

**Atividades Simulador SOSim**

**Atividade 1: Criação de Processos**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e identifique as quatro janelas que são abertas na inicialização.
* Crie um processo: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*

**b) Análise Prática**

* Na janela *Gerência de Processos*, observe algumas informações sobre o contexto de software do processo como PID, prioridade, estado do processo e tempo de processador.
* Na janela *Gerência de Processador*, observe o processo transacionando entre estados.
* Na janela *Gerência de Processador*, movimente a barra de *Clock de UCP* e observe as variações ocorridas.

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

Com base na observação do comportamento do processo criado, identifique se o processo é I/O- bound ou CPU-bound? Justifique a resposta.

**R-** CPU-bound, pois o processo alterna entre os estados de Pronto e de Execução. Em nenhum momento ele passa para o estado de espera, característica básica dos processos do tipo I/O-bound.

**Atividade 2: Tipos de Processos**

**a) Práticas de simulação**

* Reinicie o simulador.
* Crie um processo do tipo CPU-bound: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar (tipo de processo deve ser CPU-bound).*
* Crie outro processo do tipo I/O-bound: janela *Gerência de Processos* / *Cria* – janela *Criação de Processos / Criar (tipo de processo deve ser I/O-bound).*

**b) Análise Prática**

* Na janela *Gerência de Processos*, observe as mudanças de estado dos dois processos.
* Na janela *Gerência de Processador*, observe o comportamento dos processos e as mudanças de contexto em função do tipo I/O-bound e CPU-bound.
* Na janela *Gerência de Processos*, compare a taxa de crescimento do tempo de processador dos dois processos.

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

Analise os efeitos gerados no caso de redução do tempo gasto na operação de E/S pelo processo I/O-bound.

**R-** Reduzindo o tempo gasto na operação de E/S pelo processo I/O-bound os tempos de UCP serão os mesmo entre os dois processos criados (tanto de CPU como de I/O bound), pois o tempo em que o CPU-bound está em execução é o tempo necessário para o I/O-bound realizar a operação de E/S e voltar ao estado de pronto. (Antes da redução, o tempo de UCP do processo de CPU-bound era 6 vezes maior do que o tempo de UCP do processo de I/O bound).

**Atividade 3: PCB**

**a) Práticas de simulação**

* Reinicie o simulador.
* Crie dois novos processos: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*

**b) Análise Prática**

* Na janela *Gerência de Processos / PCB*, observe as informações sobre o contexto de software e hardware dos processos criados.

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

Identifique quais informações do PCB são estáticas ou dinâmicas e quais fazem parte do contexto de software e do contexto de hardware.

**R- Estáticas:** Prioridade, Tempo de Criação e Frames. / **Dinâmicas:** Estado, Tempo do UCP e PC.

Fazem parte do contexto de software: Prioridade, Estado, Tempo de Criação e Tempo de UCP.

Do contexto de hardware: Frames e PC

**Atividade 4: Estatísticas**

**a) Práticas de simulação**

* Reinicie o simulador.
* Ative a janela de Estatísticas em *Console SOsim / Janelas / Estatísticas.*
* Crie dois novos processos: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*

**b) Análise Prática**

* Na janela *Estatísticas,* observe as informações: número de processos, estados dos processos e processos escalonados

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

Observe que em alguns momentos existem processos no estado de pronto, porém nenhum em estado de execução. Explique o porquê dessa situação.

**R-** A situação acontece porque existe o processo de escalonamento entre os estados Pronto e Execução, assim, demandando um certo tempo para o escalonador decidir qual o próximo processo a ser executado. Os processos no estado de Pronto ficam aguardando para serem executados pelas suas ordens e critérios, determinados pelo sistema operacional.

**Atividade 5: Log de Execução dos Processos**

**a) Práticas de simulação**

* Reinicie o simulador.
* Ative a janela de Log em *Console SOsim / Janelas / Log.*
* Crie dois novos processos do tipo CPU-bound: janela *Gerência de Processos* / *Cria* – janela *Criação de Processos / Criar (tipo de processo deve ser CPU-bound).*

**b) Análise Prática**

* Na janela *Log,* observe as informações sobre as mudanças de estado dos processos observando o tempo que cada processo permanece nos estados de Execução e Pronto.
* Reinicie o simulador parametrizando com um valor de fatia de tempo diferente observe as diferenças na janela *Log*.

**c) Questão teórica para responder usando o simulador**

Analise comparativamente a concorrência de dois processos CPU-bound executando em dois sistemas operacionais que se diferenciam apenas pelo valor da fatia de tempo.

**R-** Analisando dois processos de CPU-bound em dois sistemas operacionais diferentes, o primeiro com a configuração inicial de fatia de tempo (1s) e o segundo com uma fatia de tempo aumentada (9s), conclui-se que quanto maior a quantia de tempo destinada a execução de um processo, menor será o tempo gasto na troca de contexto. Na forma inversa, quanto menor a fatia de tempo de UCP destinado ao processo, maior o tempo gasto na troca de contexto.

(Pro primeiro caso, em um intervalo de 20 segundos, foi utilizado 10s para execução e 10s para troca de contexto. Já no segundo caso, no mesmo intervalo de 20 segundos, foi utilizado 18 segundos para execução, enquanto a troca de contexto consumiu apenas 2 segundos).

**Atividade 6: Suspensão e Eliminação de Processos**

**a) Práticas de simulação**

* Reinicie o simulador.
* Crie dois novos processos: janela *Gerência de Processos* / *Cria* – janela *Criação de Processos / Criar.*

**b) Análise Prática**

* Na janela *Gerência de Processos*, observe as informações sobre o contexto de software dos processos criados.
* Na janela *Gerência de Processador*, observe a concorrência no uso do processador pelos dois processos.
* Compare percentualmente os tempos de uso do processador entre os dois processos.
* Suspenda temporariamente um dos processos na janela *Gerência de Processos* / *Suspender.*
* Observe os estados dos processos, a concorrência no uso do processador e novamente compare percentualmente os tempos de uso do processador entre os dois processos.
* Libere o processo do estado de espera (suspenso) na janela *Gerência de Processos* / *Prosseguir.*
* Elimine um dos processos na janela *Gerência de Processos* / *Finalizar.*

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

Ao se eliminar um processo em estado de suspenso, o processo não é eliminado imediatamente. Reproduza essa situação no simulador e explique o porquê da situação.

**R-** Ao colocar um processo no estado de suspenso, o mesmo é retirado da memória principal e colocado na memória virtual. Sendo assim, não é possível eliminar um processo que não se encontra na memória principal. Ao tirar este processo do estado de suspenso (botão prosseguir) o mesmo é carregado novamente em memória, e então, é eliminado.

**Atividade 7: Escalonamento Circular**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e configure-o para trabalhar com Escalonamento Circular: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Processador.*

**b) Análise Prática**

* Crie dois processos com a mesma prioridade (um CPU-bound e outro I/O-bound): janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*
* Na janela *Gerência de Processos,* observe o tempo de processador de cada processo durante dois minutos e as mudanças de estado*.* Após esse período anote o tempo de processador de cada processo. Analise o balanceamento no uso do processador pelos dois processos.
* Na janela *Gerência de Processos* finalize os dois processos.
* Na janela *Gerência de Processador*, aumente a fatia de tempo movimentando a barra de *Fatia de Tempo*.
* Na janela *Gerência de Processos,* observe mais uma vez o tempo de processador de cada processo durante dois minutos e as mudanças de estado*.* Após esse período anote o tempo de processador de cada processo. Compare os tempos anotados nas duas e analise o resultado do balanceamento no uso do processador pelos dois processos. Identifique as causas da variação.

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

Considere a concorrência, nesse tipo de escalonamento, com dois processos CPU-bound que não realizam operações de E/S. Qual o efeito da variação da fatia de tempo sobre o balanceamento no uso do processador?

**R-** Nesse tipo de escalonamento, tendo dois processos do tipo CPU-bound, o que muda ao alterar a variação da fatia de tempo destinada ao processo é que quanto menor este tempo maior será o escalonamento entre estes dois processos e quanto maior a fatia de tempo menos escalonamentos.

Logo, conclui-se que para este caso, a fatia de tempo e a quantidade de escalonamentos são inversamente proporcionais. (Como observamos também na atividade 5).

**Atividade 8: Escalonamento Circular com Prioridades Estáticas I**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e configure-o para trabalhar com Escalonamento Circular com Prioridades Estáticas: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Processador.*

**b) Análise Prática**

* Crie um processo CPU-bound com prioridade 3 e um outro I/O-bound com prioridade 4: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*
* Na janela *Gerência de Processos,* observe o tempo de processador de cada processo durante dois minutos e as mudanças de estado*.* Após esse período anote o tempo de processador de cada processo.
* Verifique a preempção por prioridade que ocorre toda vez que o processo I/O-bound de maior prioridade passa para o estado de Pronto.
* Analise o balanceamento no uso do processador pelos dois processos comparativamente a Atividade 1.

**c) Questões teóricas para responder com a ajuda do simulador**

Quais devem ser os critérios para determinar as prioridades dos processos?

**R-** Importância do processo para o sistema, melhor utilização dos recursos da máquina (neste caso, processador) e otimização o sistema.

Caso, nesse escalonamento, todos os processos sejam criados com a mesma prioridade, qual o benefício dessa política sobre o Escalonamento Circular?

**R-** Neste caso, nenhum benefício.

**Atividade 9: Escalonamento Circular com Prioridades Estática II**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e configure-o para trabalhar com Escalonamento Circular com Prioridades Estáticas: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Processador.*

**b) Análise Prática**

* Crie um processo CPU-bound com prioridade 4 e um outro I/O-bound com prioridade 3: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*
* Na janela *Gerência de Processos,* observe o escalonamento dos dois processos. Analise o problema do starvation.

**c) Questões teóricas para responder com a ajuda do simulador**

Por que o problema do starvation pode ocorrer?

**R-** Neste caso, o problema do starvation pode ocorrer, pois o processo do tipo CPU-bound foi definido com prioridade igual a 4 e o processo do tipo I/O-bound foi definido com prioridade (menor) igual a 3.

Sendo assim, o processo de I/O-bound nunca é executado, pois o processo de prioridade maior sempre impede sua execução.

Cite duas ações que o administrador do sistema pode realizar quando é identificada a situação de starvation em um processo?

**1.** Aumentar a prioridade do processo não executado.

**2.** Reduzir a prioridade ou suspender a execução do processo que utiliza a CPU para que o processo em estado de starvation entre na UCP.

**Atividade 10: Escalonamento Circular com Prioridades Dinâmica**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e configure-o para trabalhar com Escalonamento Circular com Prioridades Dinâmicas: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Processador.*
* Habilite as janelas de log e estatísticas: janela *Console SOsim / Janelas*.
* Na janela *Gerência do Processador* desloque a barra *Frequência clock* para a metade da escala.

**b) Análise Prática**

* Crie um processo CPU-bound com prioridade base 3 e mais três processos I/O-bound com prioridade base 4, porém com perfis diferentes (tipo 1, 2 e 3): janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*
* Observe as prioridades base e dinâmica dos quatro processos na janela *Gerência de Processos.*
* Identifique os motivos das prioridades dinâmicas dos processos variarem ao longo do tempo.
* Observe na janela de log o valor do incremento recebido na prioridade de cada processo, identifique o porquê das diferenças nos valores do incremento.
* Observe na janela de estatísticas o percentual de utilização da UCP.
* Suspenda o processo CPU-bound: janela *Gerência de Processos* / *Suspender.*
* Observe na janela de estatísticas as mudanças no percentual de utilização da UCP e identifique o porquê.
* Libere o processo CPU-bound do estado de suspenso: janela *Gerência de Processos* / *Prosseguir.*

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

Qual o critério utilizado pelo sistema operacional para determinar diferentes valores de incremento à prioridade base de um processo quando há uma mudança do estado de espera para pronto?

**R-** O critério utilizado, para processos do tipo I/O-bound, visto que a prioridade destes processos é igual a 4, é o incremento de “+1” de acordo com sua ordem de espera na fila.

Por exemplo, o processo que está em terceiro na fila (dentre os processos de I/O-bound) recebe o incremento de “+1” três vezes, ou seja, de “+3”.

**Atividade 11: Política de Busca – Paginação Antecipada**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e configure-o para trabalhar com Escalonamento Circular: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Processador.*
* Configure a política de busca de páginas antecipada: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Memória.*
* Reinicie o simulador SOsim para que a nova parametrização passe a ser válida.

**b) Análise Prática**

* Crie um processo CPU-bound: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*
* Ative a janela *Contexto do Processo* para visualizar a tabela de páginas do processo criado: *Gerência de Processos / PCB* na guia *Tab. de Pag.*
* Verifique os valores do Bit de Validade (Bit V) nas Entradas das Tabelas de Páginas (ETP).

**c) Questão teórica para responder com a ajuda do simulador**

* Quais as vantagens e/ou desvantagens de se trabalhar com paginação por demanda ou antecipada?

**R-** Vantagens:

- As páginas são carregadas apenas quando são referenciadas. A informação pretendida não tem de estar forçosamente em memória RAM, podendo estar na memória secundária (disco).

- Um processo pode executar sem ter todas as instruções e dados dentro da memória principal.

- O espaço de memória disponível ao programa pode exceder o tamanho da memória principal.

Desvantagens:

- Implementação é complexa.

- Page Faults podem acontecer a qualquer momento.

- Têm que ser absolutamente transparentes.

- Confundem o pipeline do processador.

**Atividade 12: Política de Busca – Paginação sob Demanda**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e configure-o para trabalhar com Escalonamento Circular: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Processador.*
* Configure a política de busca de páginas sob demanda: janela *Console SOsim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Memória.*
* Reinicie o simulador SOsim para que a nova parametrização passe a ser válida.

**b) Análise Prática**

* Crie um processo CPU-bound: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*
* Ative a janela *Contexto do Processo* para visualizar a tabela de páginas do processo criado: *Gerência de Processos / PCB* na guia *Tab. De Pag.*
* Verifique os valores do Bit de Validade (Bit V) nas Entradas das Tabelas de Páginas (ETP) e o local em que se encontram as páginas.

**c) Questão teórica para responder com ajuda do simulador**

* Considerando as atividades práticas 11 e 12, quais as diferenças encontradas nas ETPs do processo criado? Justifique o motivo.

**R-** A diferença é que o processo criado na política de busca de páginas sob demanda faz com que o mesmo precise de operações de E/S, porque o processo referência uma página com endereço de memória que não se encontra na memória principal (ocorrendo um Page Fault), o qual é verificado através do bit de validade. E, neste caso, o sistema transfere a página da memória secundária para a memória principal (Page In).

Já o processo criado na política de busca de página antecipada não realiza nenhuma operação de E/S, pois quando ele é criado, já é carregada a memória principal, não necessitando de espaço de endereçamento com referência a memória secundária (swap).

**Atividade 13: Espaço de Endereçamento Virtual**

**a) Práticas de simulação**

* Execute o simulador SOsim e configure-o para trabalhar com Escalonamento Circular: janela *Console Sosim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Processador.*
* Configure a política de busca de páginas sob demanda: janela *Console Sosim* / *Opções / Parâmetros do Sistema* na guia *Memória.*
* Reinicie o simulador Sosim para que a nova parametrização passe a ser válida.

**b) Análise Prática**

* Crie dois processos CPU-bound: janela *Gerência de Processos* / *Criar* – janela *Criação de Processos / Criar.*
* Ative a janela *Contexto do Processo* para visualizar a tabela de páginas do processo criado: *Gerência de Processos / PCB* na guia *Tab. de Pag.*
* Na janela *Gerência de Memória* observe a alocação dos frames na memória principal.
* Na janela *Contexto do Processo* observe as alterações nas tabelas de páginas dos dois processos navegando com as setas inferiores.

**c) Questões teóricas para responder com a ajuda do simulador**

* Qual o espaço de endereçamento máximo de um computador?

**R-** O espaço de endereçamento máximo de um computador corresponde a quantidade de memória principal e secundária juntas.

* Qual o tamanho de uma página virtual? Quem define isso?

**R-** O tamanho de uma página virtual pode variar devido a diversos fatores como, por exemplo, processador e arquitetura do hardware.

Em alguns sistemas operacionais, pode ser definido/configurado manualmente.