

Relatório EP3

ACH2044 - Sistemas Operacionais
Profª. Gisele S. Craveiro - Turma 94/2020

Alexandre Kenji Okamoto - 11208371
Mirela Mei - 11208392

Para compilar e executar os programas, utilizamos um notebook com Windows 10 (versão 10.0.19041 - compilação 19041) com Subsistema do Windows para Linux 2 (WSL 2) com a distribuição Ubuntu 20.04.1 LTS.

Na implementação do mutex, criamos duas funções que servem para depositar e retirar 1 real da variável saldo, inicializada com 1. Dentro das duas funções há um *while* que indica a condição de parada, impedindo o saldo de ultrapassar \$100,00 ou ficar negativo. Com isso, ao executar o código várias vezes, fica evidente que as duas threads estão disputando espaço no processamento, pois os valores e as ordens de retirada e depósito são muito diferentes em cada execução, e o saldo pode terminar em \$100,00 ou em \$0, dependendo da última thread que utiliza a função.

Essa implementação garante exclusão mútua, pois apenas uma thread por vez manipula a variável compartilhada *saldo*, por meio dos locks e unlocks. A thread entra se não tiver ninguém manipulando a variável global *saldo*. Logo após que entra na seção crítica, ela muda o semáforo para lock, e após sair, muda para unlock, permitindo que outra thread entre em sua seção crítica.

Ela garante progresso, pois quem não está na seção crítica não impede outra thread de entrar. Apenas quem está em sua região crítica consegue bloquear outros, através dos locks e unlocks.

E também garante a espera limitada, pois não há preferência. Assim, uma thread não espera infinitamente para entrar em sua seção crítica. E é bem variado, às vezes pode ser que consiga entrar rapidamente na região crítica e às vezes pode ser que demore. Não é alternado como no EP2 e uma thread consegue entrar várias vezes consecutivas em sua seção crítica.

Para compilar, utilizamos o comando “gcc ep3.c -o ep3 -lpthread” e para executar “./ep3”

```
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D: ~/EP3
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D:~/EP3$ gcc ep3.c -o ep3 -lpthread
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D:~/EP3$ ./ep3
Saldo (depositando) = $2,00
Saldo (depositando) = $3,00
Saldo (depositando) = $4,00
Saldo (depositando) = $5,00
Saldo (depositando) = $6,00
Saldo (depositando) = $7,00
Saldo (depositando) = $8,00
Saldo (depositando) = $9,00
Saldo (depositando) = $10,00
Saldo (depositando) = $11,00
Saldo (depositando) = $12,00
Saldo (depositando) = $13,00
Saldo (depositando) = $14,00
Saldo (depositando) = $15,00
Saldo (depositando) = $16,00
Saldo (depositando) = $17,00
Saldo (depositando) = $18,00
Saldo (depositando) = $19,00
Saldo (depositando) = $20,00
Saldo (depositando) = $21,00
Saldo (depositando) = $22,00
Saldo (depositando) = $23,00
Saldo (depositando) = $24,00
Saldo (depositando) = $25,00
Saldo (depositando) = $26,00
Saldo (depositando) = $27,00
Saldo (retirando) = $26,00
Saldo (retirando) = $25,00
Saldo (retirando) = $24,00
Saldo (retirando) = $23,00
Saldo (retirando) = $22,00
Saldo (retirando) = $21,00
Saldo (retirando) = $20,00
Saldo (retirando) = $19,00
Saldo (retirando) = $18,00
Saldo (retirando) = $17,00
Saldo (retirando) = $16,00
Saldo (retirando) = $15,00
Saldo (retirando) = $14,00
Saldo (retirando) = $13,00
Saldo (retirando) = $12,00
Saldo (retirando) = $11,00
Saldo (retirando) = $10,00
Saldo (retirando) = $9,00
Saldo (retirando) = $8,00
Saldo (retirando) = $7,00
Saldo (retirando) = $6,00
Saldo (retirando) = $5,00
```

alexandre@DESKTOP-IOI5M3D: ~/EP3

```
Saldo (retirando) = $4,00
Saldo (retirando) = $3,00
Saldo (retirando) = $2,00
Saldo (retirando) = $1,00
Saldo (retirando) = $0,00
Saldo (depositando) = $1,00
Saldo (depositando) = $2,00
Saldo (depositando) = $3,00
Saldo (depositando) = $4,00
Saldo (depositando) = $5,00
Saldo (depositando) = $6,00
Saldo (depositando) = $7,00
Saldo (depositando) = $8,00
Saldo (depositando) = $9,00
Saldo (depositando) = $10,00
Saldo (depositando) = $11,00
Saldo (depositando) = $12,00
Saldo (depositando) = $13,00
Saldo (depositando) = $14,00
Saldo (depositando) = $15,00
Saldo (depositando) = $16,00
Saldo (depositando) = $17,00
Saldo (depositando) = $18,00
Saldo (depositando) = $19,00
Saldo (depositando) = $20,00
Saldo (depositando) = $21,00
Saldo (depositando) = $22,00
Saldo (depositando) = $23,00
Saldo (depositando) = $24,00
Saldo (depositando) = $25,00
Saldo (depositando) = $26,00
Saldo (depositando) = $27,00
Saldo (depositando) = $28,00
Saldo (depositando) = $29,00
Saldo (depositando) = $30,00
Saldo (depositando) = $31,00
Saldo (depositando) = $32,00
Saldo (depositando) = $33,00
Saldo (depositando) = $34,00
Saldo (depositando) = $35,00
Saldo (depositando) = $36,00
Saldo (depositando) = $37,00
Saldo (depositando) = $38,00
Saldo (depositando) = $39,00
Saldo (depositando) = $40,00
Saldo (depositando) = $41,00
Saldo (depositando) = $42,00
Saldo (depositando) = $43,00
Saldo (depositando) = $44,00
Saldo (depositando) = $45,00
```


alexandre@DESKTOP-IOI5M3D: ~/EP3

```
Saldo (depositando) = $46,00
Saldo (depositando) = $47,00
Saldo (depositando) = $48,00
Saldo (depositando) = $49,00
Saldo (depositando) = $50,00
Saldo (depositando) = $51,00
Saldo (depositando) = $52,00
Saldo (depositando) = $53,00
Saldo (depositando) = $54,00
Saldo (depositando) = $55,00
Saldo (depositando) = $56,00
Saldo (depositando) = $57,00
Saldo (depositando) = $58,00
Saldo (depositando) = $59,00
Saldo (depositando) = $60,00
Saldo (depositando) = $61,00
Saldo (depositando) = $62,00
Saldo (depositando) = $63,00
Saldo (depositando) = $64,00
Saldo (depositando) = $65,00
Saldo (depositando) = $66,00
Saldo (depositando) = $67,00
Saldo (depositando) = $68,00
Saldo (depositando) = $69,00
Saldo (depositando) = $70,00
Saldo (depositando) = $71,00
Saldo (depositando) = $72,00
Saldo (depositando) = $73,00
Saldo (depositando) = $74,00
Saldo (depositando) = $75,00
Saldo (depositando) = $76,00
Saldo (depositando) = $77,00
Saldo (depositando) = $78,00
Saldo (depositando) = $79,00
Saldo (depositando) = $80,00
Saldo (depositando) = $81,00
Saldo (depositando) = $82,00
Saldo (depositando) = $83,00
Saldo (depositando) = $84,00
Saldo (depositando) = $85,00
Saldo (depositando) = $86,00
Saldo (depositando) = $87,00
Saldo (depositando) = $88,00
Saldo (depositando) = $89,00
Saldo (depositando) = $90,00
Saldo (depositando) = $91,00
Saldo (depositando) = $92,00
Saldo (depositando) = $93,00
Saldo (depositando) = $94,00
Saldo (depositando) = $95,00
```

```
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D: ~/EP3
Saldo (depositando) = $96,00
Saldo (depositando) = $97,00
Saldo (depositando) = $98,00
Saldo (depositando) = $99,00
Saldo (depositando) = $100,00
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D:~/EP3$
```

Aqui nessas últimas quatro imagens colocamos o exemplo de uma execução do programa. Podemos notar que há uma troca entre as threads sem ser necessariamente quando o *saldo* atinge o valor 0 ou 100, o que indica que está funcionando corretamente. E que na parte final do programa, ao se atingir o valor 0, a thread que decrementa é encerrada e em seguida, a thread que incrementa, roda até atingir o valor 100 para encerrar o programa. O mesmo ocorre quando primeiro se atinge 100, a thread que incrementa é encerrada e em seguida, a thread que decrementa roda até atingir 0, encerrando o programa.

Nossa referências foram:

Slides “Processos e Threads: Mutex locks e variáveis de condição”
(<https://www.ic.unicamp.br/~islene/1s2005-mc514/mutex/mutex.pdf>)

Livro Fundamentos de Sistemas Operacionais de Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin e Greg Gagne, 9ª edição