

Aula 2

1- O kernel e suas características

Como já fora discutido, o kernel do Linux é, de alguma forma, uma implementação reescrita a partir de sistemas “Unixes”. Por isso, ele herda as características e principais qualidades dessa família de sistemas. Dentre estas, podemos enumerar as mais importantes:

- **Multitarefa:** Sistema multitarefa, multiprogramado.
- **Modularidade:** Inicialmente o kernel foi construído para que fosse um sistema monolítico, entretanto sua evolução o deixou híbrido, portando características de um kernel modular.
- **Multiusuário:** sistema com permissão para diversos processos de variados usuários concorrendo pela execução simultaneamente.
- **Segmentação de espaços(níveis):** segurança garantida pela divisão de *kernel space* e *user space*. O nível de usuário não age diretamente no nível de sistema.
- **Escalonamento de processos:** O linux possui duas classificações segundo a natureza dos threads para compor a prioridades: (i) dinâmicas e (ii) estáticas. As dinâmicas são aquelas que servem para controlar processos interativos e processos de execução em lote, em geral possuindo tempo compartilhado. Já as estáticas, são aquelas utilizadas em processos de tempo real, onde filas de execução FIFO são mais adequadas.

O escalonador, como era de se esperar, dá uma preferência maior aos processos de prioridade estática, colocando-os em uma fila FIFO sem preempção (exceto quando houver um novo processo em estado de pronto também da mesma fila). Por conta da necessidade de vazão desses processos, se um conjunto de threads de tempo real fica pronto para processamento simultaneamente; o sistema operacional adiciona todos os itens desse conjunto em uma única fila circular com quantum de execução para cada um deles.

Por sua vez, as threads de prioridade dinâmica, muitas vezes representados por processos interativos e em lote, são colocados em vetores de processos ativos ou expirados. Cada CPU recebe esses dois vetores, onde cada entrada desse vetor representa uma fila de prioridade através da estrutura de uma lista duplamente ligada. Isto é, cada entrada do vetor aponta para uma lista de prioridades que é executada por uma fatia de tempo. Ao fim da fatia de tempo, se o processo não terminar, ele supostamente deverá mudar para o vetor expirado em nova posição. Ao varrer o vetor de ativos inteiramente, o escalonador deve alternar o vetor expirado para ativo e vice-versa.

Cada um dos vetores possui 140 entradas, onde as mais baixas são as de maior prioridade. Do ponto de vista da administração do sistemas, as prioridades mesmas podem ser alteradas pelo usuário através do comando *renice*. Lembrando que a prioridade do comando *nice* ou *renice* varia de -20 a 19, enquanto que vetor vai possuir 140 entradas.

- **Gerenciamento da memória:** Um dos pontos mais críticos nos sistemas operacionais modernos é o gerenciamento de memória. Sendo assim, no linux, isso não é diferente, e a técnica de memória virtual já bastante utilizada em todos os sistemas modernos também está presente aqui e é realizada com a ajuda do hardware que tem suporte a paginação e segmentação. Na prática, a segmentação quase não é usada pelo fato da paginação ser muito mais simples e melhor aproveitada pelo kernel.

O tamanho das páginas de memória são fixos e utilizados de forma contígua para o endereço virtual. Para fazer a alocação dos espaços da memória, o MMU (*memory management unit*) utiliza o algoritmo de alocação *Buddy* com filas de tamanhos diferentes para as diversas

potências de 2. Por causa da grande fragmentação interna, o Linux ainda usa um segundo subsistema de alocação de memória para realocar os buracos perdidos com a fragmentação e torná-los disponíveis em filas de potências menores. Outro terceiro e último alocador de memória, é um subsistema que fornece memória contígua no espaço virtual, mas não necessariamente no espaço físico que supostamente deve depreciar a rapidez para os processos.

O uso de paginação é gerenciado em geral por 3 a 4 níveis de arquivos de paginação. Isso tudo para diminuir a quantidade de tabela de páginas em memória carregadas pelo MMU.

Por fim, os algoritmos de LRU (*last recently used*) são preferidos para escolher a retirada de páginas da memória. Mais precisamente, a política preferencial de troca de página é uma implementação de LRU em níveis. E para este caso do Linux, um LRU com dois níveis (LRU/2).

- **Sistemas de arquivos:** O núcleo do sistema Linux implementa um VFS (*virtual file system*) que serve como interface para o desenvolvimento de gerenciadores de sistemas de arquivos que desejem manipular os dados em um sistema Linux.

Atualmente os sistemas mais utilizados são: EXT4 e o ReiserFS. O ReiserFS apresenta um desempenho com performance superior aos sistemas EXT, principalmente em se tratando de acesso a arquivos pequenos. No entanto, esse tipo de sistema de arquivos apresenta problemas ao interagir com outros sistemas acoplados, como por exemplo sistemas de rede (NFS). A estrutura de dados utilizada em Reiser é uma árvore B+ e um mapa de bits para alocar os espaços em blocos fixos

Nos sistemas EXT4, geralmente encontramos blocos de 4 KB, organizados em nós de árvores, que são sutilmente mais lentos quando tratamos de arquivos pequenos.

2 – Hardware e requisitos

Devido à grande miscelânea de aplicações existentes em Linux, não há uma regra que permita afirmar quais são os requisitos mínimos de hardware para um sistema a ser instalado. Costuma-se dizer que um sistema básico em modo texto (dependendo da compilação e versão de kernel) pode solicitar apenas 128 MB de RAM com qualquer pentium 32 bits de 200 Mhz ou superior e ao menos 300 MB de disco. Considerando o uso do sistema gráfico de janelas, a memória deveria ser aumentada para 256 MB, mas na prática, 512 MB se tornam “suportáveis”.

2.1 – Instalação

É importante entender, que independente da distribuição, existem dois ambientes que conduzem a instalação: modo texto ou modo gráfico.

Naturalmente, o modo gráfico é muito mais amigável e intuitivo, mas podemos dizer que a maioria dos instaladores tem passos bem distintos, sendo eles, em geral:

- Escolher a linguagem do sistema
- Configuração do teclado
- Nome do sistema
- Horário do sistema
- Particionamento dos discos
- Configuração da rede
- Instalação do sistema e pacotes
- Usuários e senhas
- Carregador de SO

2.2 – Discos e partições

Dentre os passos citados acima, o item que exige conhecimento do hardware e tem maior profundidade é aquele que diz respeito ao particionamento e disco rígido.

Por isso, vamos analisar um pouco mais em detalhes como o Linux trata esses dispositivos e como os usuários podem enxergá-los.

No momento da instalação é sugerido que seja feito o particionamento manual dos discos . De forma alternativa, é possível fazer o particionamento automático. A grande vantagem do particionamento manual é que este exige um certo conhecimento sobre como o sistema e como este administra o disco.

Primeiramente, é importante salientar que os discos de um sistema Linux são nomeados com siglas que indicam o modelo da controladora ou do hardware em questão. Por exemplo, discos SCSI ou SATA são identificados pelas siglas *sd*. Onde *sda*, por exemplo, é primeiro disco SATA ou SCSI e o *sdb* é o segundo, *sdc* o terceiro e assim por diante. Além dos discos, podemos encontrar várias partições dentro de um mesmo disco.

Por questões de compatibilidades históricas, os discos para arquiteturas intel x86 podem receber apenas quatro partições primárias. Isto se deve ao fato, de em 1981, os computadores IBM terem reservado somente 2 bits para a alocação das partições.

Para superar esse problema, existe a possibilidade de se criar uma partição estendida que normalmente costumava ser única. Hoje em dia, podemos criar até 4 delas, mas elas substituem o lugar de uma partição primária. Dessa forma, cada disco pode possuir no máximo 4 partições. Um exemplo seriam 3 primárias e 1 estendida em um disco.

Por sua vez, essa partição estendida, pode sim conter outras partições lógicas. Em geral, os sistemas podem receber entre 16 até 24 partições lógicas dentro de uma estendida, chegando ao máximo de 255. O importante aqui é respeitar a alocação das partições lógicas em modo contíguo.

Outra característica da BIOS do intel x86 é que ela também exige que as partições para carregamento (*bootáveis*) sejam colocadas em partições primárias.

Voltando a denominação das partições, temos que em DOS/Windows, as partições são designadas por letras como C:, D:, E:, etc. Nos sistemas Linux, como fora citado há pouco, os dispositivos são designados por siglas *sda* (primeiro HD SCSI) ou *hdb* (segundo HD IDE), mas para cada partição há uma junção dos dispositivos com o número daquela partição. Desse modo a primeira partição de um disco rígido IDE seria *hda1*, a segunda *hda2* e assim por diante.

Outra partição importante a ser criada no momento da instalação é partição de memória virtual (swap) que deve ser definida em alguma das partições de disco criadas e supostamente deve conter pelo menos o dobro da memória física existente.

Atualmente, com memórias físicas cada vez maiores, a antiga regra que exigia o uso do dobro de memória virtual para a quantidade da memória física, tem caído em desuso. De qualquer forma, ainda é útil em sistemas com pouca memória física ou com espaço em disco em abundância.

No restante, não há muito o que fazer em relação ao hardware, a não ser para algumas distribuições que solicitam informações sobre a placa de vídeo e o teclado. O que na maioria dos casos está longe de ser uma tragédia, haja visto que as placas atuais suportam bem o modo gráfico do principal sistema gráfico do Linux, o *Xserver*, e também pelo fato da maioria dos teclados dos computadores brasileiros seguirem o modelo definido pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), utilizando uma nomenclatura de br-abnt2.

Mais a frente, um assunto importante que completa essa rápida apresentação sobre instalação, é a definição da árvore de diretórios padrão do Linux e os pontos de montagens.

3 - Questões

- 1) O escalonamento de processos no Linux diferencia os processos de que forma? O escalonamento é sempre igual para qualquer tipo de processo?
- 2) O que significa dizer em termos de hardware uma partição sda2 e outra hdc1 em sistemas Linux?
- 3) O que um usuário deve saber sobre memória virtual para instalar um sistema Linux qualquer?

4 - Bibliografia

- Nemeth, E. , Synder, G. e Hein, T. R. .*Manual Completo do Linux: Guia do Administrador. 1 edição, 2004, Pearson Editora, São Paulo.*
- Oliveira, R, Silva , [Toscani S. S.](#), [Carissimi, A. S.](#) , *Sistemas Operacionais, Editora Bookman, Porto Alegre, 3ª Edição, 2008. 259 páginas.*
- TANENBAUM, Andrew S. *Sistemas operacionais modernos.2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 695p.*