Universidade Federal de Roraima

Disciplina: Sistemas Operacionais

Aluno: Joshua Kook Ho Pereira

Algoritmos de substituição de páginas

Em sistemas operacionais que usam paginação como método de gerência de memória, são utilizados algoritmos para substituição de páginas para decidir qual página será substituída pela nova página que está entrando. Quando uma página que não está presente na memória é referenciada, ocorre um Page Fault, e o sistema operacional substitui uma das páginas atuais pela nova página que será trazida. Há muitos algoritmos diferentes que abordam o problema de maneiras diferentes, mas todos tem o objetivo de diminuir o número de Page Faults.

Algoritmo ótimo de substituição de página

Neste método de substituição, o sistema operacional irá substituir a página que não será usada pelo maior período de tempo (a página que demoraria mais para ser referenciada novamente). Caso não haja tal página, ele irá substituir a página que está mais longe de ser referenciada.

Apesar de ter um bom custo computacional, para poder ser implementado o algoritmo precisaria saber todos os acessos de memória que o aplicativo irá realizar, o que o torna inviável, se não impossível.

Algoritmo First In First Out (FIFO)

Algoritmo de substituição mais simples onde o sistema operacional guarda as páginas da memória em uma fila, em que a página mais antiga está no começo da fila. Quando uma página precisa ser substituída a página que está na frente da fila será escolhida. A quantidade de páginas que se pode guardar depende de quantas páginas a memória consegue segurar.

É um algoritmo de fácil implementação, porém apresenta um problema chamado *Anomalia de Belady,* que prova que o número de erros de página (Page faults) aumenta conforme a memória aumenta. Além disso, o algoritmo não considera se a página está sendo usada, o que pode prejudicar o desempenho do sistema.

Least Recently Used (LRU)

Algoritmo que substitui a página que foi menos usada recentemente. É um método baseado na observação de que: se uma página está sendo referenciada várias vezes, as chances de ela ser referenciada novamente são altas; da mesma maneira, as páginas que não são muito referenciadas nas últimas instruções provavelmente não serão referenciadas nas próximas instruções.

O LRU apresenta problemas caso o padrão de acesso seja seqüencial. Algumas adaptações existem para contornar o problema, como o LRU-K que substitui a página baseada no seu k-último acesso (e.g.: 2 -> penúltimo acesso, 3 -> antepenúltimo, etc). Também é possível usar listas, de modo que a página menos usada fique ao final da lista. Assim, ao substituir, escolhemos o último elemento da lista. Porém, atualizar a lista constantemente é custoso.

Second Chance / Clock

Algoritmo onde as páginas são mantidas em uma lista circular, ordenadas de acordo com a ordem em que foram carregadas na memória. Neste método, as páginas possuem um bit de “segunda chance”, o qual será 1 caso a página tenha sido referenciada após ter sido carregada, 0 do contrário. Para substituir a página, ocorre o seguinte processo: será buscada a página mais antiga; caso ela tenha o bit de segunda chance como 1, a página receberá uma segunda chance (ficará na lista) e terá seu bit zerado; será buscado então a próxima página mais antiga. Esse processo ocorre até que se encontre uma página antiga com o bit zerado. Assim a página com uma segunda chance não será substituída (a menos que todas elas mereçam uma segunda chance).