

# Sistemas Operacionais I

## 2º Semestre de 2022

### 2ª Avaliação

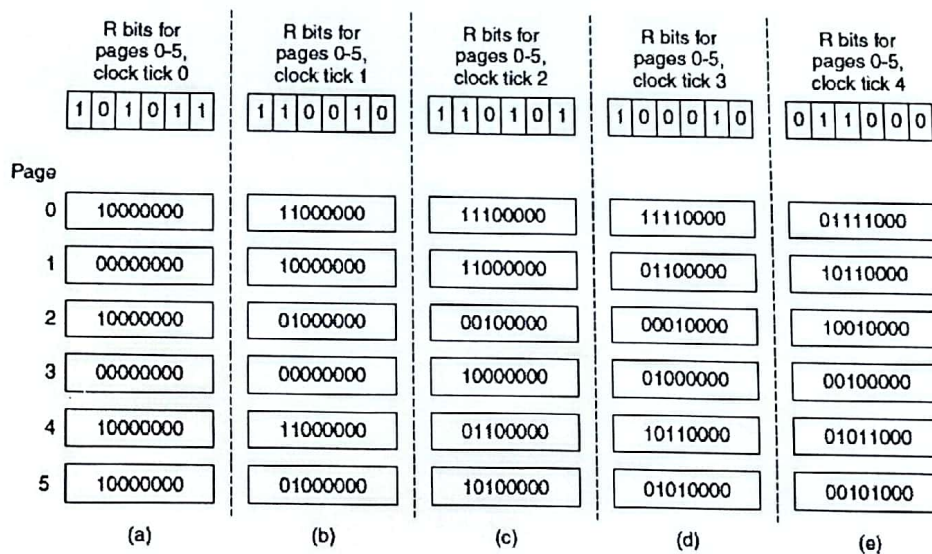
Francisco José da Silva e Silva  
Departamento de Informática, UFMA

Responda a apenas 4 das questões abaixo

**Questão 01** Explique como funciona o processo de escalonamento de threads quando o kernel do sistema operacional tem controle sobre as threads e quando ele não o tem.

**Questão 02** Explique como é feita a tradução de endereço virtual em real na política de alocação paginada quando o sistema utiliza uma TLB (Translator Lookaside Buffer).

**Questão 03** Baseado na figura abaixo, explique como funciona o algoritmo de substituição de páginas conhecido como aging.



**Questão 04** Descreva como é feito o mapeamento do espaço de endereçamento virtual de um processo para a memória física do computador quando o Sistema Operacional utiliza a técnica de segmentação com paginação. Quais são as estruturas de dados utilizadas e o que elas contêm?

01. Quando o kernel do sistema operacional não possui controle sobre as threads, o processo de escalonamento acontece da seguinte forma: o sistema operacional escala um processo que possui controle sobre as threads e o gerenciador de tempo de execução deste, implementado a nível de usuário, escala cada thread. Nessa forma, somente as threads do processo escalonado estarão competindo pelo processador. Já quando o kernel do SO possui controle direto sobre as threads, imaginando um cenário com dois processos utilizando threads, após uma thread do processo 1 que está sob o controle do SO fazer uma chamada bloqueante, o SO pode escalonar qualquer thread sob seu controle, incluindo as do processo 2. Assim, todas as threads sob controle do kernel do SO estarão competindo.

02. Dados  $p$  (página do processo) e  $d$  (deslocamento na página - offset), é primeiramente verificado se a página  $p$  está na TLB, caso não esteja, a página é buscada na tabela de páginas do processo, após encontrar a página (na TLB ou na tabela de páginas do processo), é verificado o bit de presença para checar se a página está na memória principal. Caso o bit de presença seja 0 é então realizado o swap-in da página após isso é encontrado o frame no qual está localizada a página  $p$  do processo e é somado ao registrador base dessa página o offset  $d$  para encontrar o endereço físico real, caso o bit de presença seja 1, o swap-in não é necessário. O processo de tradução de endereço virtual para real é realizado pelo MMU (memory management unit) que é implementado a nível de hardware.



25 03. No algoritmo de substituição aging, a cada página é associada uma sequência de bits para representar quantas vezes ela foi referenciada. A cada ciclo do relógio, essa sequência de bits é deslocada uma vez para a direita e o bit mais à esquerda é atualizado de acordo com o bit de referência da página. Em caso de page fault é feito, então, o swap-out da página cuja sequência de bits tiver o menor valor.

25 04. Para realizar o mapeamento do espaço virtual de um processo para a memória física, primeiramente este espaço é particionado em diversos segmentos de tamanho arbitrário e tipos distintos (código, dados, etc...), então cada segmento é particionado em páginas de tamanhos iguais e, então, cada página é mapeada para um frame da memória principal. As estruturas de dados utilizadas nesse tipo de técnica são: tabela de segmentos e tabela de páginas. Na tabela de segmentos estão armazenados ponteiros que apontam para a tabela de páginas de cada segmento, esta, por sua vez, armazena as informações de cada página de seu segmento (bit de referência, bit de presença, endereço do frame, número da página, etc...).