



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

Departamento de Engenharia Informática

## 1º teste



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

Departamento de Engenharia Informática

### Grupo III

- O problema do Supermercado consiste em admitir que existe um supermercado com  $N$  caixas de pagamento e com um funcionário em cada caixa.
- A tarefa de atendimento consiste no seguinte: enquanto houver clientes na sua fila o funcionário atende-os; se não estiver nenhum cliente para ser atendido na sua fila, o funcionário pode atender um cliente da outra fila; se não existir ninguém para atender em nenhuma das filas, o funcionário bloqueia-se à espera de clientes.
- A tarefa do cliente consiste no seguinte: quando o cliente chega, espera na fila que tiver menos clientes; uma vez escolhida a fila, o cliente não pode trocar, excepto para ser atendido conforme descrito anteriormente no procedimento da tarefa de atendimento; o número de clientes por fila é ilimitado.
- Considere a seguinte solução (com erros) para o problema do supermercado.
- Assuma que é executada num processo com tarefas reais que ciclicamente executam `EsperarVez`, e outras tarefas reais que ciclicamente executam `ProximoCliente`.


Departamento de Engenharia Informática

## Que condições controlam a sincronização?

Cientes

- **<Na fila seleccionada, empregado em atendimento>** ->esperar (semFila[FilaSel])
- **< Na fila seleccionada, o empregado está bloqueado>** ->assinalar (empregado[FilaSel])

Empregados

- **<Nenhum cliente em atendimento ou à espera em qualquer outra fila>** -> esperar (empregado[FilaSel])
- **<Cliente não está a ser atendido e na fila seleccionada há clientes à espera >** ->assinalar (semFila[FilaSel])
- 


Departamento de Engenharia Informática

## Condições - Clientes

```

if (emAtendimento[FilaSel]){
    clientes[FilaSel]++;
    esperar (semFila [FilaSel]);/* cliente à espera
de ser atendido/
    clientes[FilaSel]--;
}
if (empregadoBloqueado[FilaSel])
    assinalar (empregado[FilaSel];

```


Departamento de Engenharia Informática

## Condições - Empregados

```

if (emAtendimento[NumEmp]==false ||
    clientes[NumEmp]== 0)
    if ( PesquisaFila(&FilaSel) == False){
        empregadoBloqueado [NumEmp] = true;
        esperar(empregado[NumEmp]);
        empregadoBloqueado [NumEmp] = false;
    };
if (emAtendimento[FilaSel] == false &&
    clientes[FilaSel] >0)
    assinalar (semFila[FilaSel]);

```


Departamento de Engenharia Informática

```

/* Funções auxiliares */
// função que retorna a fila com menos clientes
int EscolherFila ();
// função que, caso haja clientes em alguma fila, retorna true e
// indica a fila encontrada em (*filaEncontrada); caso contrário,
// retorna false
boolean PesquisaFila(int *filaEncontrada);

semaforo_t empregado[N], semFila[N];
boolean empregadoBloqueado[N], emAtendimento[N];
int clientes[N];

void EsperarVez ()
{
    int FilaSel = EscolherFila();
    if (emAtendimento[FilaSel]) {
        clientes[FilaSel]++;
        esperar (semFila [FilaSel]);/* cliente à espera de ser atendido/
        clientes[FilaSel]--;
    }
}

```


Departamento de Engenharia Informática

```

if (empregadoBloqueado [FilaSel])
    assinalar (empregado[FilaSel];
emAtendimento [filaSEL]= true;
<Atendimento>
emAtendimento [filaSEL]= false;
}

void ProximoCliente (int NumEmp)
{
int FilaSel = numEmp;
if (emAtendimento[NumEmp]==false || clientes[NumEmp]== 0)
    if ( PesquisaFila(&FilaSel) == False){
        empregadoBloqueado [NumEmp] = true;
        esperar (empregado[NumEmp]);
        empregadoBloqueado [NumEmp] = false;
    };
if (emAtendimento[FilaSel] == false && clientes[FilaSel] >0)
    assinalar (semFila[FilaSel]);
<Atendimento>
}

```


Departamento de Engenharia Informática

### Erro – ausência de exclusão mútua

```

void EsperarVez ()
{
fechar (mutex);
int FilaSel = EscolherFila();
if (emAtendimento[FilaSel]) {
    clientes[FilaSel]++;
    abrir (mutex)
    esperar (semFila [FilaSel]);
    fechar (mutex)
    clientes[FilaSel]--;
}
if (empregadoBloqueado [FilaSel])
    assinalar (empregado[FilaSel];
emAtendimento [filaSEL]= true;
abrir (mutex)
<Atendimento>
fechar (mutex);
emAtendimento [filaSEL]= false;
abrir (mutex)
}

```


Departamento de Engenharia Informática

## Erro – exclusão mútua

```

void ProximoCliente (int NumEmp)
{
    fechar (mutex);
    int FilaSel = numEmp;
    if (emAtendimento[NumEmp]==false || clientes[NumEmp]== 0)
        if ( PesquisaFila(&FilaSel) == False){
            empregadoBloqueado [NumEmp] = true;
            abrir (mutex);
            esperar (empregado[NumEmp]);
            fechar (mutex);
            empregadoBloqueado [NumEmp] = false;
        };
    if (emAtendimento[FilaSel] == false && clientes[FilaSel]
        >0)
        assinalar (semFila[FilaSel]);
    abrir (mutex);
    <Atendimento>
}
    
```


Departamento de Engenharia Informática

Página	Presente	Proteção	Base
0	0	RW	0x00001
1	1	RW	0x00001
2	0	R	0x00001
3	1	RW	0x00002
4	0	RW	0x00000
5	1	E	0x00000

a. Escrita da posição  
0x001F80:

b. Leitura da posição  
0x003401:

c. Leitura da posição  
0x001F84:

d. Escrita na posição  
0x004781:

e. Leitura na posição  
0x007381:

Página 1	00001F80
Página 3	0002401
Página 1	00001F84
Página 4	Não está presente – page fault - indefinido
Página 7	Página não existe no espaço de endereçamento do processo – page fault - indefinido

•0 200 500 750 1250 1300 1500 Departamento de Engenharia Informática

**Best Fit**

0	200	500	750	1250	1300	1500
	300 KB		500 KB		200 KB	

**Problema:** 280KB em pequenos fragmentos, que não podem ser utilizados para servir um pedido de 260KB

Estado inicial

Base:1300 Dim.:200	Base:200 Dim.:300	Base:750 Dim.:500
-----------------------	----------------------	----------------------

Reserva de 220KB

Resultado (base/ERRO): 200	Base:420 Dim.:80	Base:1300 Dim.:200	Base:750 Dim.:500
----------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------

Reserva de 100KB

Resultado (base/ERRO): 1300	Base:420 Dim.:80	Base:1400 Dim.:100	Base:750 Dim.:500
-----------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------

Reserva de 400KB

Resultado (base/ERRO): 750	Base:420 Dim.:80	Base:1150 Dim.:100	Base:1400 Dim.:100
----------------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------

Reserva de 260KB

Resultado (base/ERRO): ERRO	Base:420 Dim.:80	Base:1150 Dim.:100	Base:1400 Dim.:100
-----------------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------

**Fragmentação interna: 0, Fragmentação externa: 280KB**

•0 200 500 750 1250 1300 1500 Departamento de Engenharia Informática

**Worst Fit**

0	200	500	750	1250	1300	1500
	300 KB		500 KB		200 KB	

**Problema:** rapidamente reduz capacidade de reservar segmentos grandes

Estado inicial

Base:750 Dim.:500	Base:200 Dim.:300	Base:1300 Dim.:200
----------------------	----------------------	-----------------------

Reserva de 220KB

Resultado (base/ERRO): 750	Base:200 Dim.:300	Base:970 Dim.:280	Base:1300 Dim.:200
----------------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Reserva de 100KB

Resultado (base/ERRO): 200	Base:970 Dim.:280	Base:300 Dim.:200	Base:1300 Dim.:200
----------------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Reserva de 400KB

Resultado (base/ERRO): ERRO	Base:970 Dim.:280	Base:300 Dim.:200	Base:1300 Dim.:200
-----------------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Reserva de 260KB

Resultado (base/ERRO): 970	Base:300 Dim.:200	Base:1300 Dim.:200	Base:1230 Dim.:20
----------------------------	----------------------	-----------------------	----------------------

**Fragmentação interna: 0, Fragmentação externa: 420KB**

•0
200
500
750
1250
1300
1500
Departamento de Engenharia Informática

## Next Fit

0	200	500	750	1250	1300	1500
	300 KB		500 KB		200 KB	

Estado inicial

Base:200 Dim.:300	Base:750 Dim.:500	Base:1300 Dim.:200
----------------------	----------------------	-----------------------

Reserva de 220KB

Base:420 Dim.:80	Base:750 Dim.:500	Base:1300 Dim.:200
---------------------	----------------------	-----------------------

Reserva de 100KB

Base:420 Dim.:80	Base:850 Dim.:400	Base:1300 Dim.:200
---------------------	----------------------	-----------------------

Reserva de 400KB

Base:420 Dim.:80	Base:1300 Dim.:200	
---------------------	-----------------------	--

Reserva de 260KB

Base:420 Dim.:80	Base:1300 Dim.:200	
---------------------	-----------------------	--

**Fragmentação interna: 0, Fragmentação externa: 280KB**

7