocado no final da fila e outro usuário é atendido até que esgote seu quantum ou termine o serviço;
- PS (processos sharing): todos os usuários dividem a capacidade do centro de serviço, como se executassem em paralelo (comparada a RR, tem quantum = 0);
- IS (infinite server): não existe fila, todos os usuários são servidos assim que chegam ao centro de serviço;

- PRTY (nonpreemptive priority): usuário em atendimento não é afetado quando um usuário de mais alta prioridade chega ao centro;
- PRTYPR (preemptive-resume priority): a chegada de um usuário com mais alta prioridade a um centro tira de serviço o de prioridade mais baixa, que só reentrará em serviço assim que todos os usuários com prioridades maiores que a sua forem atendidos.

### **Estágios para a construção de modelos de representação**

O processo de construção de modelos que representam sistemas reais pode ser dirigido por uma seqüência de estágios de forma a simplificar, agilizar, e melhorar a fidelidade do modelo. Considerando a estreita relação entre a simulação e a orientação a objetos, como discutido anteriormente neste texto, as técnicas de engenharia de software oferecem contribuições relevantes no trabalho de projeto de modelos.

Neste contexto, a seguir são brevemente apresentados os estágios por que um projetista passa ao construir modelos para simulação de sistemas. São eles:

1. Identificação do problema: neste estágio, o problema é discutido no escopo do sistema real. Por exemplo, a existência de uma ociosidade exagerada em um equipamento que pertença a uma linha de montagem, ou a necessidade de reestruturação no fluxo de informações em um departamento administrativo, ou o desempenho insuficiente de um protocolo de comunicação em um multicomputador. Uma vez identificado um problema, pode-se avaliar a viabilidade do uso da simulação para o trabalho de busca de alternativas coerentes. Esta avaliação acontece em consonância com os propósitos da simulação.
2. Formulação do problema: após identificado, o problema é então ‘formulado’ com vistas à simulação. Tomando como exemplo o protocolo de comunicação do item anterior, o buffer designado para o armazenamento de mensagens entrantes pode estar sendo insuficiente. Devido à natureza evolucionária da simulação, a definição do problema é um processo contínuo, que ocorre durante todo o estudo;
3. Objetivos: na seqüência, o objetivo é fazer com que as políticas do protocolo sejam manipuladas de forma que o número de mensagens no buffer não ultrapasse um determinado limite. A partir daí são definidos os objetivos específicos, estágio que enumera as características internas do sistema real que precisam ser representadas no modelo. Por exemplo, a frequência com que o protocolo recebe mensagens para enviar, tamanho das mensagens, etc.
4. Construção do modelo: um modelo vai consistir de uma descrição estática e de uma descrição dinâmica. A descrição estática define os elementos do sistema e suas características. A descrição dinâmica vai definir o modo como os elementos do sistema interagem causando mudanças no estado do sistema no decorrer do tempo. O modelador deve conhecer bem a estrutura e as regras de operação do sistema e saber extrair o essencial do sistema, sem incluir detalhes desnecessários. A quantidade de detalhes incluída no modelo deve ser baseada no propósito para o qual foi construído;
5. Determinação dos dados de entrada e saída: geralmente os valores de entrada são de início hipotéticos ou baseados em alguma análise preliminar. Depende do objetivo do modelo;
6. Tradução do modelo: diz respeito à tradução do modelo para uma forma reconhecida pelo computador;
7. Verificação: consiste em determinar se o modelo traduzido executa no computador como esperado;
8. Validação: tem por objetivo comprovar que ele representa o sistema real com fidelidade suficiente para garantir a obtenção de soluções satisfatórias para o problema original. Normalmente são utilizados cenários em que o comportamento real já é conhecido previamente e que pode ser comparado com o comportamento obtido com a simulação. Também pode envolver uma comparação da estrutura do modelo e do sistema, e comparações do número de vezes que decisões fundamentais ou tarefas dos subsistemas são realizadas. Outros modelos do mesmo sistema também podem ser utilizados na validação;
9. Plano de tática e estratégia: refere-se ao estabelecimento de condições experimentais para a execução da simulação. Ou seja, o plano estratégico consiste no desenvolvimento de um projeto experimental eficiente tanto para explicar as relações entre o resultados simulados e as variáveis controladas, quanto para determinar a combinação dos valores das

variáveis controladas que minimizariam ou maximizariam a resposta simulada. Já o plano tático consiste em determinar como cada simulação deve ser realizada para se obter o máximo de informações sobre os dados;

10. Experimentação e análise dos resultados: exercitação do modelo e interpretação dos resultados;

11. Implementação dos resultados e documentação do modelo.

## Atividade orientada

### Não há atividade orientada nesta semana

Objetivo:

Cenário:

Enunciado da atividade orientada:

Data/horário limite para entrega via upload de tarefa no Moodle:

## Atividade Avaliativa

AvPEA-1

A entrega desta atividade deve ocorrer por upload de arquivo único na opção identificada no AVA (moodle). Não será permitida entrega atrasada. Será disponibilizada uma oportunidade de recuperação de rendimento para esta atividade.

**Data/horário limite para entrega (upload de arquivo único no moodle):**

04/07/21, às 23h.

### Descrição da atividade

Construir o projeto do modelo da **clínica média** de acordo com os seguintes tópicos:

1- Identificação do projeto

2- Descrição do sistema em estudo

3- Delimitação do problema alvo

4- Definição dos objetivos (tempo médio de espera na fila dos médicos)

5- Construção do modelo (representação gráfica das entidades permanentes e fluxo das entidades temporárias (usando os centros de serviço), definição das variáveis de controle dos tempos de eventos, e definição das variáveis de estado)

6- Definição dos dados de entrada

7- Verificação e validação

8- Experimentação

## 9- Análise de resultados x objetivos

### **O cenário do sistema da clínica médica esta reproduzido a seguir:**

Em uma clínica médica, os pacientes chegam nos tempos: 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 18, 21. Eles formam fila única na recepção, que possui dois atendentes, para preenchimento da ficha. Os tempos que os pacientes gastam para preencher a ficha, respectivamente, são: 7, 11, 8, 7, 12, 10, 9, 8, 10, 7. Depois de preencher a ficha, eles são encaminhados para um dos três médicos em expediente. Se os três médicos estiverem ocupados, o paciente aguarda em fila única. Os pacientes ficam em atendimento, respectivamente, os seguintes tempos: 23, 25, 18, 27, 22, 25, 21, 22, 26, 20. Ao final do atendimento médico, os pacientes retornam para a recepcionista para pagamento e agendamento da próxima consulta, consumindo os seguintes tempos, respectivamente: 4, 4, 2,3,2,4,3,4,3,2.

Obs.: A descrição do cenário não identifica problema/objetivo. Contudo, pede que a simulação forneça, como resultado, ao menos o tempo médio de espera na fila dos médicos. Sua identificação faz parte da construção do projeto. A definição das variáveis de estado e de controle dos tempos de eventos devem estar condizentes com os resultados esperados da simulação para apoio à decisão na solução do problema alvo (cuja identificação/delimitação faz parte da atividade).