

Sistemas Operacionais – Trabalho Prático 2

Gerenciamento de Memória

O presente trabalho tem por objetivo explorar as abordagens de alocação de espaço contíguo para processos, e explorar as diferentes técnicas e políticas de alocação de espaços em uma memória.

Estratégias de alocação

A ferramenta deverá permitir a exploração de *(i)* partições variáveis ou *(ii)* partições definidas com o sistema buddy. Comum a todos os métodos deverá ser a informação do tamanho da memória principal a ser empregada, que define o tamanho total inicial disponível para alocação. Deverá ser assumido um tamanho sempre equivalente a uma potência de dois.

Para o sistema de partições variáveis, deverá ser possível informar a política de alocação a ser empregada, se Worst-Fit ou Circular-Fit. A escolha do tipo de política a ser aplicada deverá ser realizada em tempo de execução pelo usuário. Diferente do mecanismo de particionamento variável, para o sistema buddy, nada além da requisição de alocação de memória e liberação de memória dos processos deverá ser informado.

No escopo deste trabalho, o tratamento de alocações de processos que venham a ultrapassar a quantidade de espaço disponível na memória principal, deverá se dar a partir da notificação de “ESPAÇO INSUFICIENTE DE MEMÓRIA”.

Sistema Buddy

O sistema buddy aloca memória a partir de um segmento de tamanho fixo que consiste em páginas fisicamente contíguas. A memória é alocada nesse segmento usando um alocador que atende às solicitações em unidades dimensionadas como potência de 2 (4 KB, 8 KB, 16 KB e assim por diante). Uma solicitação em unidades não dimensionadas adequadamente é arredondada para a próxima potência mais alta de 2. Por exemplo, uma solicitação de 11 KB é satisfeita com um segmento de 16 KB.

Por exemplo, suponha que o tamanho de um segmento de memória seja inicialmente de 256 KB e que o kernel solicite 21 KB de memória. O segmento é inicialmente dividido em dois buddies — A_L e A_R — cada um com 128 KB de tamanho. Um desses buddies é dividido em dois buddies de 64 KB — B_L e B_R . No entanto, a próxima maior potência de 2 de 21 KB é 32 KB, portanto B_L ou B_R são novamente divididos em dois buddies de 32 KB, C_L e C_R . Um desses buddies é usado para satisfazer a solicitação de 21 KB. Este esquema é ilustrado na figura 1, onde C_L é o segmento alocado para a solicitação de 21 KB.

Uma vantagem do sistema buddy é a rapidez com que buddies adjacentes podem ser combinados para formar segmentos maiores usando uma técnica conhecida como coalescência. Na figura 1, por exemplo, quando o kernel libera a unidade C_L que foi alocada, o sistema pode unir C_L e C_R em um segmento de 64 KB. Este segmento, B_L , pode, por sua vez, ser unido ao seu companheiro B_R para formar um segmento de 128 KB. No final das contas, podemos acabar com o segmento original de 256 KB.

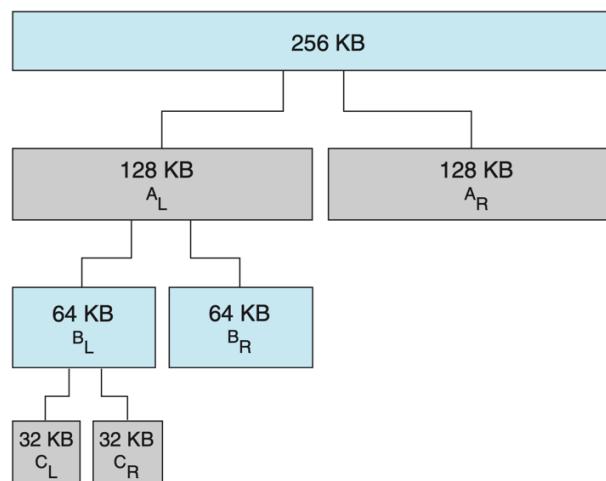


Figura 1 - Sistema Buddy

Requisições de alocação de processos

A sequência de requisições de alocação e liberação de espaços de memória deverá ser informada em um arquivo. Uma requisição de alocação de espaço em memória deverá ser realizada a partir da representação do comando (“IN”), do nome do processo (“ID”) e do tamanho do processo. Para o pedido de liberação de um espaço, ou seja, quando um processo deixa de existir na memória, um comando (“OUT”) e a identificação deste (“ID) deverão ser informados. Um exemplo de arquivo contendo a sequência de alocações e liberações é apresentado abaixo.

Tabela 1 – Tabela descritiva da sequência de alocação e liberação de espaços da memória

Arquivo	Significado
IN(A, 10)	Requisita a alocação de 10 espaços para o processo A
IN(B, 15)	Requisita a alocação de 15 espaços para o processo B
IN(C, 23)	Requisita a alocação de 23 espaços para o processo C
OUT(A)	Libera o espaço alocado pelo processo A
OUT(B)	Libera o espaço alocado pelo processo B
IN(D, 13)	Requisita a alocação de 13 espaços para o processo D
OUT(C)	Libera o espaço alocado pelo processo C
IN(E,32)	Requisita a alocação de 32 espaços para o processo E
OUT(E)	Libera o espaço alocado pelo processo E
OUT(D)	Libera o espaço alocado pelo processo D

Visualização de resultados

Da escolha da estratégia de alocação para o tipo de particionamento escolhido e do arquivo com a descrição das sequências de requisições, deverá ser possível visualizar os espaços livres para alocação. A execução da ferramenta deverá permitir a visualização a cada passo.

Para a abordagem do sistema buddy, o total de fragmentação interna deverá ser apresentado.

Comum a todas as abordagens deverá ser a listagem do total de blocos contíguos livres para alocação a cada linha do arquivo lido.

Exemplo: Assuma uma memória de 16 posições, que emprega particionamento variável com a política de alocação worst-fit. Assuma ainda o seguinte arquivo de descrição de requisições, e o respectivo detalhamento da ocupação da memória.

Arquivo	Significado
	16
IN(A, 3)	13
IN(B, 2)	11
IN(C, 1)	10
OUT(A)	3 10
IN(D, 3)	3 7
OUT(B)	5 7
OUT(C)	6 7
OUT(D)	16

Informações adicionais

O trabalho deverá ser realizado em grupos de 4 alunos (obrigatoriamente). Deverá ser entregue o código fonte do programa desenvolvido, bem como um manual do usuário em formato PDF contendo as explicações de como compilar e executar o programa. A linguagem de programação utilizada para desenvolver o trabalho é de escolha do grupo, desde que seja possível compilar e executar o programa no ambiente computacional disponível nas salas de aula laboratório do prédio 32.

O trabalho deverá ser entregue no moodle a partir de um arquivo compactado (.zip ou .rar). O nome do arquivo deverá ser tal que contenha o nome e sobrenome de todos os integrantes do grupo. O material postado no moodle é de inteira responsabilidade do aluno. A presença de arquivos corrompidos, que impeçam a avaliação do trabalho pelo professor será considerada como a não entrega do trabalho. Também não serão considerados trabalhos com erros de compilação. Casos em que sejam identificados plágio/cópia ou realizados por sistemas de IA (por exemplo, ChatGPT, Gemini, Co-Pilot e outros), receberão nota zero.

A data de entrega está prevista para o dia 04/07/2024, até às 17hs. As apresentações serão realizadas pelos alunos a partir do material postado no Moodle.

Cada aluno deverá assinalar no Moodle o grupo ao qual pertence e **um integrante** do grupo deverá escolher **um horário** para o grupo apresentar o trabalho no dia 04/07/2024 ou no dia 09/07/2024, dentre os horários disponíveis no Moodle.