

Sistemas Operacionais

Histórico e Estruturas

Edeyson Andrade Gomes

www.edeyson.com.br

Roteiro da Aula

- ▶ Histórico de SOs
- ▶ Tipos de SOs
- ▶ Estruturas de SOs



Histórico de SOs

Baseado em Francis Machado e Luiz Maia

Histórico de SOs

- ▶ **Primeira Geração (1945 - 1955)**
 - ▶ Primeiros computadores
 - ▶ ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)
 - ▶ Realização de cálculos balísticos
 - ▶ Utilização de válvulas
 - ▶ ENIAC
 - 18.000 válvulas
 - ▶ Programação em linguagem de máquina

Histórico de SOs

- ▶ **Primeira Geração (1945 - 1955)**
 - ▶ Ausência de sistema operacional
 - ▶ EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)
 - ▶ Usuários
 - ▶ Universidades e órgãos militares
 - ▶ UNIVAC
 - ▶ Censo americano de 1950

Histórico de SOs

- ▶ Segunda Geração (1956 - 1965)
 - ▶ Criação dos transistores
 - ▶ Aumento na velocidade do processamento
 - ▶ Dimensão dos computadores
 - ▶ Criação das memórias magnéticas
 - ▶ Acesso mais rápido aos dados
 - ▶ Primeiras linguagens de programação:
 - ▶ Assembly e FORTRAN

Histórico de SOs

- ▶ Segunda Geração (1956 - 1965)
 - ▶ Cartão perfurado
 - ▶ Processamento *batch*
 - ▶ Processamento de lote de programas
 - ▶ SO com conjunto de rotinas para operações de Entrada e Saída (IOCS)
 - ▶ Conceito:
 - ▶ Independência dos dispositivos

Histórico de SOs

- ▶ **Terceira Geração (1966 - 1980)**
 - ▶ Monitor de vídeo e do teclado
 - ▶ Interação
 - ▶ *Time Sharing*
 - ▶ Surgimento do sistema operacional UNIX (linguagem C)
 - ▶ Primeiros microcomputadores

Histórico de SOs

- ▶ **Terceira Geração (1966 - 1980)**
 - ▶ Introdução dos Circuitos Integrados
 - ▶ Menor custo e dimensão
 - ▶ Performance
 - ▶ Multiprogramação
 - ▶ Compartilhamento da memória principal
 - ▶ Primitivas com bloqueio
 - Sinais e interrupções

Histórico de SOs

- ▶ **Quarta Geração (1981 - 1990)**
 - ▶ Aperfeiçoamento dos circuitos integrados
 - ▶ Surgimento dos PC's e do DOS
 - ▶ Substituição do CP/M
 - ▶ Estações de trabalho (monousuárias)
 - ▶ Multitarefa
 - ▶ Multiprocessadores
 - ▶ Sistemas operacionais de rede e distribuídos.

Histórico de SOs

- ▶ **Quinta Geração (1991 - 2007)**
 - ▶ Arquitetura cliente-servidor
 - ▶ Processamento distribuído
 - ▶ Multiprocessadores não convencionais
 - ▶ Linguagem natural;
 - ▶ Segurança, gerência e desempenho do SO e da rede
 - ▶ Consolidação dos sistemas de interfaces gráficas
 - ▶ Interação com usuários mais flexível



Tipos de SO

Sistemas Operacionais

- ▶ **Conjunto de rotinas**
 - ▶ Oferecem serviços aos usuários e aplicações
 - ▶ Núcleo do Sistema – Kernel

- ▶ **Funções básicas**
 - ▶ Interface Homem – Máquina
 - ▶ Facilitar o acesso aos recursos do sistema
 - ▶ Isolamento da complexidade do hardware
 - ▶ Independência de especificidade do hardware

Sistemas Operacionais

- ▶ **Funções básicas**
 - ▶ Gerente dos recursos do sistema
 - ▶ Compartilhamento organizado
 - ▶ Proteção

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ Monoprogramáveis / Monotarefa
- ▶ Multiprogramáveis / Multitarefa
- ▶ Multiprocessados

Monoprogramáveis



Tipos de SO



Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Monoprogramáveis / Monotarefa**
 - ▶ Todos os recursos do sistema são dedicados a uma tarefa
 - ▶ Execução de programas seqüencialmente
 - ▶ Usado nos primeiros computadores de grande porte
 - ▶ Usado nos primeiros computadores de pequeno porte
 - ▶ **Sistemas Monusuário**

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Monoprogramáveis / Monotarefa**
 - ▶ Sub-utilização dos recursos do sistema
 - ▶ Processador X Operações de E/S
 - ▶ Memória
 - ▶ Dispositivos de E/S
 - ▶ Implementação simples
 - ▶ Sem recursos de proteção

Multiprogramáveis



Tipos de SO



Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprogramáveis / Multitarefa**
 - ▶ Recursos do sistema compartilhados por diversas tarefas
 - ▶ Execução de programas concorrentemente
 - ▶ Aumento da produtividade
 - ▶ Redução de custos
 - ▶ Suporte a Sistemas Multiusuário
 - ▶ Compartilhamento na utilização dos recursos do sistema
 - ▶ Processador X Operações de E/S
 - ▶ Memória
 - ▶ Dispositivos de E/S

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprogramáveis / Multitarefa**
 - ▶ Implementação complexa
 - ▶ Gerenciamento dos acessos concorrentes aos recursos
 - ▶ Recursos de proteção
 - ▶ **Sistemas Monousuário X Multiusuário**
 - ▶ Mainframes
 - ▶ Computadores Pessoais e Estações de Trabalho

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprogramáveis / Multitarefa**
 - ▶ Formas de Gerenciamento de Aplicações
 - Um SO pode suportar mais de uma forma de gerenciamento
 - ▶ Sistemas Batch
 - Submissão de Jobs
 - Espera em disco
 - Sem interação com usuário

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprogramáveis / Multitarefa**
 - ▶ Formas de Gerenciamento de Aplicações
 - ▶ Sistemas de Tempo Compartilhado - On-line - Time Sharing
 - Usado em Sistemas Multiusuário
 - Máquina virtual - Ambiente de trabalho próprio
 - Interação com usuário através de terminais
 - Linguagem de Controle (shell)
 - Time slice (fatia de tempo)
 - Implementação complexa
 - Aumento de produtividade

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprogramáveis / Multitarefa**
 - ▶ Formas de Gerenciamento de Aplicações
 - ▶ Sistemas de Tempo Real
 - Semelhante aos Sistemas de Tempo Compartilhado
 - Limites rígidos para tempo de resposta
 - Sem fatia de tempo
 - Níveis de prioridade
 - Controle de processos
 - Refinarias
 - Usinas Nucleares
 - Controle de Tráfego Aéreo

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Multitarefa

▶ Colaborativa

- ▶ Windows 95, 98
- ▶ Não existe fatia de tempo

▶ Preemptiva

- ▶ Windows NT, XP, Linux, Mac OS, ...
- ▶ Existe fatia de tempo
- ▶ Preempção

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Clock

▶ Registradores

▶ Holding Register (HR)

- Armazena o tamanho da fatia de tempo do processo
- Atualizado pelo S.O.

▶ Counter

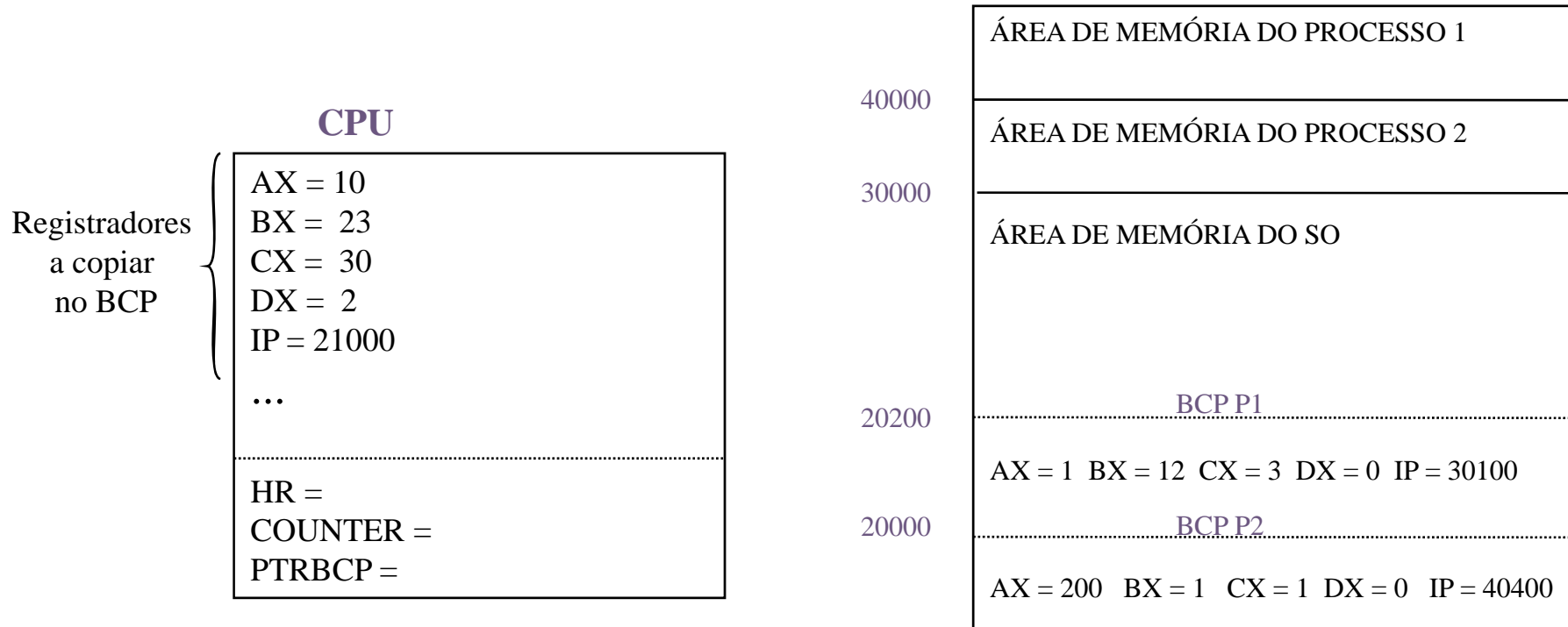
- Conta o tempo do processo na CPU
- Se Counter = HR
 - Acabou a fatia de tempo

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Carregar Processo

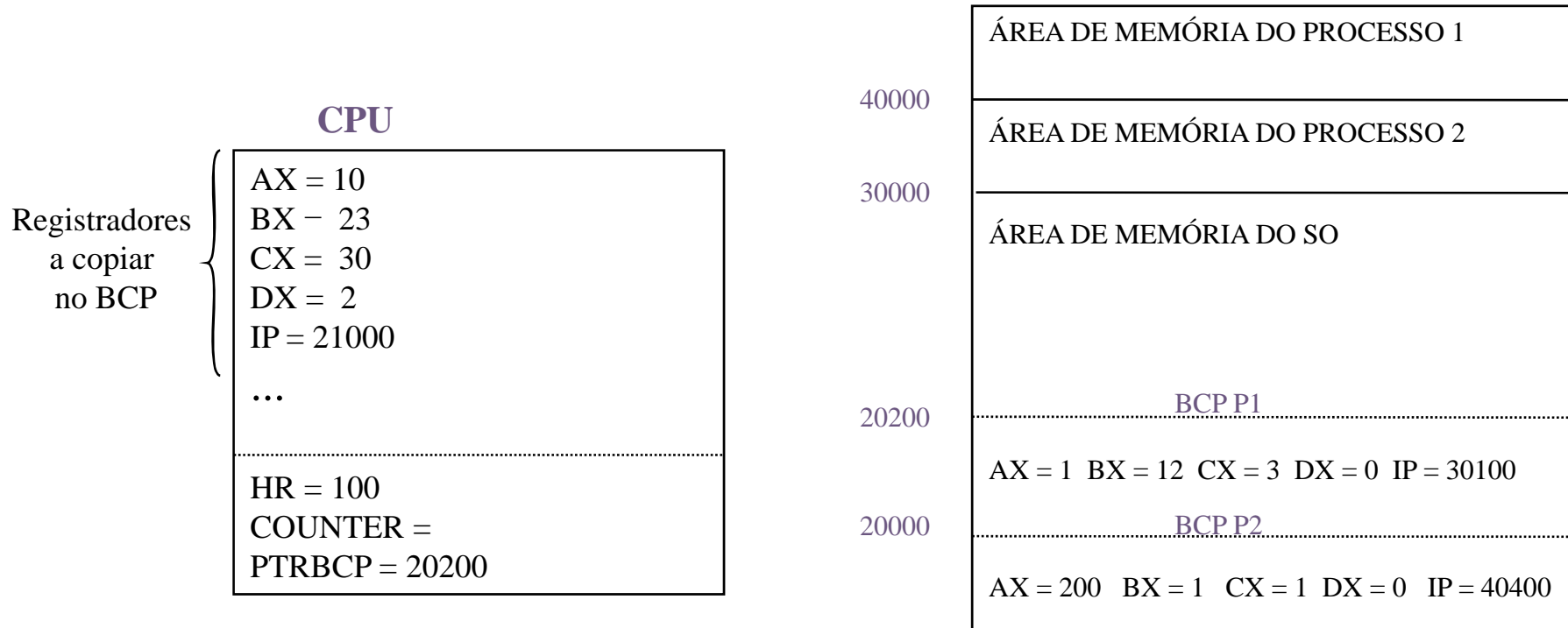
- ▶ SO informa ao FW o endereço do *estado* do processo
- ▶ SO atualiza o HR
- ▶ SO executa instrução (interrupção) para execução do Processo
 - ▶ FW 'queima' o SO
- ▶ FW restaura o *estado* do processo
- ▶ FW copia o HR para o Counter
- ▶ Clock decrementa Counter
- ▶ Se Counter = 0 → acabou a fatia de tempo
 - ▶ Interrupção de Relógio

Tipos de Sistemas Operacionais



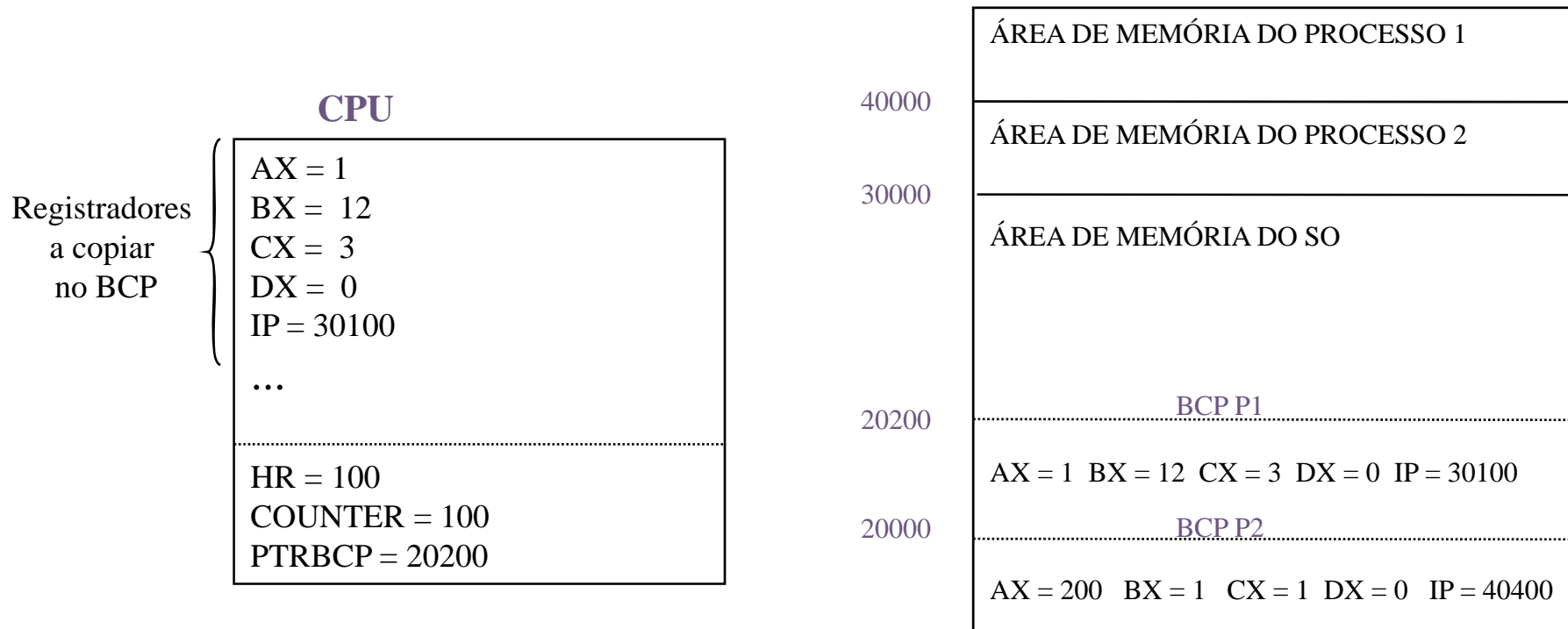
SO está executando. Próximo processo deve ser P1 com Fatia de tempo = 100

Tipos de Sistemas Operacionais



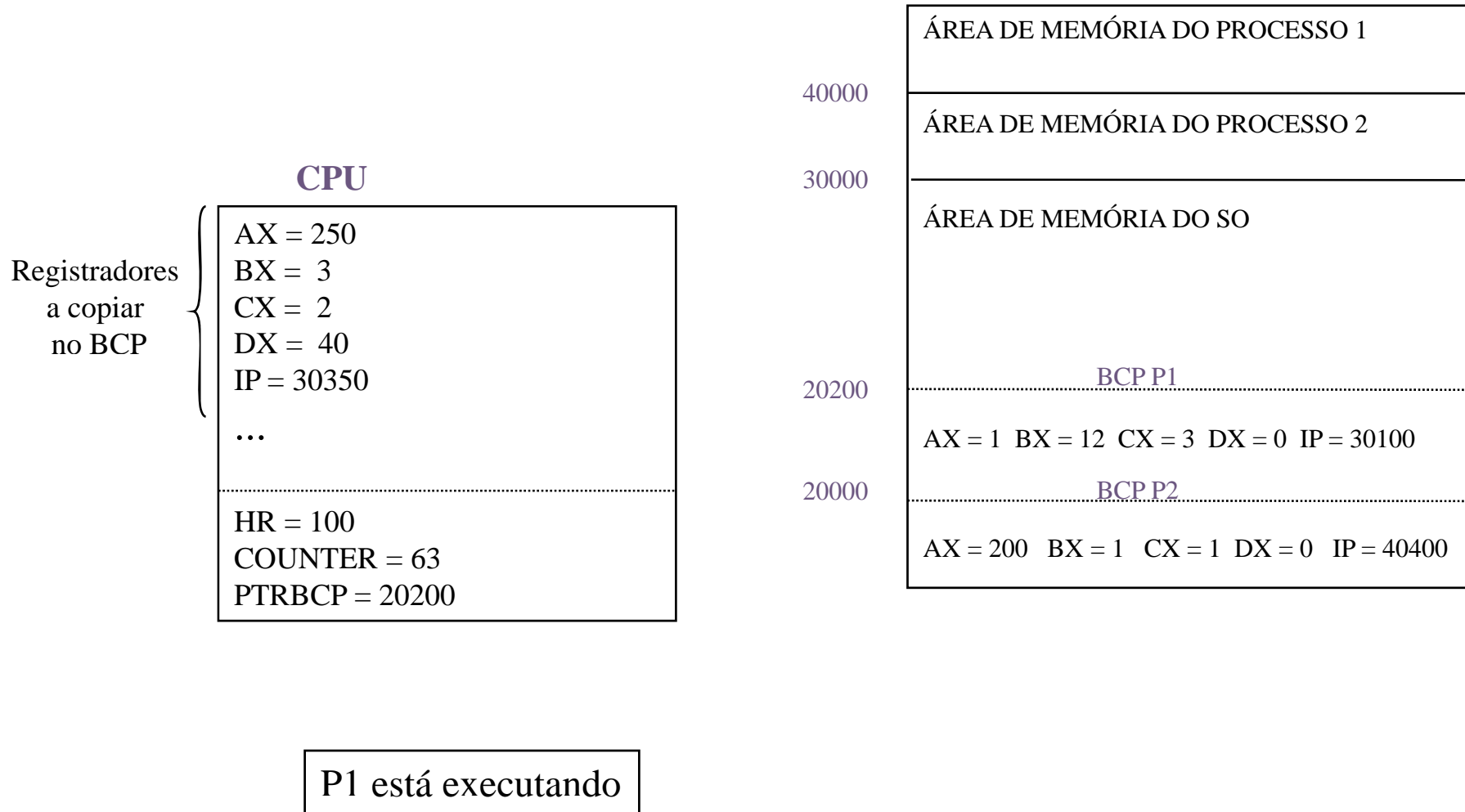
SO muda PTRBCP para 20200 para informar ao FW qual o próximo processo. Copia 100 para o HR. SO manda FW restaurar P1.

Tipos de Sistemas Operacionais

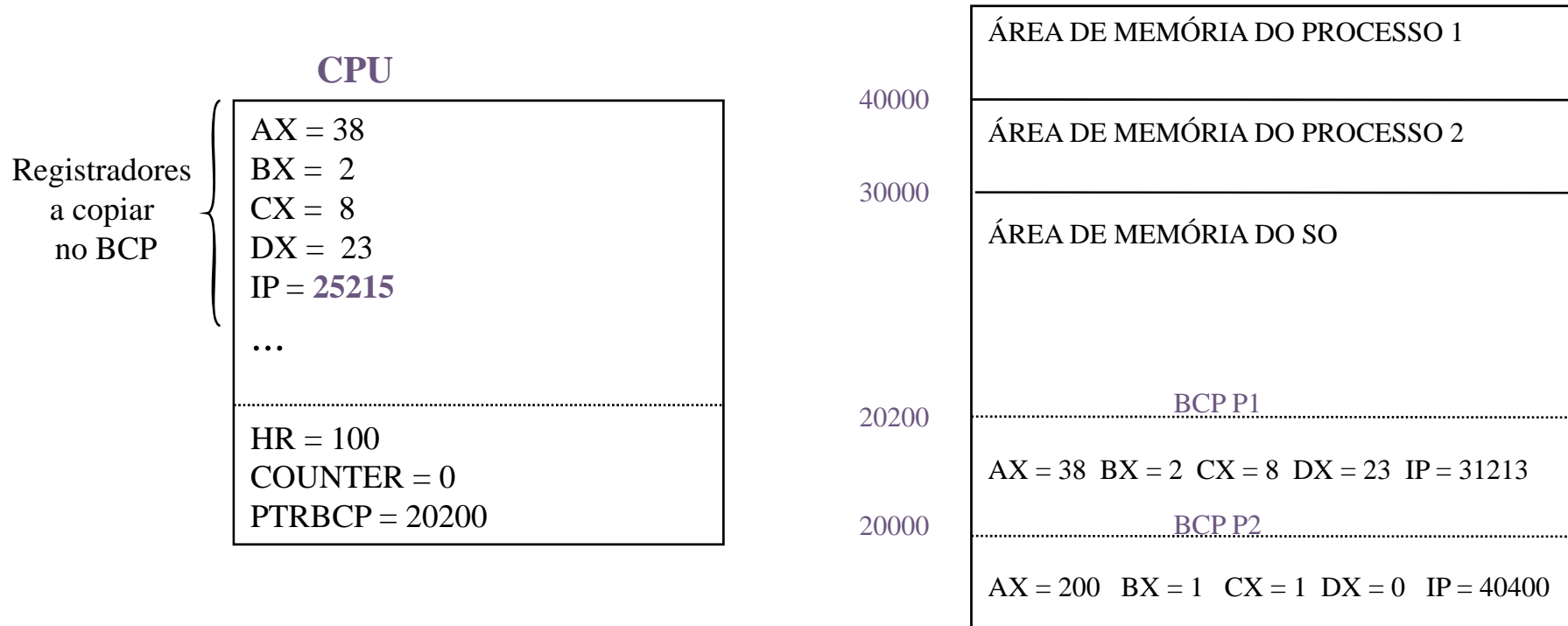


FW copia HR para Counter. FW restaura BCP.
 FW habilita interrupções. P1 executa. Clock decrementa Counter.

Tipos de Sistemas Operacionais



Tipos de Sistemas Operacionais



A fatia de tempo de P1 acaba → Interrupção de Clock.
 FW salva Contexto. FW restaura SO. FW altera IP para Endereço apontado pelo VI. SO volta a executar.

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ Chamada ao SO
 - ▶ Vetor de Interrupções
 - ▶ Vetor de endereços de funções do SO
 - ▶ Interrupção
 - ▶ Salva estado do processo

Multiprocessados



Tipos de SO



Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprocessados**
 - ▶ Sistemas com mais de uma CPU interligada
 - ▶ Execução simultânea de programas
 - ▶ Supre dificuldade no desenvolvimento de processadores mais rápidos
 - ▶ Ideal para sistemas que necessitam uso intensivo de CPU
 - Processamento científico

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Sistemas Multiprocessados

▶ Características

▶ Multiprogramação

- Aplicada a cada processador

▶ Escalabilidade

- Aumento da capacidade computacional

▶ Reconfiguração

- Tolerância à falha em algum processador

▶ Balanceamento

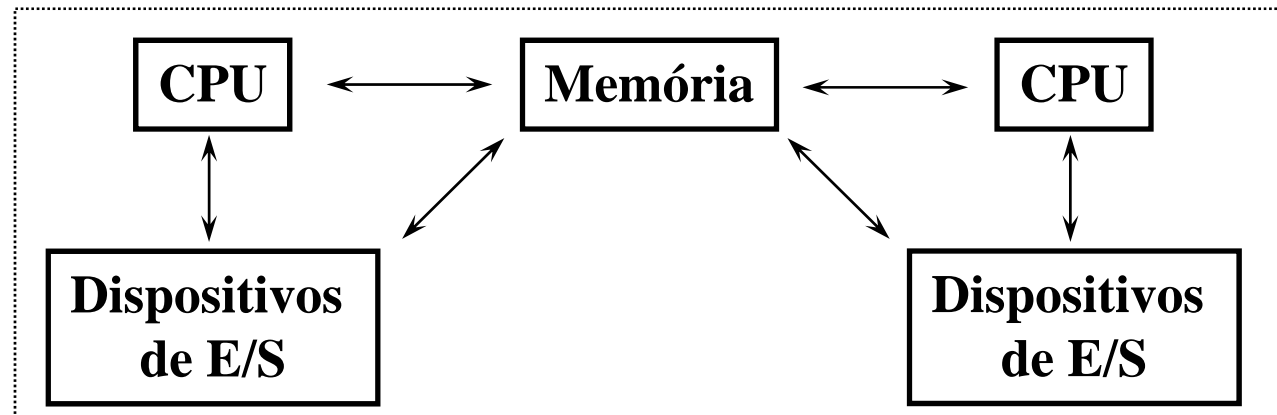
- Distribuição de carga de processamento

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprocessados**
 - ▶ Classificação
 - ▶ Em função:
 - da forma de comunicação entre CPUs
 - do grau de compartilhamento da memória e E/S
 - ▶ Sistemas Fortemente Acoplados
 - ▶ Sistemas Fracamente Acoplados

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Sistemas Multiprocessados**
 - ▶ **Sistemas Fortemente Acoplados**
 - ▶ Processadores compartilham um única memória
 - Espaço de Endereçamento Único
 - Único SO



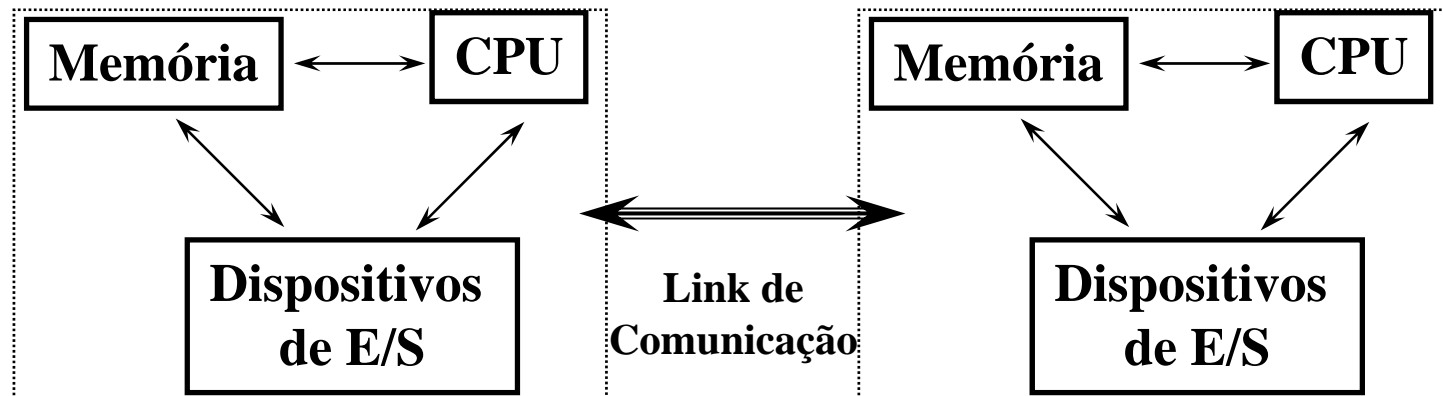
Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Sistemas Multiprocessados

– Sistemas Fracamente Acoplados

» Sistemas de Computação independentes mas conectados (multicomputadores)

- ◆ Processamento Distribuído
- ◆ SO de Rede (SOR) X SO Distribuído (SOD)



Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Multiprocessamento

- ▶ Computadores vistos originalmente como máquinas seqüenciais
 - ▶ Execução seqüencial das instruções do programa
- ▶ Sistemas Multiprocessados
 - ▶ Paralelismo - Simultaneidade
 - ▶ Execução de várias tarefas ou sub-tarefas
- ▶ Multiprocessamento Vetorial x Paralelo

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Processamento Vetorial

- ▶ Possibilidade de substituição do processamento de dados escalares por vetoriais
- ▶ Exemplo: soma de vetores

```
FOR i:= 1 TO N DO  
    C[i]:=A[i] + B[i];
```

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Processamento Vetorial

▶ Com Processamento Escalar

- ▶ Busca e execução de várias instruções
 - Cada elemento do vetor (dado escalar)

▶ Com Processamento Vetorial

- ▶ Operação realizada com uma única instrução vetorial

▶ Processador Vetorial

- ▶ Utiliza registradores vetoriais
- ▶ UC identifica se a instrução é escalar ou vetorial
- ▶ Uso de pipeline

Tipos de Sistemas Operacionais

- ▶ **Processamento Vetorial**
 - ▶ Aumento de desempenho para aplicações numéricas
 - ▶ Processamento de imagem
 - ▶ Meteorologia
 - ▶ Física nuclear
 - ▶ Custo Elevado
 - ▶ Supercomputadores

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Processamento Paralelo

- ▶ Possibilidade de sub-divisão de uma aplicação para execução por vários processadores

- ▶ Exemplos:

$X := (A * B) + (C * A) + (D * B)$

FOR $i := 1$ TO 100 DO

Vetor $[i] := 0$;

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Processamento Paralelo

- ▶ Existem operações que podem ser executadas simultaneamente
- ▶ Problema: determinação das instruções passíveis de execução paralela
 - ▶ Explícito: responsabilidade do programador
 - Aumenta complexidade
 - Possibilidade de enganos
 - ▶ Implícito: responsabilidade do compilador e SO
 - Maior confiabilidade
 - Ainda em desenvolvimento

Tipos de Sistemas Operacionais

▶ Processamento Paralelo

- ▶ Necessidade de alteração das metodologias de programação seqüenciais
- ▶ Necessidade de suporte para depuração e prova de correção dos programas
- ▶ Necessidade de LP específicas
 - Ada, Pascal Concorrente, FORTRAN, Modula 2