ANHANGUERA EDUCACIONAL

Sistemas Operacionais

Marcos Grillo (marcos.grillo@aedu.com)

Literatura

- MACHADO, Francis Berenger; MAIA, Luiz Paulo (orgs.). **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008

Programa Livro-Texto.

Conteúdo Programático
Conceitos básicos de sistemas operacionais, uma visão geral:
Sistemas Monoprogramáveis/Monotarefa,
Sistemas Multiprogramáveis/Multitarefa,
Sistemas com Múltiplos processadores,
Sistemas Fortemente acoplados,
Sistemas Fracamente acoplados.
Estrutura do Sistema Operacional
Processo:
Modelo de processo, estados, mudanças de estados,
Subprocesso e Thread,
Tipos de processos.
Comunicação entre processos
Especificação de concorrência em programas,
Problemas de compartilhamento de recursos,
Problemas de sincronização,
Deadlock.
Gerência do Processador:
Critérios de Escalonamento,
Escalonamento Não-preenptivo,
Escalonamento Preenptivo,
Escalonamento com Múltiplos Processadores
Gerência de Memória:
Alocação Contígua Simples,
Alocação Particionada,
Memória Virtual,
Segmentação, segmentação com paginação,
Proteção,
Compartilhamento de memória.

ANHANGUERA EDUCACIONAL

Sistema de Arquivos:
Organização de Arquivos,
Métodos de acesso, operações de I/O e Atributos,
Diretórios,
Alocação de espaço em disco,
Proteção de acesso,
Implementação de Cachês.
Gerência de Dispositivos:
Operações de I/O,
Subsistemas de I/O,
Device Drivers,
Controladores,
Dispositivos de Entrada/Saída

Ementa – 1ª etapa.

- Introdução a sistemas operacionais;
- Visão geral de sistemas operacionais;
- Conceitos básicos de SO: hardware e software; Concorrência;
- Estrutura do Sistema Operacional;
- Tipos de processos, subprocessos e Threads;
- Processos e Threads;
- Sincronização e comunicação entre processos/threads;
- Revisão, exercícios, seminários;

Ementa - 2ª etapa.

- Gerência do processador;
- Gerência de memória;
- Gerência de dispositivos;
- Sistemas com múltiplos processadores;
- Sistemas operacionais comerciais/Livre;
- Prova escrita oficial;
- Revisão;
- Prova Substitutiva;

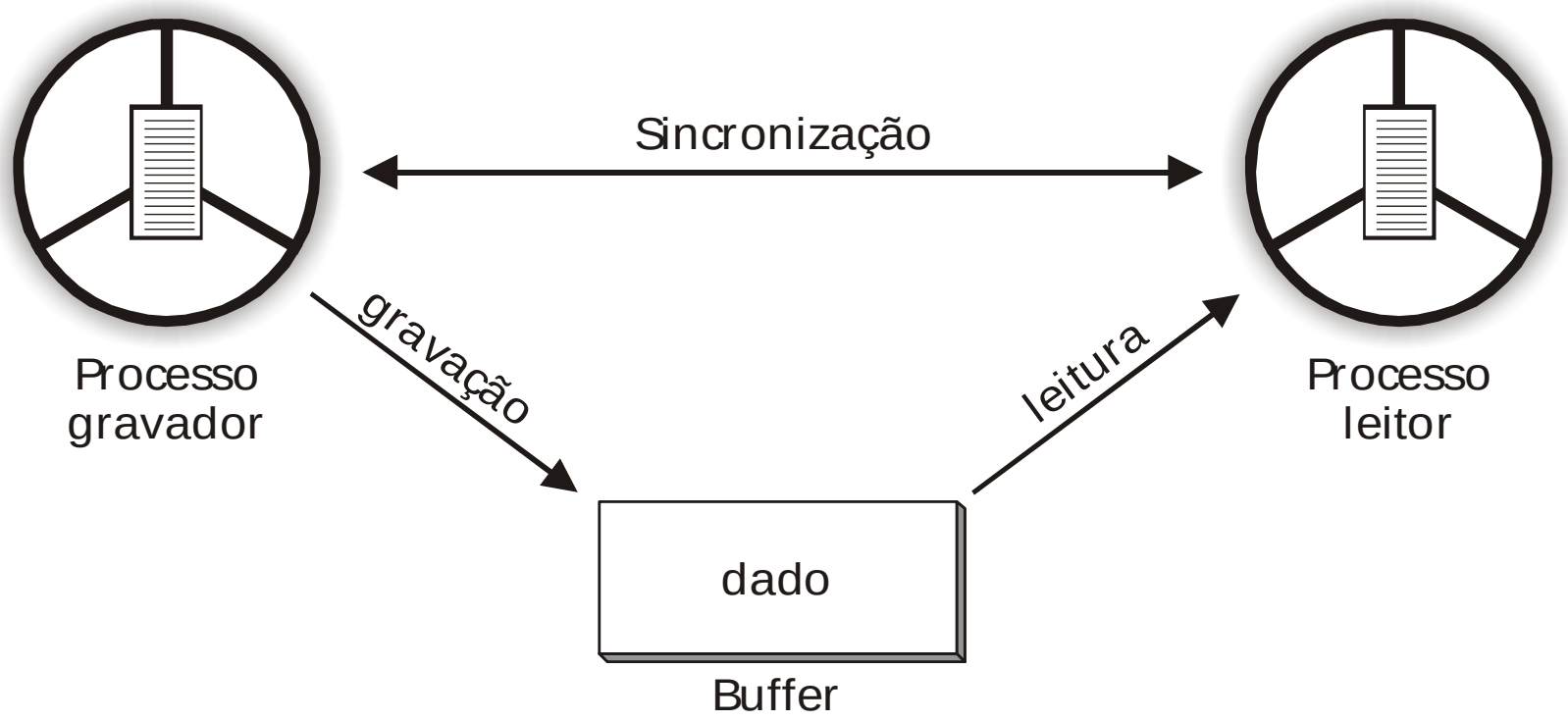
Horários.

- 1ª aula 19:10 – 20:00
- 2ª aula 20:00 – 20:50
- 3ª aula 21:10 – 22:00
- 4ª aula 22:00 – 22:50 – Orientação ATPS

Avaliação.

- 1º Bimestre peso 4;
  - Prova (6) + ATPS (4)
- 2º Bimestre peso 6;
  - Prova (7) + ATPS (3)

Sincronização e Comunicação entre Processos.



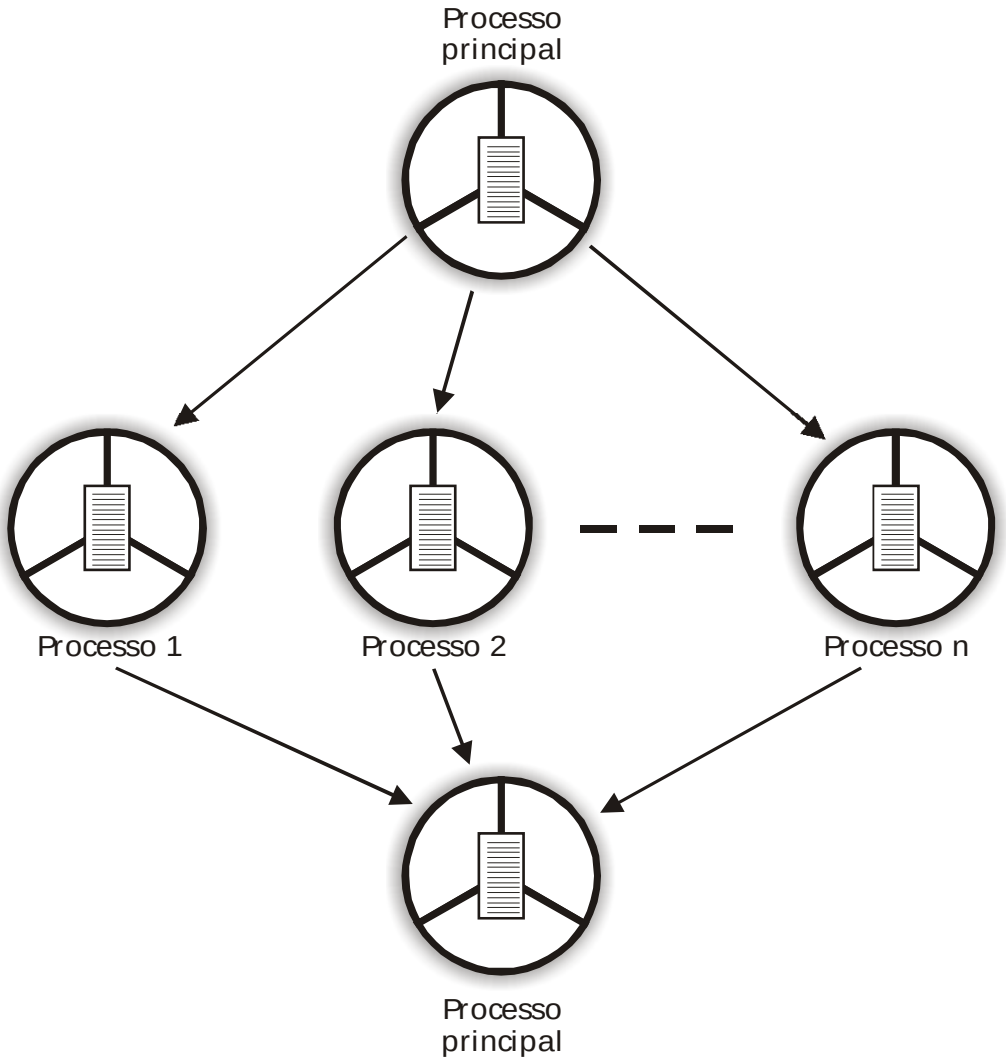
Especificação de concorrência em programas.

ANHANGUERA EDUCACIONAL

- FORK– cria um novo processo;
- JOIN – Para o processo A e espera o processo B terminar;
- PARABEGIN – Especifica a sequência de comandos a serem executados, ordem imprevisível;
- PARENT – Define ponto de sincronização.

Concorrência em Programas .

```
PARBEGIN
    Comando_1;
    Comando_2;
        .
        .
    Comando_n;
PAREND
```



Problemas de compartilhamento de recursos.

- Dois processos acessando o mesmo recurso;
- Alteração de resultados esperados;
- Quebra de integridade;

Exclusão Mútua

Soluções de Hardware

- Desabilitar interrupções;
  - Não permite que dois processos entrem na região crítica;
  - Eficiente em processos do núcleo do SO.

- Ex. Problemas:
  - Multiprogramação -> base em interrupções;
  - Múltiplos processadores -> tempo de propagação entre processadores.

Soluções de Software

ANHANGUERA EDUCACIONAL

- Diversos algoritmos apresentados, mas cada um com sua limitação;
  - Processos indefinidamente bloqueados;
  - Cuidados com acessos mútuos nos recursos compartilhados, variáveis de controle;
  - Problemas antes de alterar a variável de controle;
  - Alterar variáveis antes de terminar o loop;
  - Eficazes em números de processos limitados (2);

Sincronização Condicional

"Consiste em uma situação em que o acesso ao recursos compartilhado exige a sincronização de um processo vinculada a uma condição de acesso"

Francis Berenger Machado

Sincronização Condicional

- Gravação e leitura de Buffer;
- Produtor e consumidor;

Situação

- Processo_1 -> ler depois que houver dados no Buffer;
- Processo_2 -> grava se o Buffer não estiver cheio;

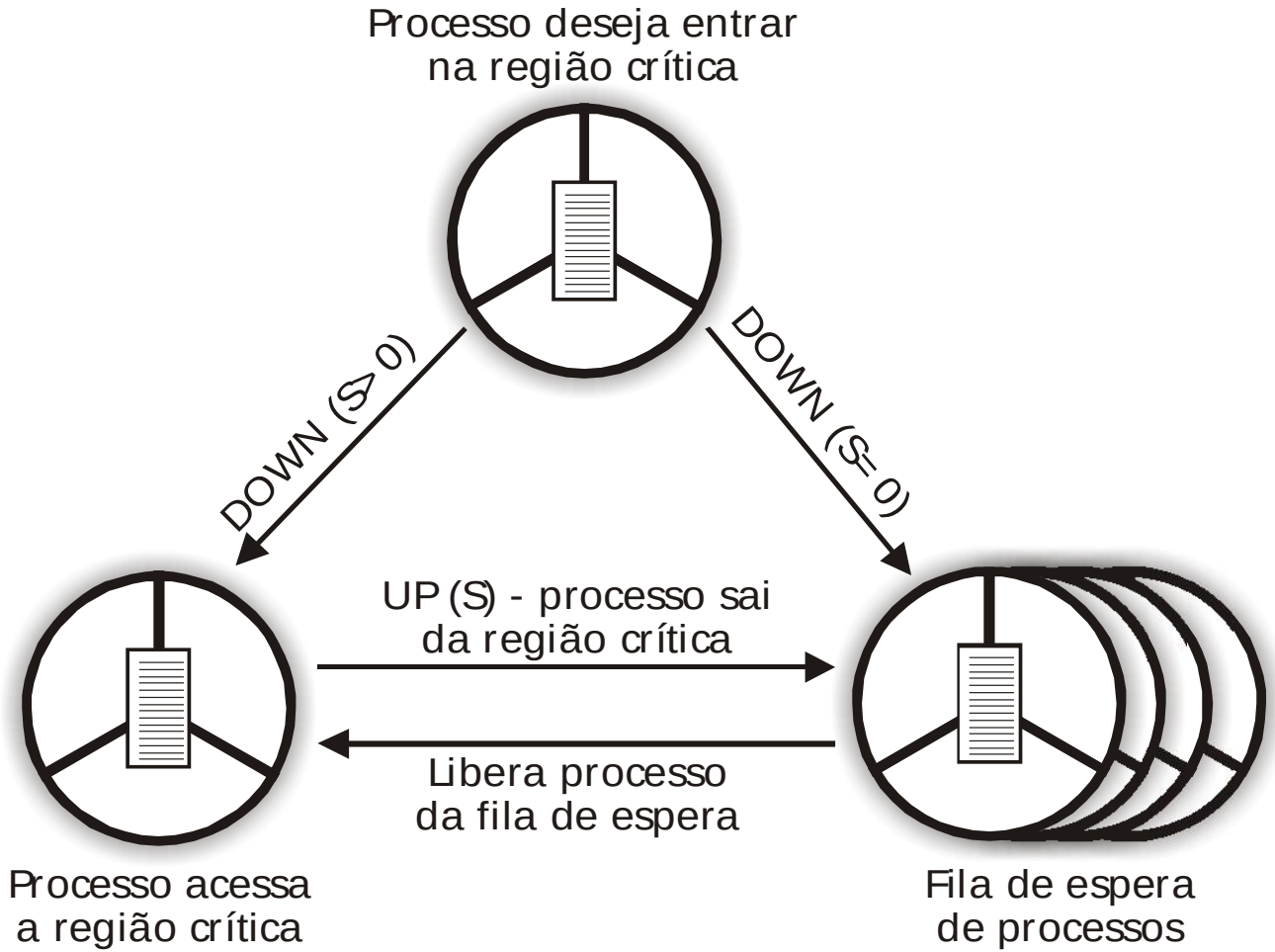
Semáforos

ANHANGUERA EDUCACIONAL

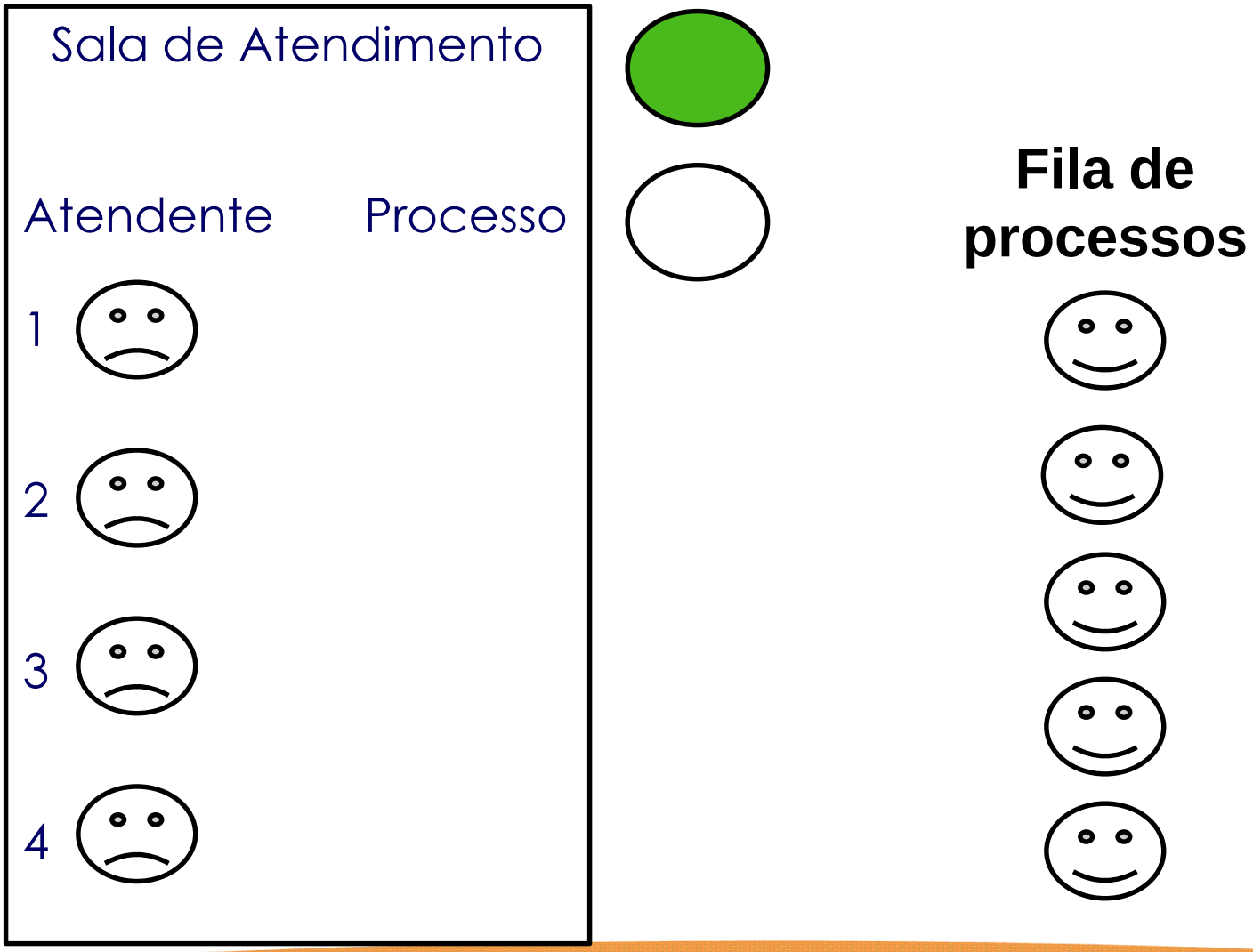
- Variável inteira;
- Não negativa;
- Duas instruções DOWN (P) e UP(V);
- Indivisíveis (Não podem ser interrompidas);
- São Binários ou Contadores (P);
- Gera uma interrupção se houver tentativa de manipulação quando 0;

- Mutexes (Mutual Exclusion Semaphores);

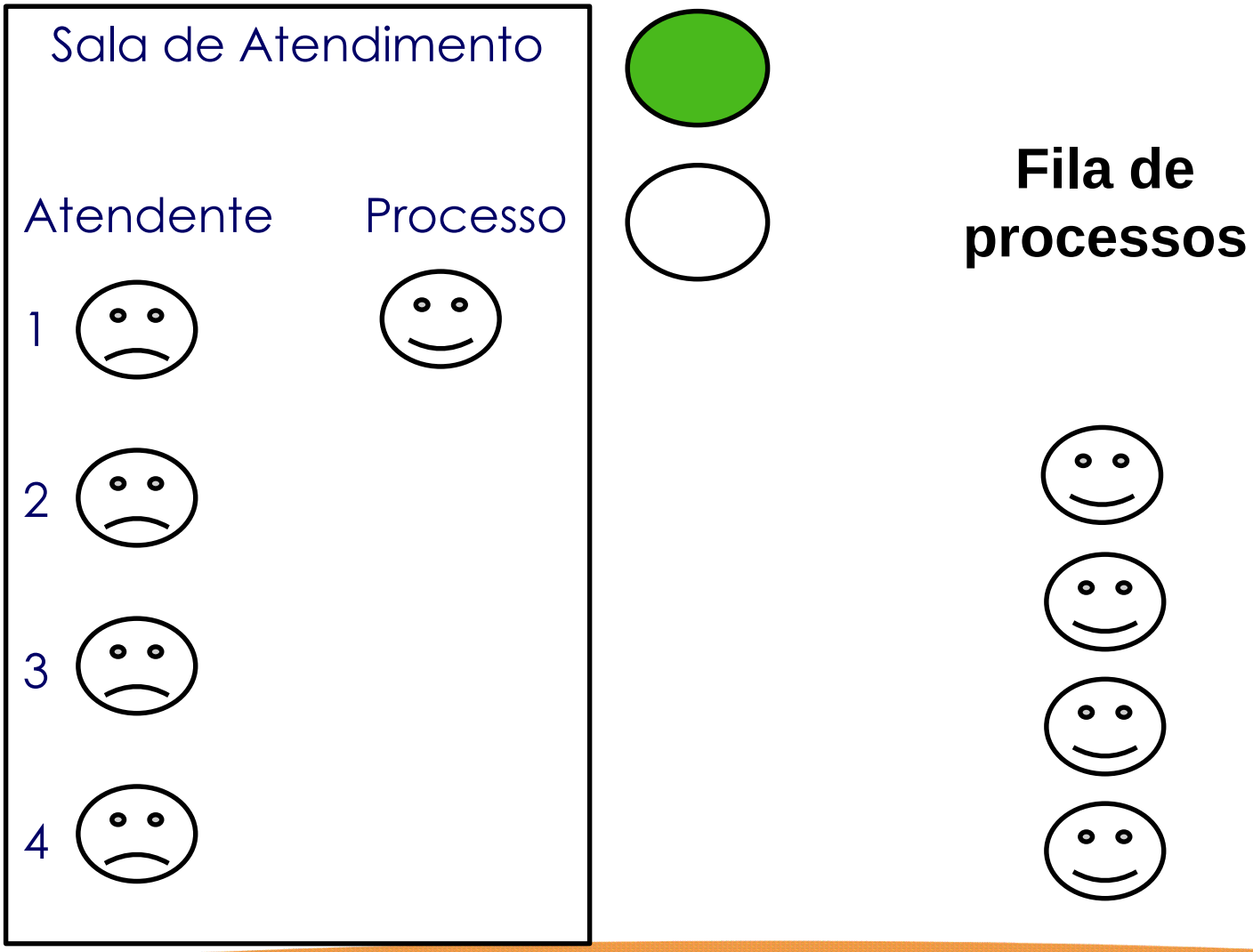
Utilização do Semáforo Binário na Exclusão Mútua.



Semáforos

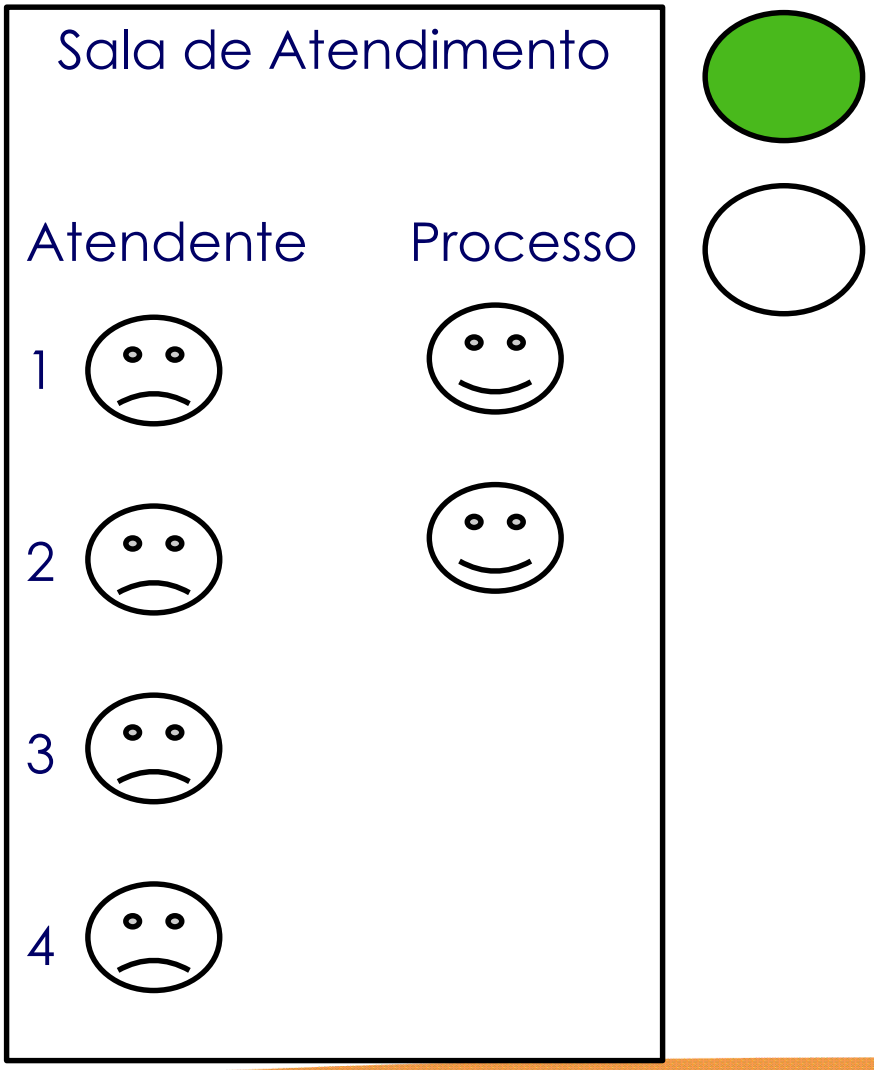

Sala de Atendimento
Atendente
Processo
1
2
3
4
Fila de processos

Semáforos

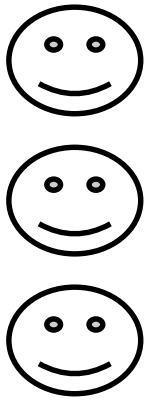


Fila de processos

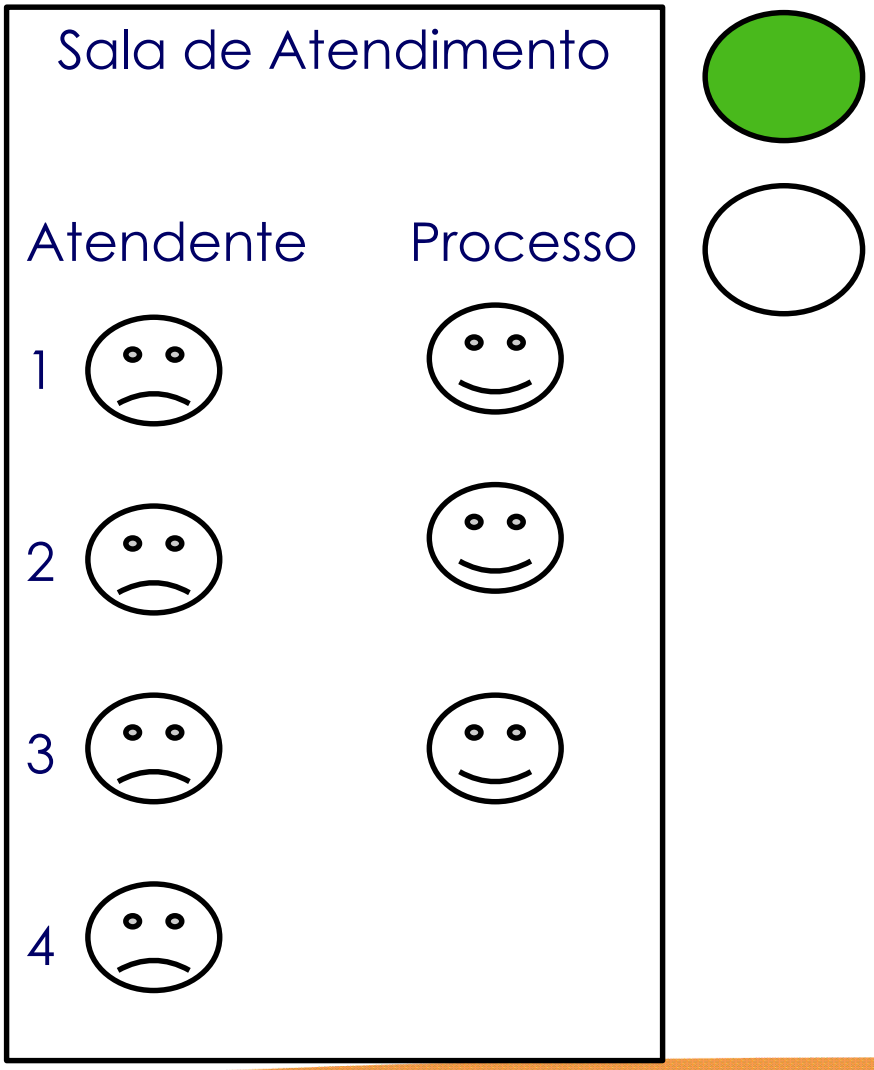
Semáforos



Fila de processos

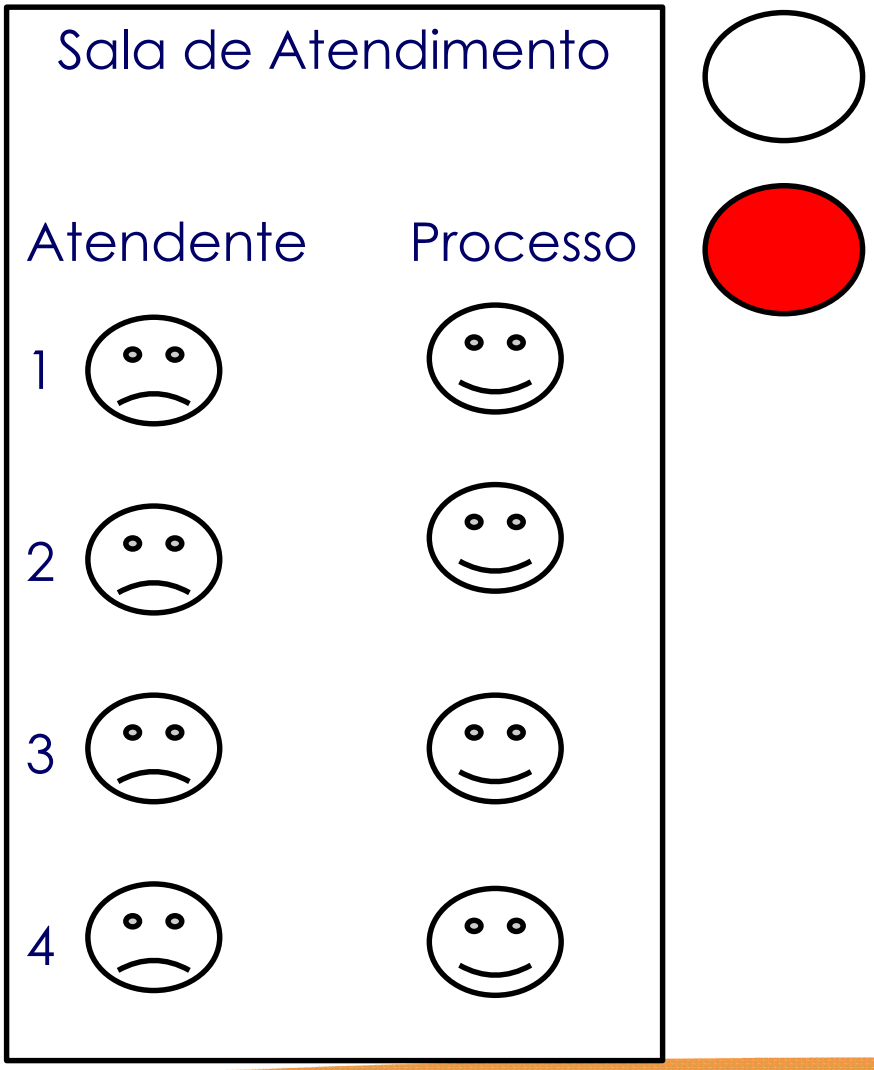


Semáforos



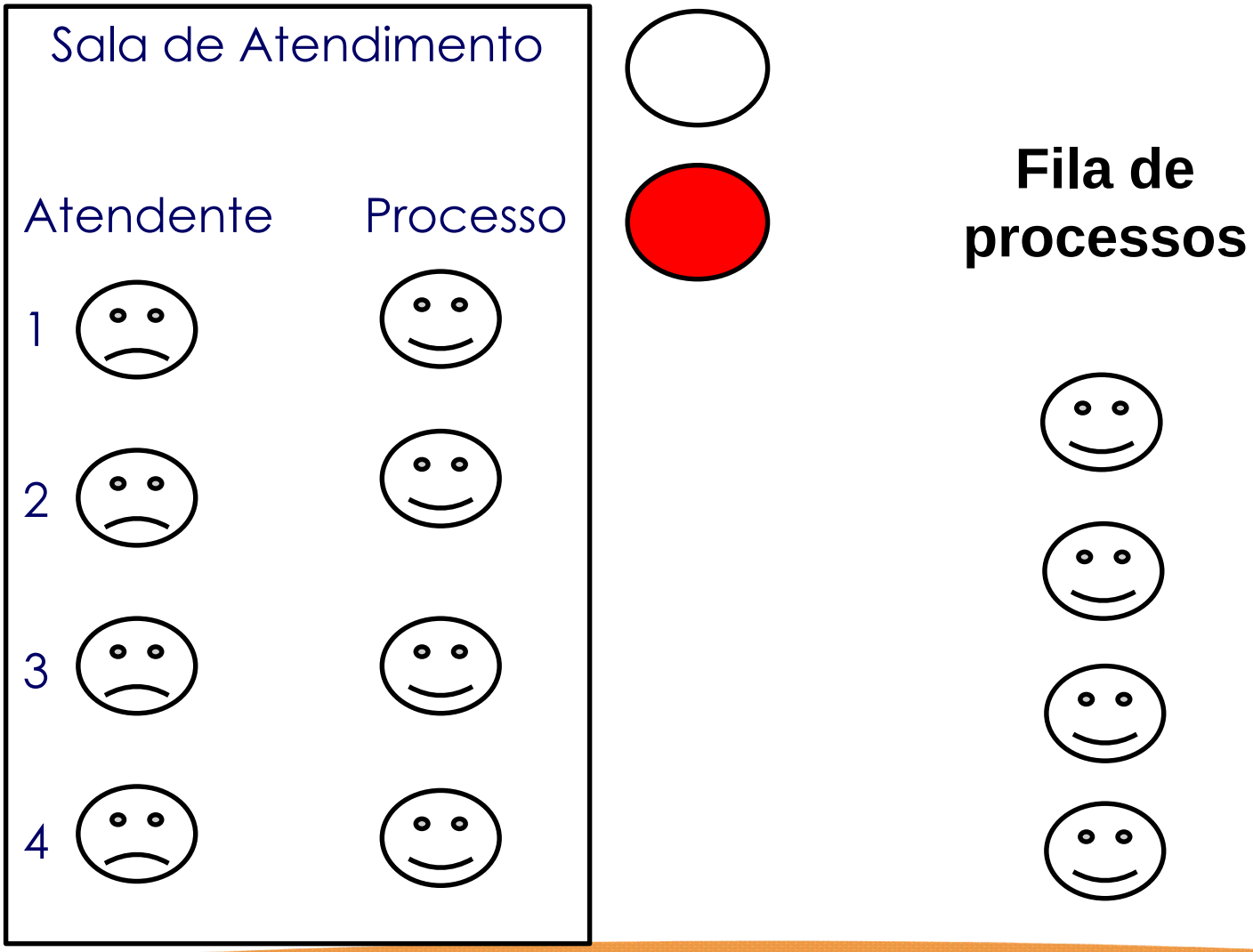
Fila de processos

Semáforos



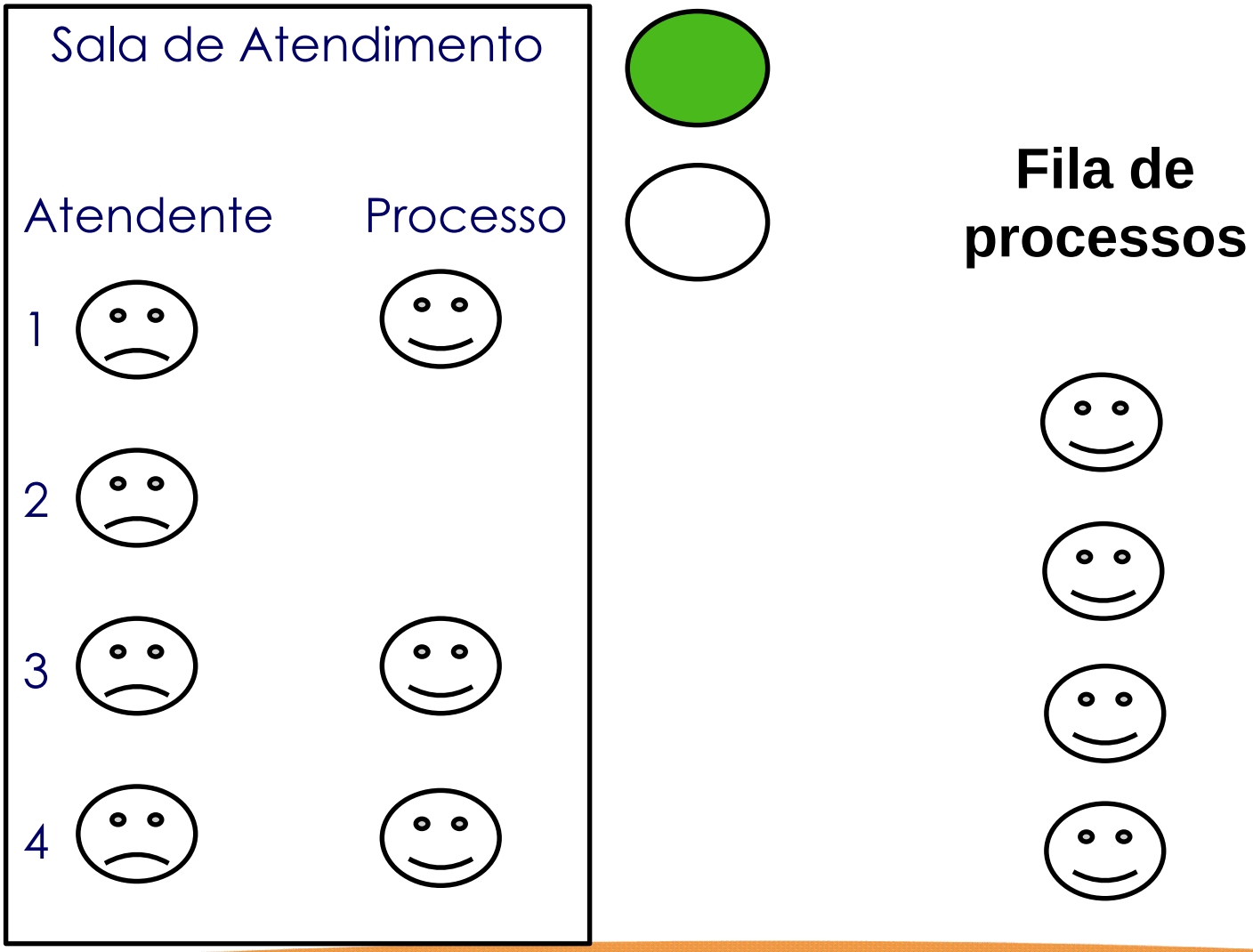
Fila de processos

Semáforos



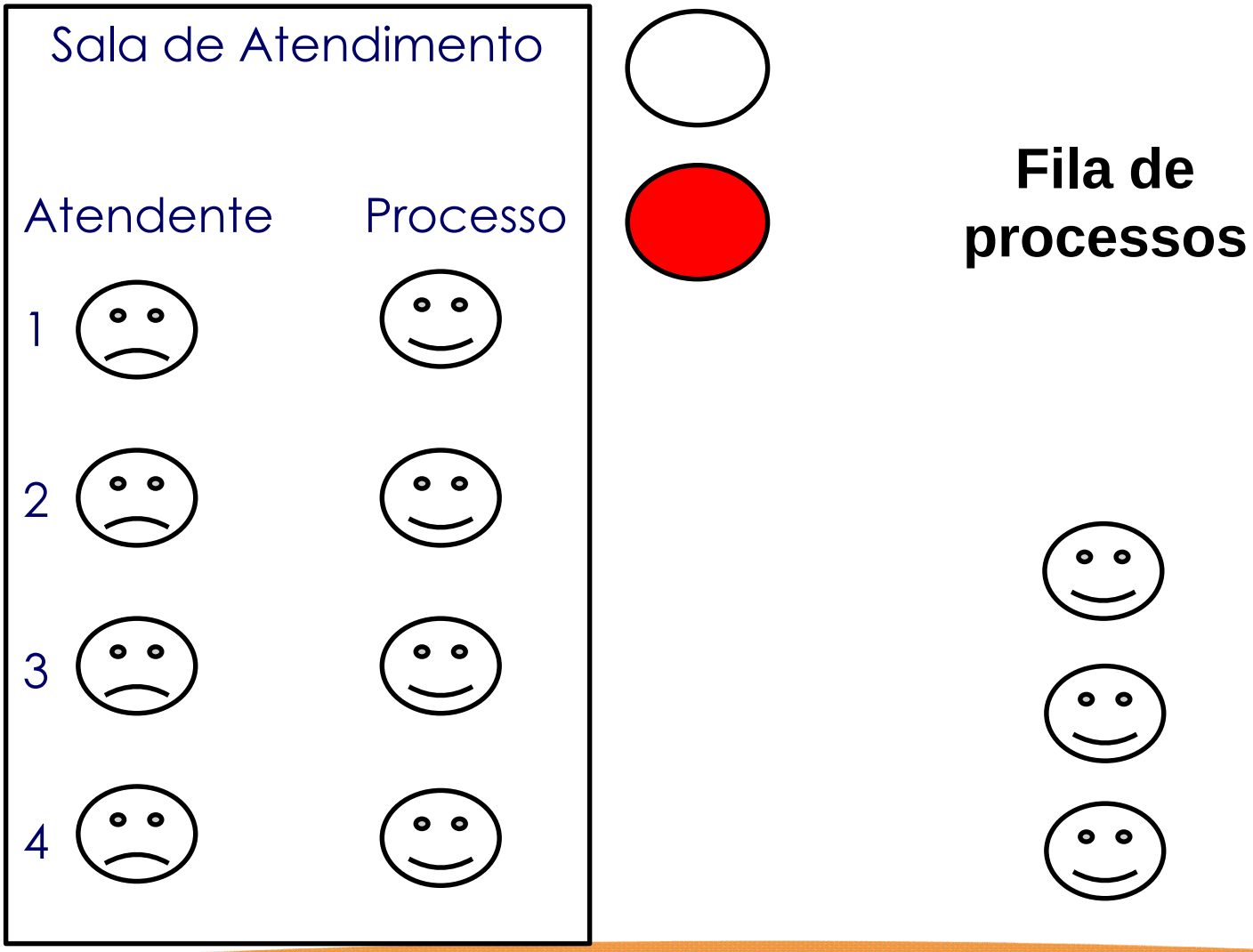
Fila de processos

Semáforos



Fila de processos

Semáforos



Fila de processos

Semáforosem sincronização condicional

- Processo E/S (coloca em espera);
- Produtor e consumidor;
  - Produtor deposita informações no buffer;
  - Consumidor retira informações no buffer;
- O Semáforo fica em DOWN no momento que o processo entra em espera de E/S;

- “Analisem”, e a interrupção?

Semáforosem sincronização condicional

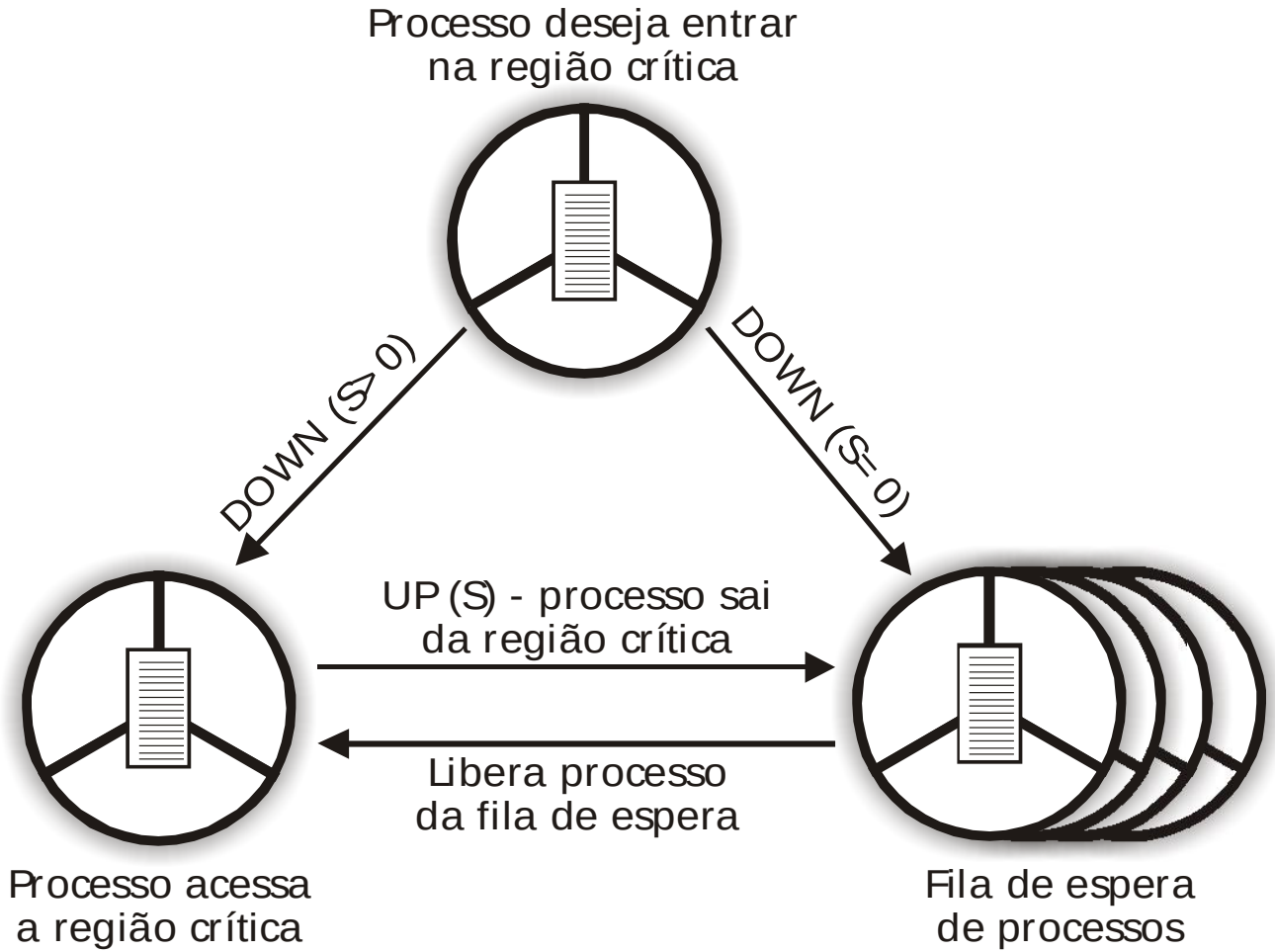
```
procedure consumer;

var
  item: integer;

begin
  while (true) do
    begin
      P(full);
      P(mutex);
      item := remove_item;
      V(mutex);
      V(empty);
      consume_item(item);
    end;
end;
```

```
procedure producer;

var
  item: integer;

begin
  while (true) do
    begin
      item := produce_item;
      P(empty);
      P(mutex);
      insert_item(item);
      V(mutex);
      V(full);
    end;
end;
```

empty: semáforo que conta o número de entradas vazias no buffer. Inicializado com o tamanho do buffer.
full: semáforo que conta o número de itens inseridos no buffer. Inicializado com o valor 0.
mutex: semáforo usado para garantir o acesso exclusivo ao buffer. inicializado com 1.

Variáveis compartilhadas

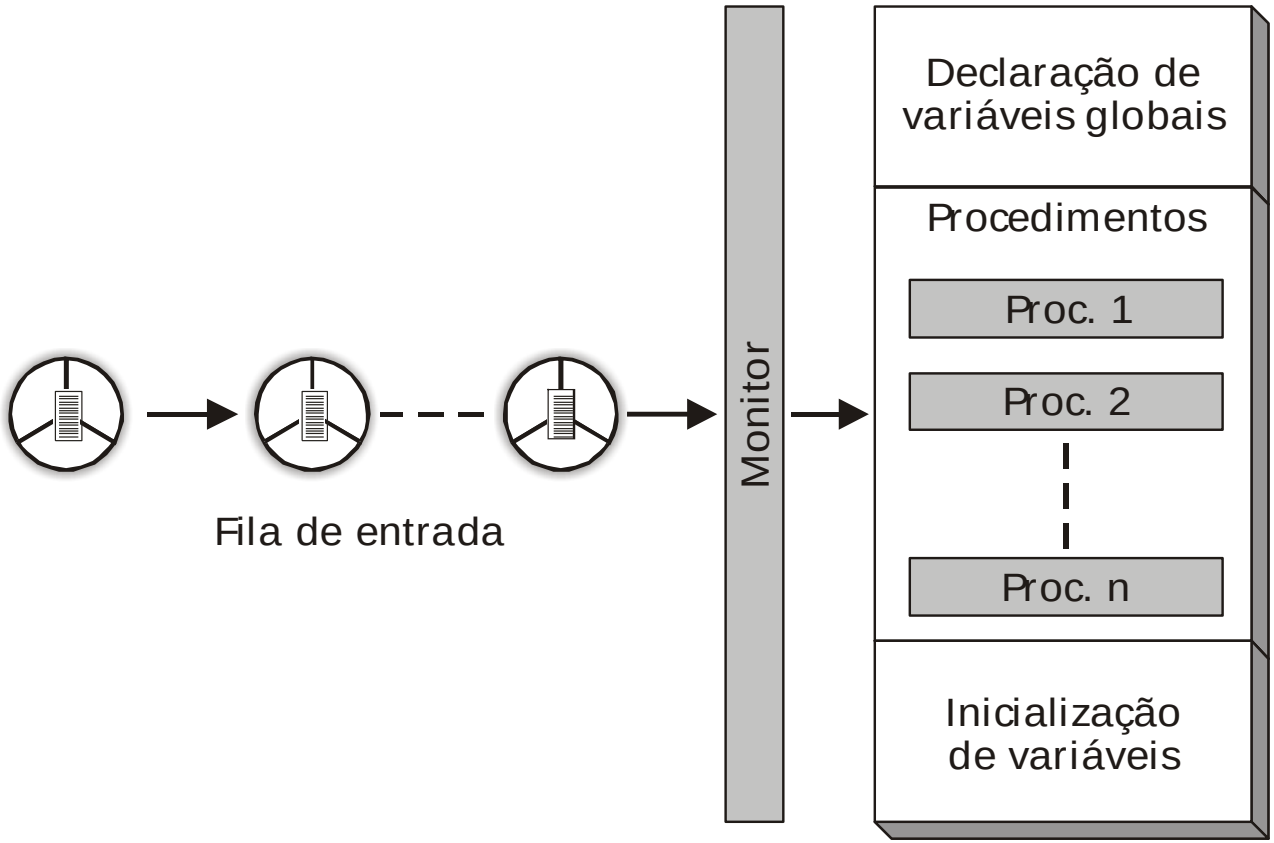
Utilização do Semáforo Binário na Exclusão Mútua, fixando a idéia.



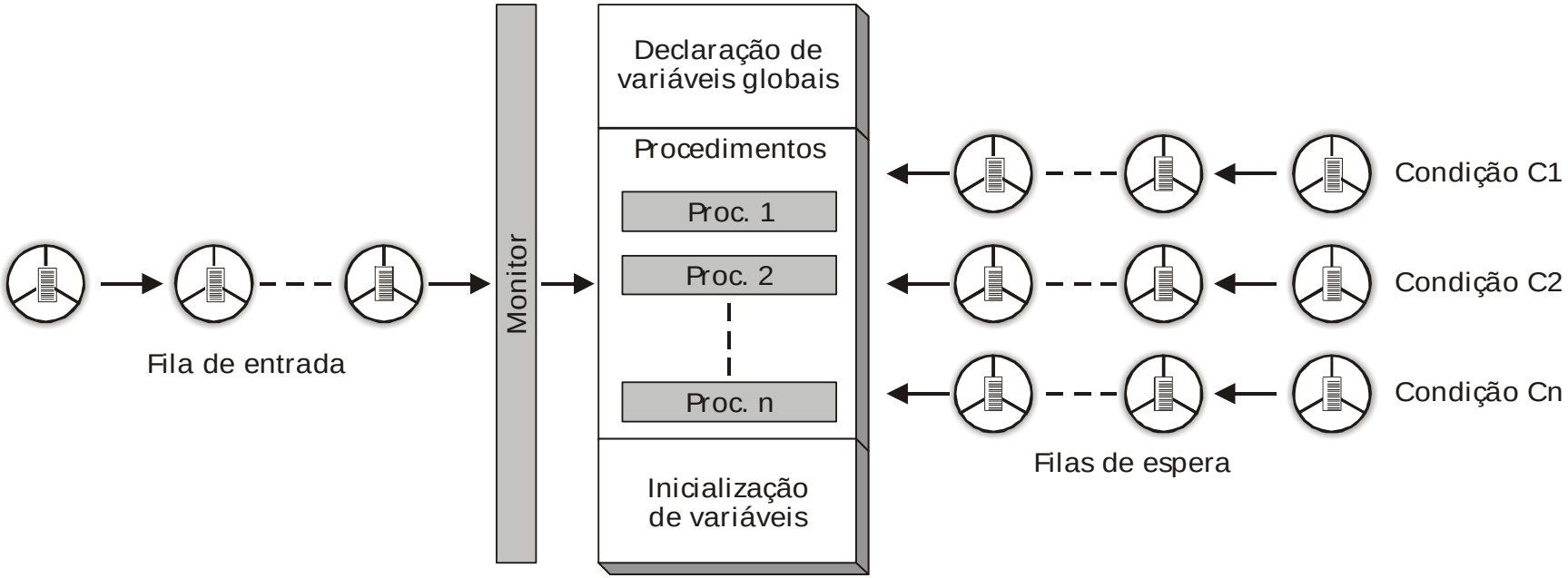
Monitores

- Utilizam linguagem alto nível;
- Facilita o desenvolvimento;
- Sincronização estruturada <> Semáforo;
- Variáveis exclusivas para procedimentos de sua estrutura;
- Exclusão mútua;
- Sincronização condicional;

Estrutura do monitor.



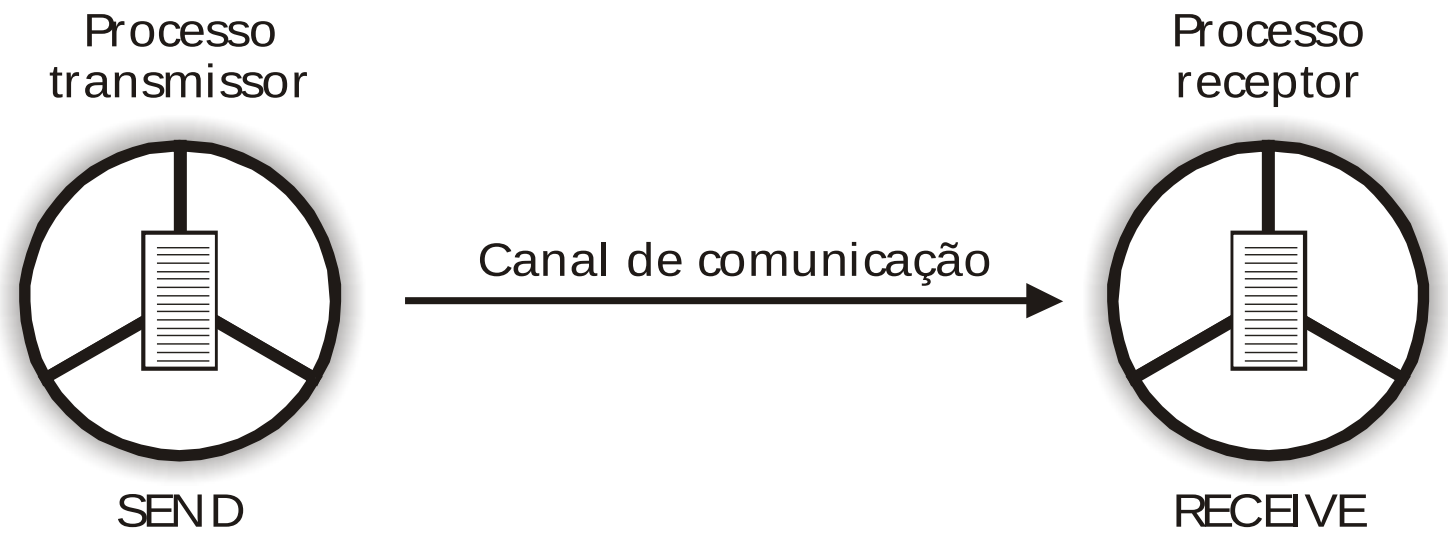
Estrutura do Monitor com Variáveis de Condição.



Mensagens

- Não utilizam variáveis globais;
- Subsistema do SO;
- SEND e RECEIVE;
- Trocas de mensagens Diretas e Indiretas;
  - Diretas: nomeia o processo receptor e transmissor;
  - Indiretas: utiliza um espaço compartilhado, onde a mensagem é depositada e retirada pelos processos.
- O processo que envia precisa esperar o processo receptor receber;
- Assincrono;

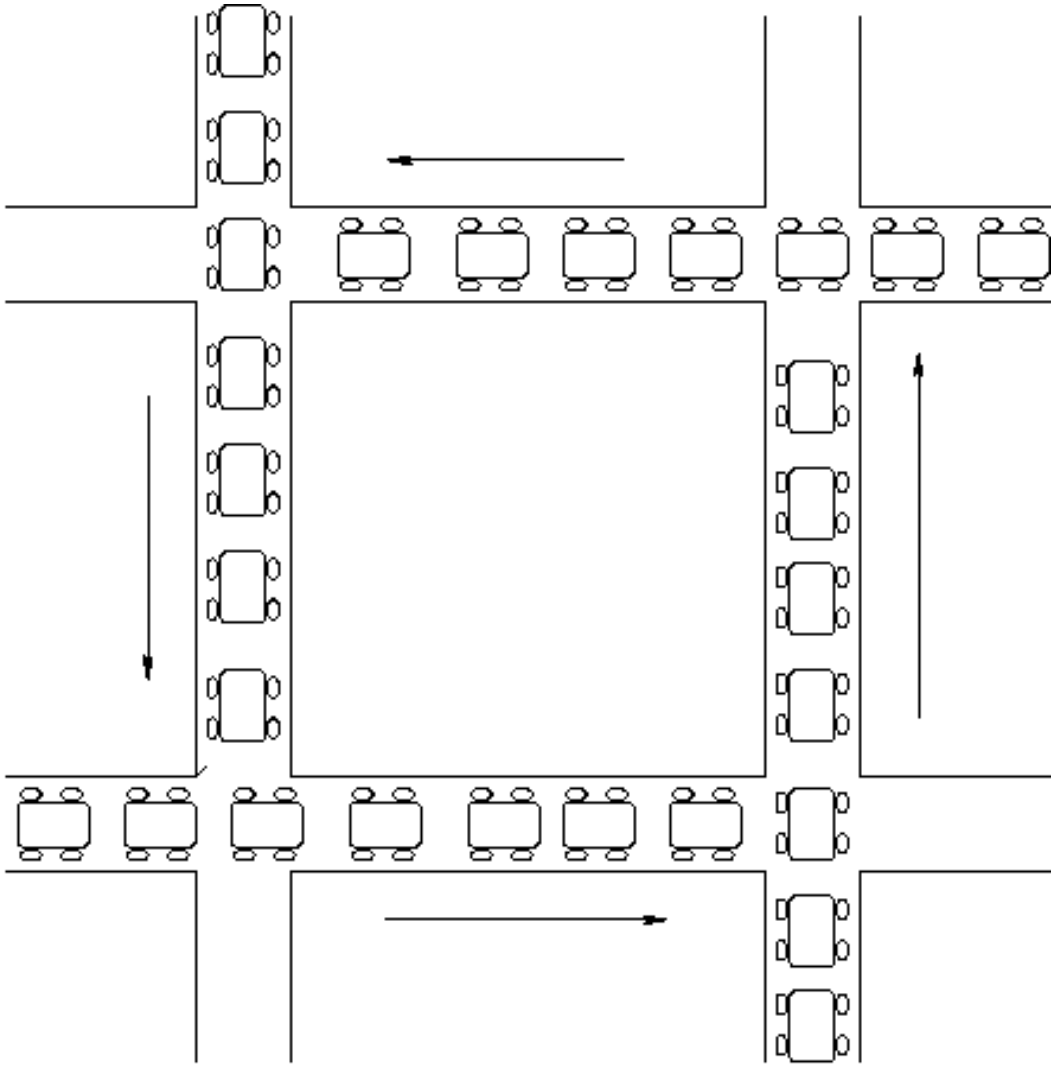
Transmissão de Mensagem .



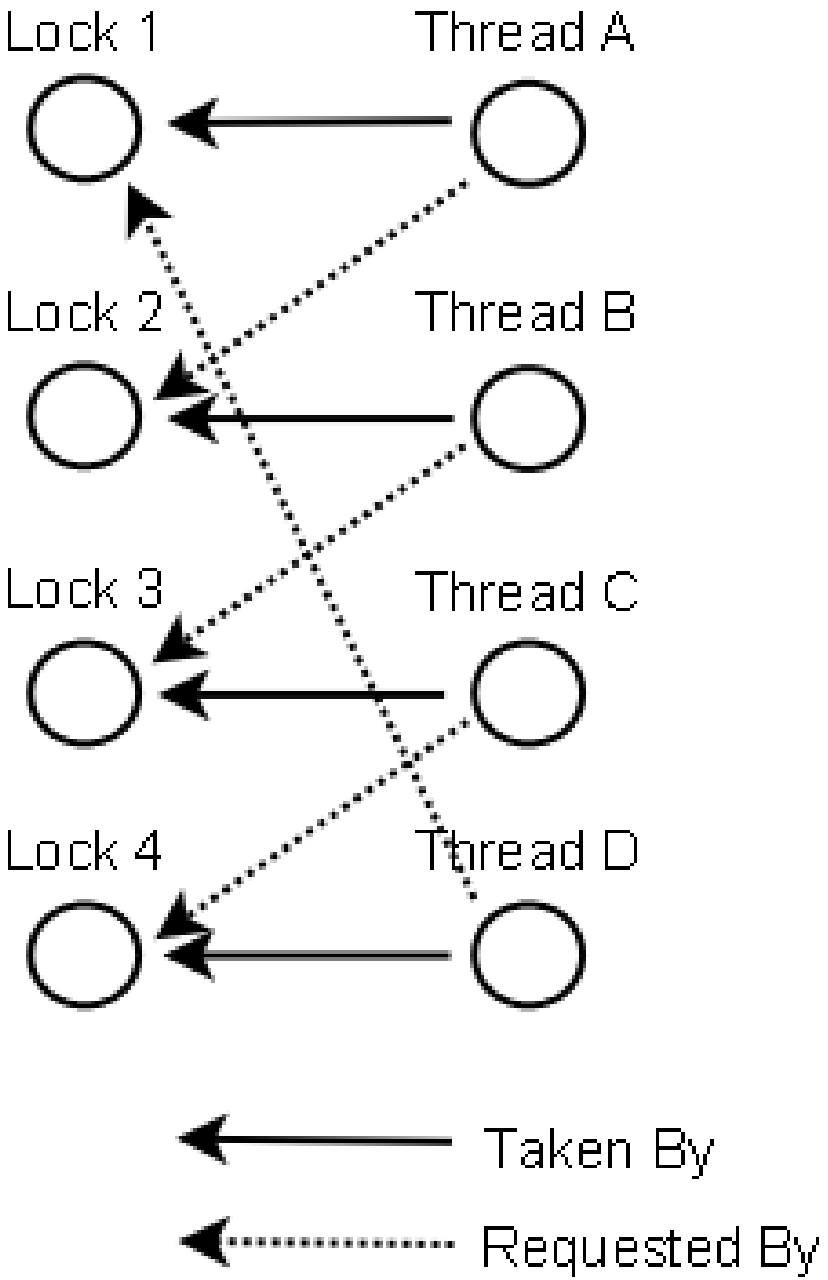
Deadlock.

Situação onde um processo aguarda um recurso que nunca estará disponível. Consequência de compartilhamento de recurso, como dispositivos, arquivos, registros, etc.

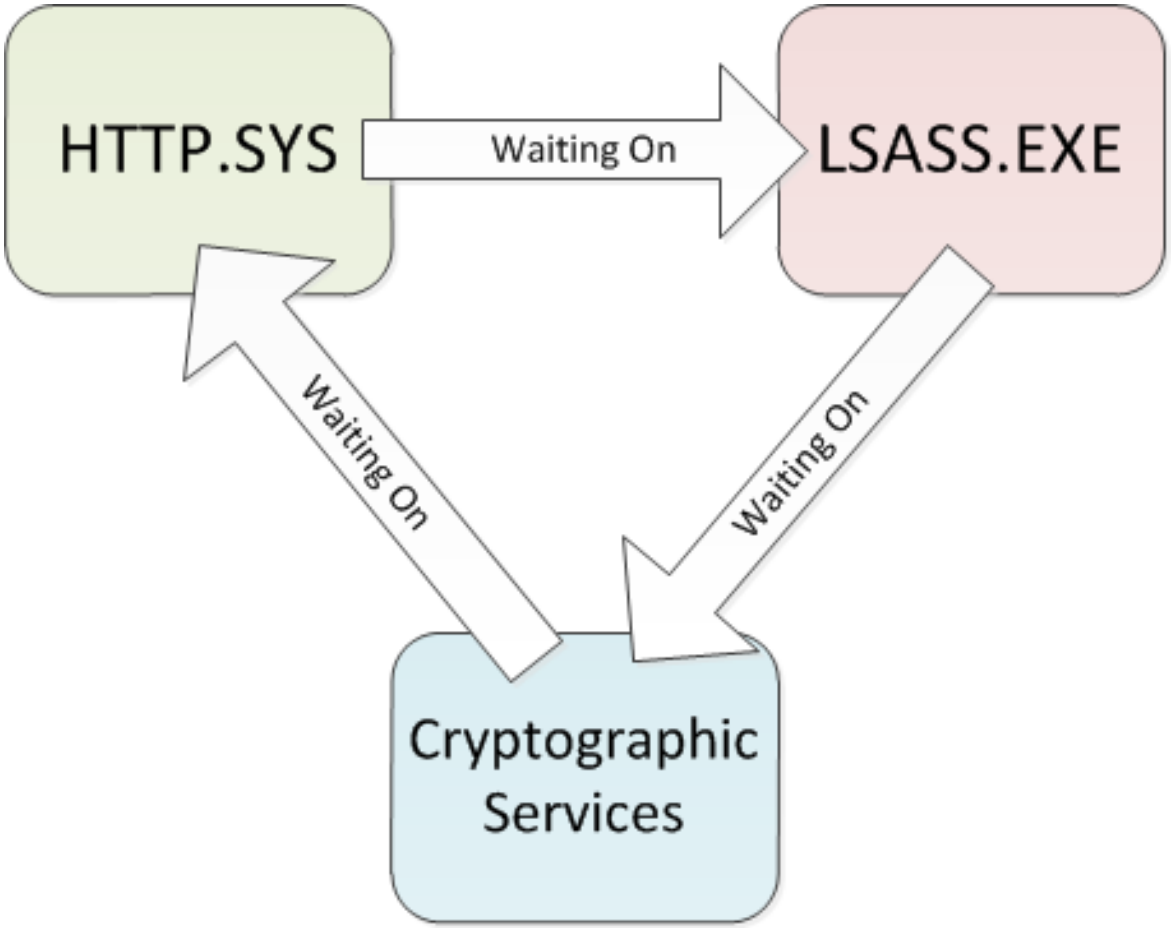
Deadlock.



Deadlock.


Lock 1
Thread A
Lock 2
Thread B
Lock 3
Thread C
Lock 4
Thread D
Taken By
Requested By

Deadlock, IIS Windows.



Prevenção de Deadlock.

- Exclusão mútua;
- Espera por recurso (previamente alocar todos os recursos);
- Não-preempção(retirar um recurso caso outro processo precise);
- Espera circular (1 recurso por vez).

Detecção e Correção de deadlock.

- Cuidado que muita proteção gera muito overhead;
- Detectar os recursos disponíveis no sistema;
- Eliminar processos que geram deadlock, quebrando a espera circular;
- Escolha do processo a eliminar aleatório;
- Menos drástico, libera alguns recursos.
- Rollback.