

**MO806/MC914**  
**Tópicos em Sistemas Operacionais**  
2s2008

**Aplicações utilizando Futex**

# Objetivos

- Reescrever aplicações utilizando futex e operações atômicas
  - Garfo dos filósofos poderia ser implementado de maneira mais simples?
  - Os semáforos dos barbeiros poderiam ser simplificados?
  - É mais eficiente? É mais rápido? É (muito) mais complicado?
- Introduzir o problema dos futex mortos e **robust futexes**

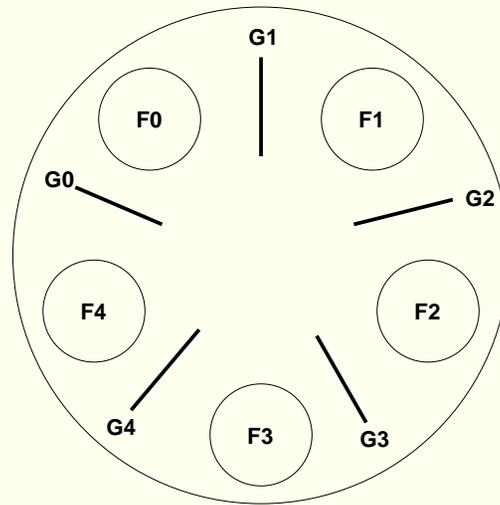
# Operações atômicas

From libc/bits/atomic.h:

```
/* We have by default no support for atomic
   operations. So define them non-atomic.
   If this is a problem somebody will have
   to come up with real definitions. */
```

Os exercícios desta aula supõem a disponibilidade de operações atômicas e que operações sobre tipos volatile não terão sua ordem de execução alterada...

# Filósofos Famintos



- `sem_init(garfo, 1)`
- `wait(garfo)`
- `signal(garfo)`

# Barbeiro Dorminhoco



# Barbeiro Dorminhoco

- Se não há clientes, o barbeiro adormece;
- Se a cadeira do barbeiro estiver livre, um cliente pode ser atendido imediatamente;
- O cliente espera pelo barbeiro se houver uma cadeira de espera vazia.
- Se não puder sentar, o cliente vai embora...

# Cadeiras da sala de espera

## Mutex e variáveis de condição

```
mutex_lock mutex;
int cadeiras = 5;
mutex_lock(mutex);
if (cadeiras > 0)
    cadeiras--;
    mutex_unlock(mutex);
    entra_na_barbearia();
else
    mutex_unlock(mutex);
    desiste_de_cortar_o_cabelo();
```

# Cadeiras da sala de espera

## Semáforos

```
semaforo cadeiras = 5;  
  
if (trywait(cadeiras) == 0)  
    entra_na_barbearia();  
else  
    desiste_de_cortar_o_cabelo();
```

# Cadeiras da sala de espera

## Futex

- Precisamos do `futex_wait`?
- Precisamos de exclusão mútua?
- E operações atômicas?

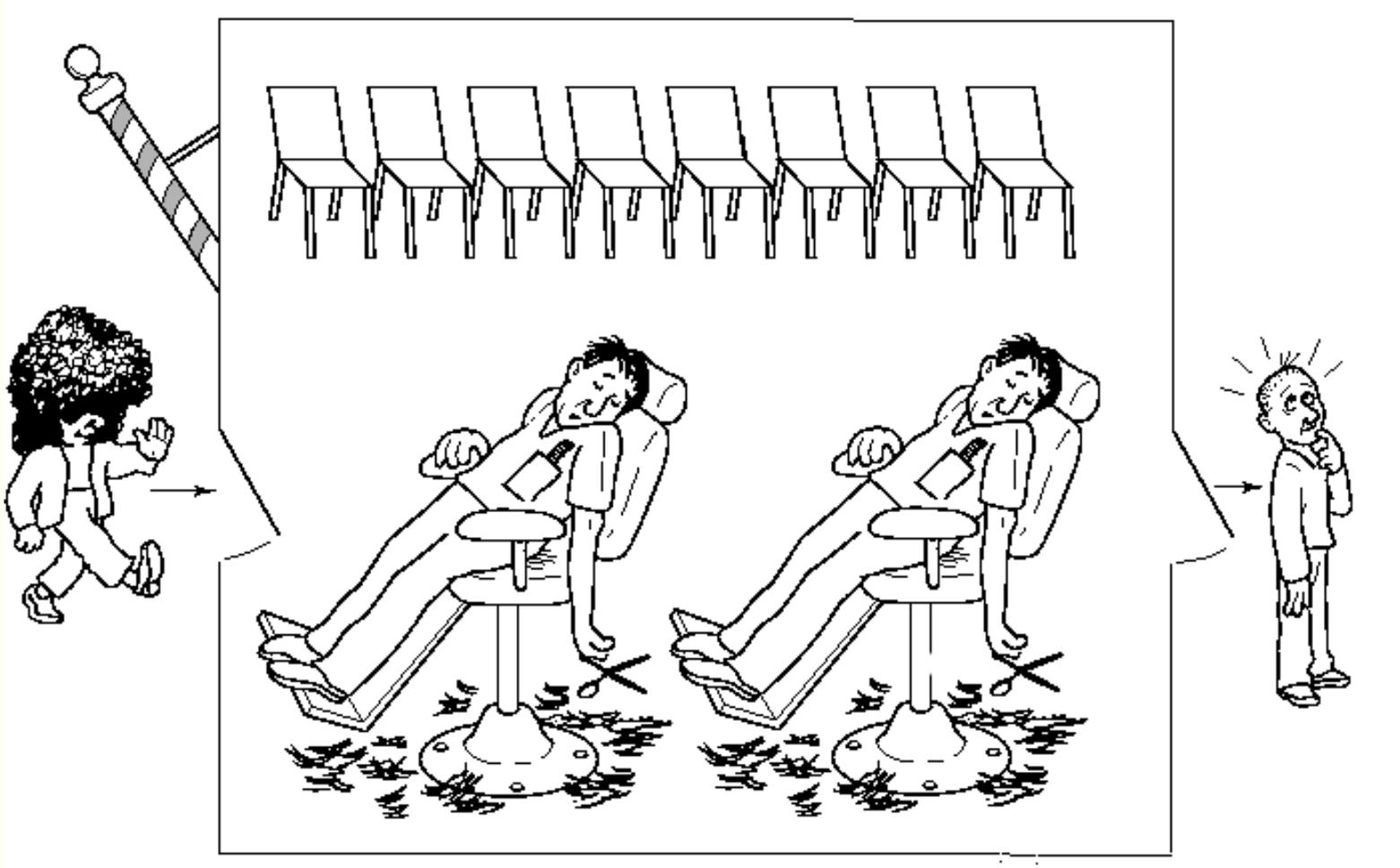
## Disputa pela cadeira do barbeiro

```
if (conseguiu_cadeira_espera()) {  
    wait(cad_barbeiro);  
    libera_cadeira_espera();  
}
```

## Outras sincronizações

- Como acordar o barbeiro?
- Como o barbeiro avisa que terminou o corte?
- Como o cliente libera a cadeira?

# Múltiplos Barbeiros Dorminhocos



# Múltiplos Barbeiros Dorminhocos

- Como implementar um visor de fila única com futex?
- Barbeiros executam escritas
  - Um barbeiro só pode escrever se o barbeiro anterior já atendeu um cliente;
- Clientes executam leituras
  - Apenas um cliente pode ser atendido de cada vez.

# Processos Diferentes

- shmem ou mmap
- Como detectar que um cliente morreu?
- Como liberar o lock?
- Como monitorar a aplicação?