Sistemas Operacionais

Rodrigo Rubira Branco
rodrigo@kernelhacking.com
rodrigo@fgp.com.br

Dispositivos de E/S

- O acesso aos registradores de dispositivo apresenta-se como uma questao do projeto da CPU e seu barramento

* O barramento de I/O pode ser fisicamente conectado a memoria principal (o mais comum) ou a cache

* Plataforma Intel x86 utiliza instrucoes de I/O
IN -> da porta para registrador EAX, AX ou AL
OUT -> do registrador para a porta
INS -> da porta para memoria
OUTS -> da memoria para a porta
Registradores envolvidos:
DX -> qual porta ira ler/escrever
ESI -> origem dos dados na memoria
EDI -> destino dos dados na memoria

Dispositivos de E/S

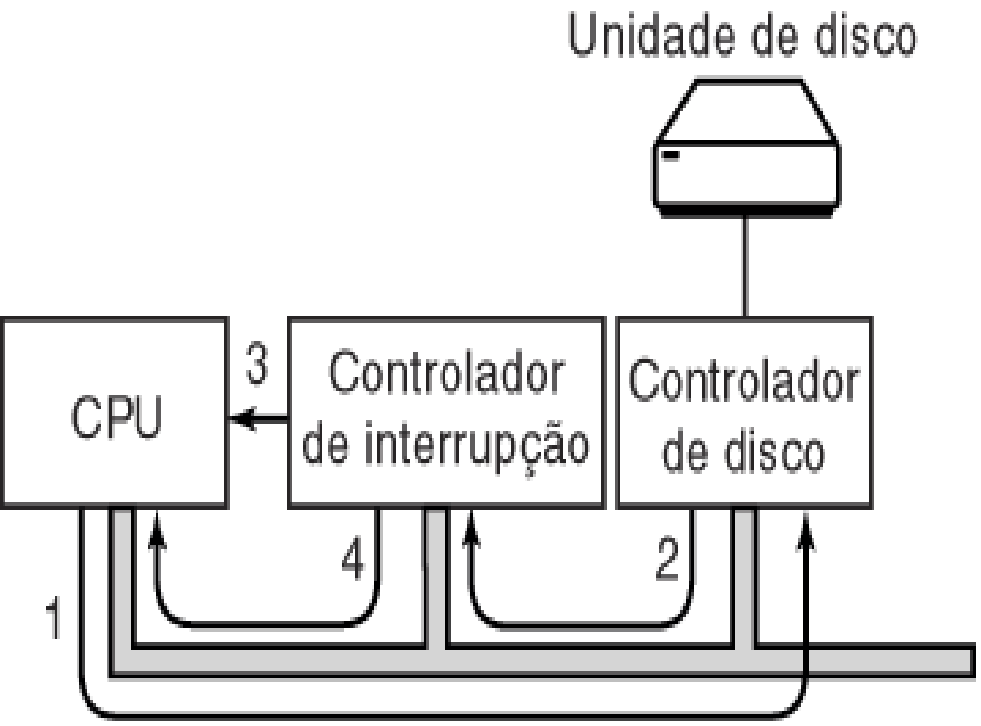
- Existem 3 formas de se implementar I/O

1) Espera Ociosa
- Programa usuario realiza uma chamada ao sistema que sera atendida e traduzida para o driver apropriado.
- O driver iniciara a E/S e ficara em um loop esperando (verificando) o dispositivo terminar o pedido.
- Quando termina, o driver poe os dados onde precisar (em caso de leitura, poe os dados na memoria do processo que iniciou a chamada ao sistema)
- Apos isto, o driver retorna para o processo
- Desvantagem: Mantem a CPU ocupada!

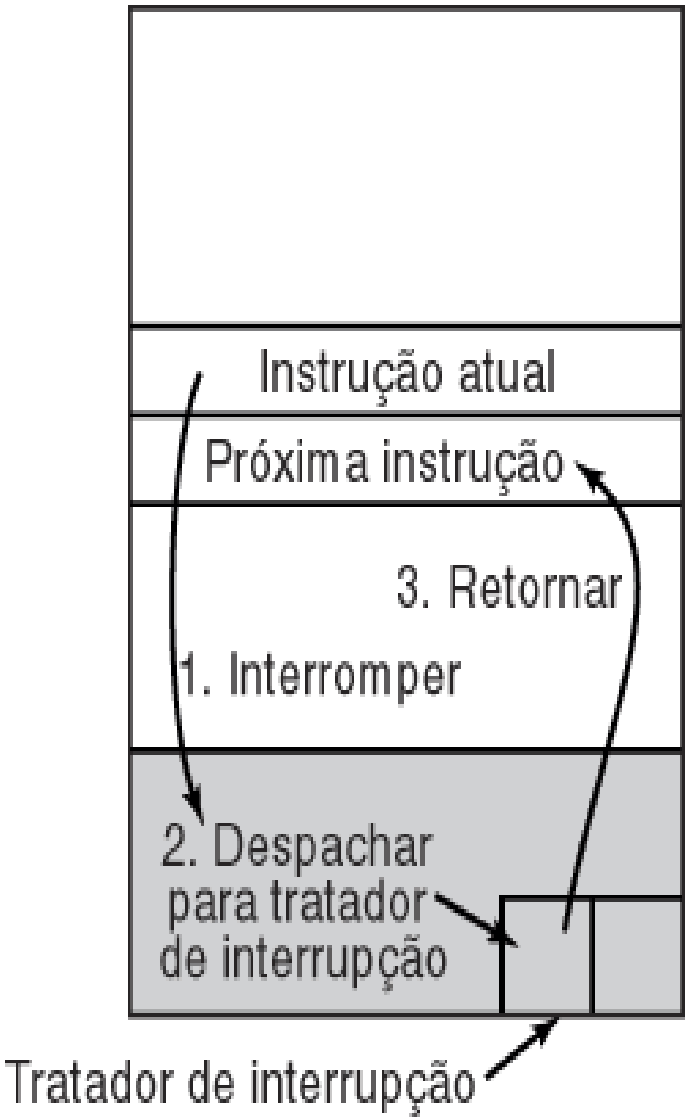
Dispositivos de E/S

- Existem 3 formas de se implementar I/O

2) Interrupcao de Hardware
- Inicia o dispositivo (instrucao de E/S solicitada)
- Aguarda uma interrupcao quando este acabar (o processo chamador sera bloqueado se necessario)
- Chama um novo processo para execucao (schedule())
- Quando termina a transferencia solicitada, a controladora gera uma interrupcao para sinalizar o termino da operacao
- Se aceitar interrupcao, o SO chaveia para o modo kernel (PE flag do register CR0 setado em caso de intel) e verifica atraves do uso do numero do dispositivo como indice do vetor de interrupcao qual sera o handler (endereco da funcao para o procedimento que tratara a interrupcao recebida)
- Retorna entao para a proxima instrucao a executar do processo que havia sido bloqueado (pode chamar schedule())



(a)



(b)

a-) Interrupcao sendo atendida

b-) Interrompendo a CPU

Dispositivos de E/S

- Existem 3 formas de se implementar I/O

3) DMA
- Chip especial de acesso direto a memoria que permite fluxo do dispositivo com a memoria sem necessidade de interferencia da CPU
- Basta o SO informar ao chip DMA quantos bytes transferir, enderecos de origem/destino e o que fazer (ler/escrever) que o chip DMA cuidara do restante
- Quando o DMA termina, gera interrupcao para sinalizar o termino da operacao (obs: dados nao precisam ser copiados para o enderecamento do modo usuario como no caso 2 para uma leitura por exemplo, dando maior velocidade no processo de E/S)

Dispositivos de E/S

- “Traducao” de solicitacoes das chamadas ao sistema

As operacoes efetuadas de importancia (sobre arquivos) sao:

open -> Adquirir descritor de arquivo
close -> Liberar descritor de arquivo
write -> Gravar dados
read -> Ler dados

Cada uma delas realiza diversos procedimentos (que serao vistos em aulas futuras) para associacao e manipulacao de descritores de arquivos e estruturas de dados do filesystem e finalmente, a solicitacao em si do procedimento de E/S.

Interrupcoes

- Tratadas conforme prioridades estabelecidas estaticamente

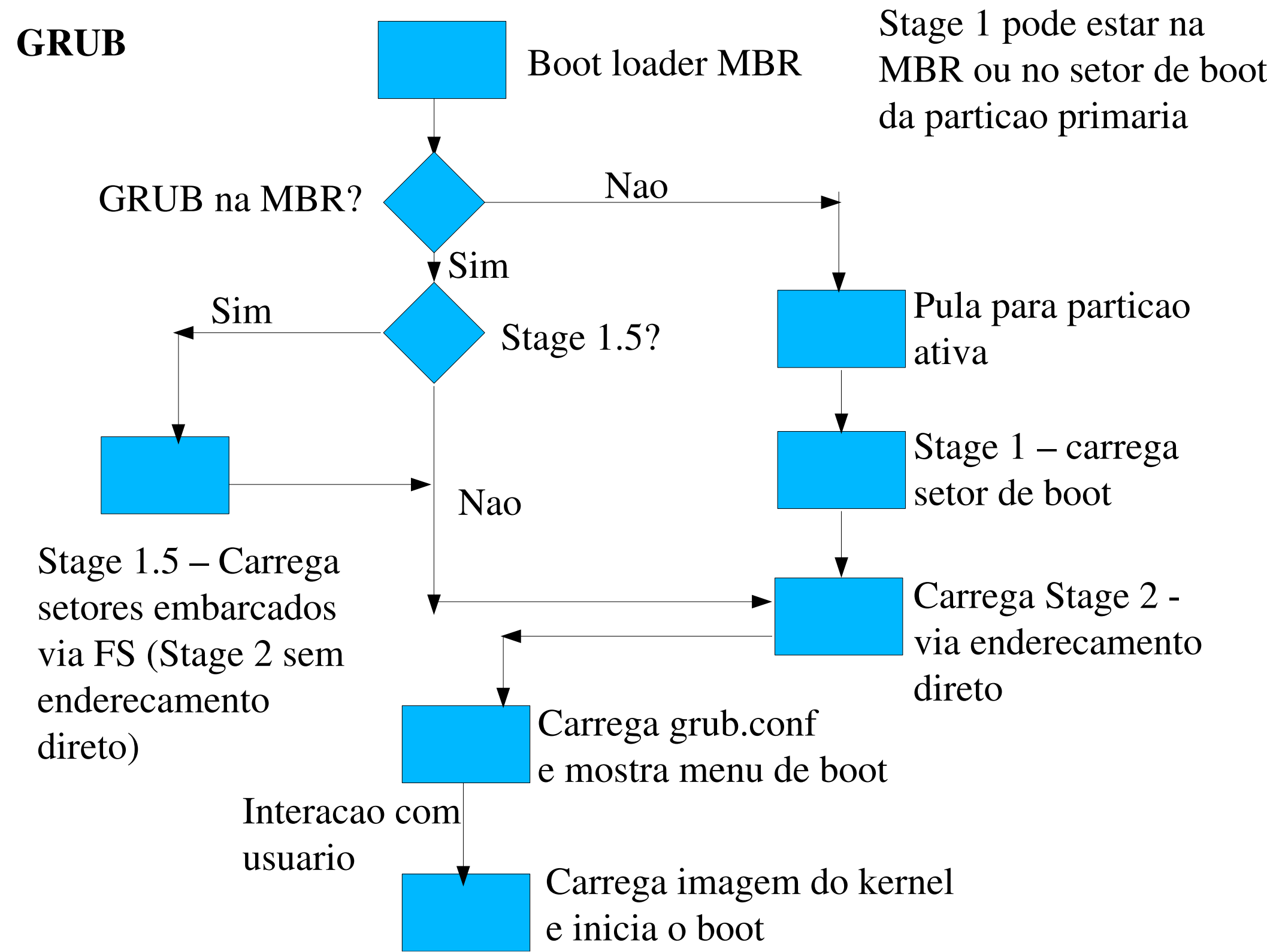
- Interrupcoes e enderecos de E/S eram fixados no chip, o que causava conflitos entre fabricantes (solucionaveis apenas por jumpers no dispositivo fisico)

- O plug and play inclui a BIOS (basic I/O system) na placa mae, que le os dispositivos de E/S e os configura (lidando com os sistemas legados – aqueles que nao suportam o plug and play)

- BIOS executa em uma flash RAM (que embora nao volatil, pode ser regravada) e le configuracoes da CMOS (memoria volatil que utiliza pouca energia e acaba sendo mantida por bateria na placa mae) e nesta acha qual dispositivo de inicializacao

- Le o primeiro setor de tal dispositivo (MBR), que le a tabela de particoes (ao final de tal setor) e le um segundo carregador (que esta na particao ativa), que entao inicia o SO e seu processo de boot

GRUB


Boot loader MBR
Stage 1 pode estar na MBR ou no setor de boot da particao primaria
GRUB na MBR?
Nao
Sim
Sim
Stage 1.5?
Pula para particao ativa
Stage 1 – carrega setor de boot
Nao
Stage 1.5 – Carrega setores embarcados via FS (Stage 2 sem enderecamento direto)
Carrega Stage 2 - via enderecamento direto
Carrega grub.conf e mostra menu de boot
Interacao com usuario
Carrega imagem do kernel e inicia o boot

FIM! Será mesmo?

DÚVIDAS?!?

Rodrigo Rubira Branco
rodrigo@kernelhacking.com