
Lista de Exercícios 1
Sistemas Operacionais Embarcados
Engenharia Elétrica
Prof. Carlos Marcelo Pedroso

1. O IBM 360 modelo 75 é cerca de 50 vezes mais rápida do que o IBM 360 modelo 30. Todavia, o tempo de ciclo (frequência) apenas cinco vezes mais rápido. Quais fatores podem estar influenciando nesta aparente discrepância?
2. Um computador que possui 8 vias no barramento de dados e 7 vias no barramento de endereços tem a capacidade de acessar quantos endereços de memória?
3. Certo computador pode ser equipado com 262.144 bytes em memória. Por que o fabricante escolheu um número tão peculiar, ao invés de um número fácil de lembrar, como 250.000?
4. Um computador tem um barramento com um ciclo de 250 ns, durante o qual ele pode ler ou escrever uma palavra de 32 bits em um determinado periférico. Um monitor de vídeo com 800x600 pixels, onde cada pixel necessita de 4 bytes, poderá ser atualizado 20 vezes por segundo neste sistema ? Porque ?
5. Suponha um periférico, por exemplo, o controlador de rede. Explique, neste caso específico, como é utilizada a interrupção de hardware (IRQ) na operação do sistema.
6. Mostre os principais modelos de organização interna de um sistema operacional.
7. Descreva o que é uma chamada ao sistema. Mostre como os sistemas Unix se beneficiam de uma padronização nesta área, possibilitando que aplicativos possam ser compilados em sistemas que executam sobre uma grande de plataformas de hardware.
8. Quando toma-se a decisão de utilizar um determinado sistema operacional, um dos pontos principais a serem considerados é a disponibilidade de *device drivers*.
 - (a) O que é um *device driver* e qual a localização do módulo dentro do sistema operacional.
 - (b) Porque existe tal preocupação sobre a disponibilidade de device drivers?
9. O hardware possui normalmente dos modos de operação: modo kernel e modo usuário. Descreva porque isto é necessário para que o sistema operacional possa gerenciar os recursos do hardware.
10. Diagrama de estados de processos

São três os estados básicos em que um processo pode encontrar-se dentro do sistema operacional:

 - Rodando: processo está ocupando a CPU;
 - Bloqueado: o processo solicitou uma operação de E/S e espera a sua conclusão;
 - Pronto: o processo está pronto para a execução e aguarda que o SO o escalone.

Mostre as situações onde ocorre a transição de estados.
11. Suponha um sistema com 4 processos, P_1 , P_2 , P_3 e P_4 . Os tempos de execução são respectivamente de 5, 2, 3 e 4 unidades de tempo.
 - (a) Calcule o tempo médio de execução caso seja utilizado o algoritmo FIFO sem preempção para escalonamento;
 - (b) Calcule o tempo médio de execução caso seja utilizado o algoritmo Menor Primeiro (ou SJF), sem preempção;
 - (c) Utilizando o algoritmo Round Robin para sistemas com compartilhamento de tempo:
 - Calcule o tempo médio de execução caso seja utilizado o algoritmo Round Robin, com Quantum=1;
 - Calcule o tempo médio de execução caso seja utilizado o algoritmo Round Robin, com Quantum=0.5;

- Calcule o tempo médio de execução caso seja utilizado o algoritmo Round Robin, com Quantum=0.25;
 - Qual a explicação para a diferença no tempo médio nos casos com Quantum de 1, 0.5 e 0.25? O sistema parece convergir para qual valor de tempo médio?
 - Calcule o tempo médio de execução caso seja utilizado o algoritmo Round Robin, com Quantum=1 e com um tempo de salvamento de contexto de 0.1;
 - Qual será o efeito do tempo de salvamento de contexto se considerado nos casos onde o quantum era de 0.5 e 0.25?
 - Explique porque um quantum de tempo pequeno prejudica o desempenho do sistema quando o tempo de salvamento de contexto é considerado.
 - Explique porque um quantum de tempo muito grande prejudica processos interativos.
- (d) Utilizando o algoritmo Round Robin com 4 níveis de prioridade; suponha que a cada quantum consumido, a prioridade será decrementada e a cada quantum bloqueado a prioridade será incrementada (até o máximo da prioridade base). Suponha que a prioridade 1 é a menor e a 4 é a maior. As prioridades são $P_1 = 3$, $P_2 = 1$, $P_3 = 2$ e $P_4 = 4$.
- Calcule o tempo médio de resposta utilizando um quantum de 0.2;
 - Calcule o tempo médio de resposta sabendo-se que o processo P4 faz uma operação de E/S em seu terceiro quantum e fica bloqueado durante quatro quantum. Qual a influência no tempo de resposta de P4?
12. Descreva o funcionamento do algoritmo de escalonamento RATE MONOTONIC, para sistemas em tempo real.
13. Um problema enfrentado pela sonda Mars Pathfinder, enviado para Marte, foram constantes reinicializações do sistema causados por um *watch dog* que detectava que um processo importante não estava sendo executado. O sistema operava sem tempo compartilhado e com o conceito de preempção. O diagnóstico apontou que um processo de baixa prioridade em execução fazia a reserva do recurso R1 e era preemptado por processos mais prioritários, atrasando a sua execução. Um processo prioritário também necessitava realizar a reserva de R1. O *watch dog* detectava que este processo prioritário não estava sendo executado até o seu *deadline* e concluía que alguma coisa tinha dado muito errado, comandando então um reboot no sistema. Explique qual a causa do problema e indique uma possível solução.
14. Observe a figura a seguir, retirada do livro Sistemas Operacionais Modernos de A. Tanenbaum, e responda as questões.

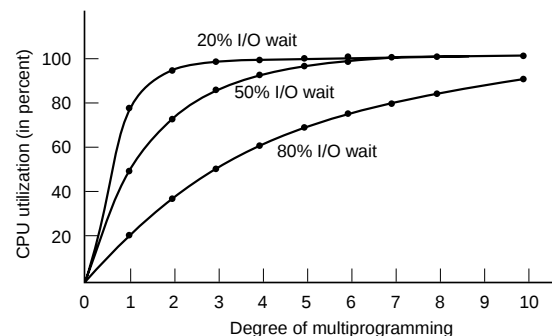


Fig. 4-3. CPU utilization as a function of the number of processes in memory.

- (a) Em um servidor de banco de dados (grande nível de espera por E/S) é interessante atender as requisições de forma paralela (cada requisição cria uma thread) ou uma por vez? é claro, fundamente a sua resposta.
- (b) Responda a mesma pergunta anterior, mas desta vez considere um computador dedicado a jogos (por exemplo, um simulador de voo).
15. Em um sistema operacional multi tarefa, o que deve ocorrer se um processo tenta realizar um acesso à uma área de memória que não lhe pertence?
16. Considere um sistema de troca de processos entre a memória e o disco no qual a memória é constituída dos seguintes tamanhos de lacunas em ordem na memória: 10KB, 4KB, 20KB, 18KB, 7KB, 9KB, 12KB, 15KB. Qual lacuna é tomada pelas solicitações sucessivas para um segmento de:
- (a) 12KB
- (b) 10KB
- (c) 9KB
- para o *first fit*, *best fit* e *worst fit*.
17. Explique o conceito de memória virtual.
18. Se um sistema operacional utilizando memória virtual possui 256M bytes de memória física e um arquivo de trocas de 256M bytes, com páginas de 4K bytes, qual será o total de memória disponível para aplicações do usuário?
19. Considere um espaço de endereçamento lógico de 64 páginas de 1K cada, mapeados em uma memória física de 16 páginas.
- (a) Quantos bits tem o endereço lógico?
- (b) Quantos bits tem o endereço físico?
- (c) Qual o espaço gasto pela tabela de páginas?
20. A imagem a seguir representa os processos de um sistema operacional Windows XP.

Nome da imagem	Nome de usuário	CPU	Uso de memória	Falhas de página
taskmgr.exe	Marcelo	38	4.028 K	1.052
AcroTray.exe	Marcelo	00	792 K	395
The Weather Channel.exe	Marcelo	00	8.100 K	19.161
zclient.exe	Marcelo	01	2.656 K	4.401
Netscp.exe	Marcelo	03	67.736 K	66.631
avgcs2.exe	Marcelo	00	2.480 K	1.392
explorer.exe	Marcelo	02	13.844 K	18.454
WinEdt.exe	Marcelo	15	20.892 K	12.046
vsmon.exe	SYSTEM	00	6.432 K	14.260
avgserve.exe	SYSTEM	00	1.912 K	974
EXCEL.EXE	Marcelo	00	7.688 K	4.695
spoolsv.exe	SYSTEM	00	2.076 K	1.415
svchost.exe	NETWORK SERVICE	00	1.792 K	1.068
svchost.exe	SYSTEM	00	11.416 K	11.115
putty.exe	Marcelo	00	3.084 K	781
svchost.exe	NETWORK SERVICE	00	2.528 K	1.251
svchost.exe	SYSTEM	00	1.876 K	1.308
lsass.exe	SYSTEM	01	1.192 K	4.691
services.exe	SYSTEM	00	2.352 K	1.318
winlogon.exe	SYSTEM	00	516 K	7.833
csrss.exe	SYSTEM	00	2.632 K	2.579
smss.exe	SYSTEM	00	140 K	212
alg.exe	LOCAL SERVICE	00	1.304 K	823
svchost.exe	LOCAL SERVICE	00	1.412 K	888
System	SYSTEM	03	72 K	3.274
Tempo ocioso do sistema	SYSTEM	37	16 K	0

Processos: 26 Uso de CPU: 64% Carga em uso: 215964K / 621392K

- (a) O que representa a coluna *Falhas de Página*, indicada na coluna à direita?

(b) Em que situação ocorre a *Falhas de Página*?

21. Suponha um sistema que utiliza memória virtual paginada. A memória virtual possui 5 páginas e a memória física, 3 páginas. O tamanho da página é de 2K bytes. Se a string de referência é dada por:

$S = 0\ 1\ 2\ 1\ 3\ 1\ 4\ 1\ 5\ 1\ 6\ 1\ 7\ 1\ 0\ 1\ 2\ 1\ 3\ 1$

Qual será o número de falhas de página caso seja utilizado:

- (a) Algoritmo ótimo;
- (b) Fifo;
- (c) Página menos recentemente utilizada (LRU ou MRU).