TDE3
Sistemas

Introdução

Este trabalho aborda o problema clássico do *Jantar dos Filósofos*, ilustrando a ocorrência de deadlocks em sistemas concorrentes. Vamos explorar também condições de corrida em threads e apresentar soluções práticas usando hierarquia de recursos e semáforos para evitar impasses e garantir sincronização adequada.

Jantar dos Filósofos

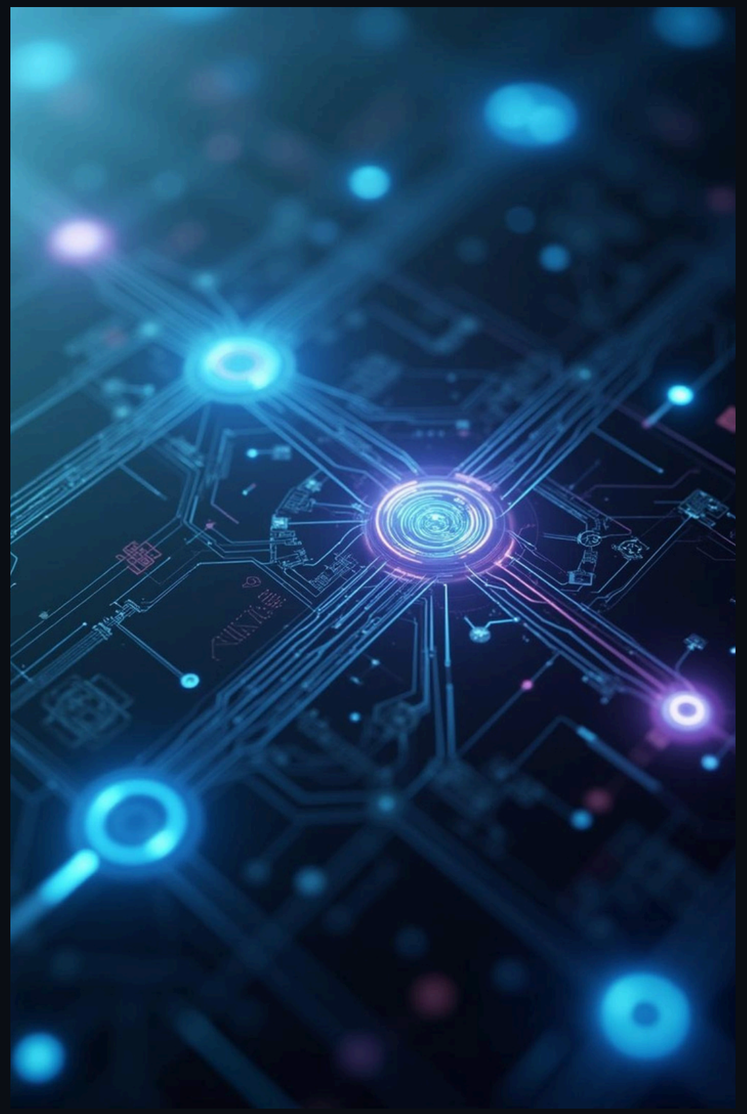
```
Constantes: N = 5
Recursos: Garfos[0..4]

Para cada Filósofo(i):
    // Define a ordem de pegar os garfos (menor primeiro)
    primeiro_garfo = min(i, (i + 1) % N)
    segundo_garfo = max(i, (i + 1) % N)

    Loop Infinito:
        pensar()
        estado[i] = "COM FOME"

        adquirir(Garfos[primeiro_garfo])  // Pega o menor índice
        adquirir(Garfos[segundo_garfo])   // Pega o maior índice

        estado[i] = "COMENDO"
        comer()

        liberar(Garfos[segundo_garfo])
        liberar(Garfos[primeiro_garfo])

        estado[i] = "PENSANDO"
```

O que é Deadlock?

Definição Simples:Deadlock (ou Impasse) é uma situação em que dois ou mais processos (ou threads) ficam bloqueados indefinidamente, pois cada um está segurando um recurso e esperando por outro recurso que está sendo segurado por outro processo do grupo. Ninguém progride porque ninguém solta o que tem.

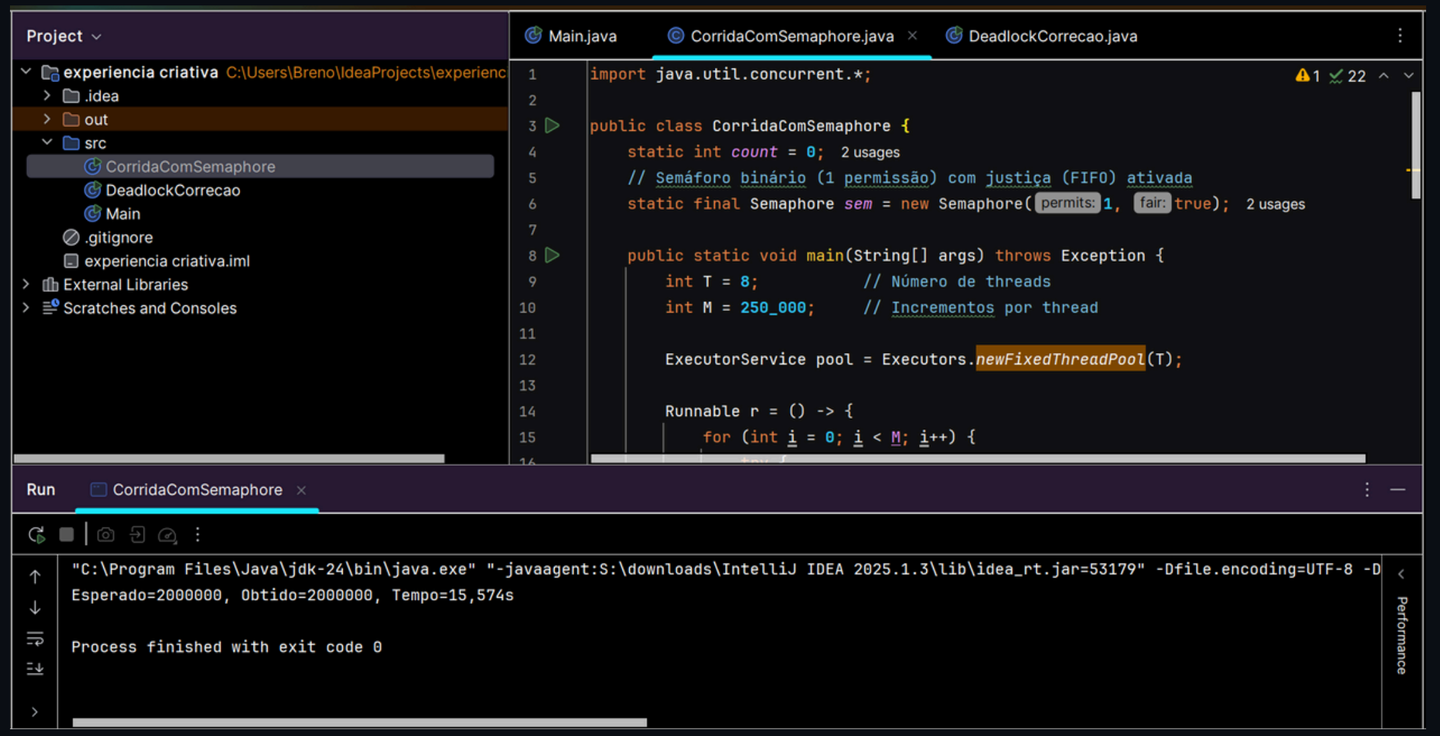
Solução por Hierarquia de Recursos

Para resolver isso, é necessário utilizar estratégia de Hierarquia de Recursos. Nós numeramos os garfos de 0 a 4. A lógica é a seguinte: todo filósofo deve pegar obrigatoriamente o garfo de menor número primeiro e só depois o de maior número. Isso quebra a condição de espera circular de Coffman, pois o último filósofo não conseguirá fechar o ciclo de dependência."

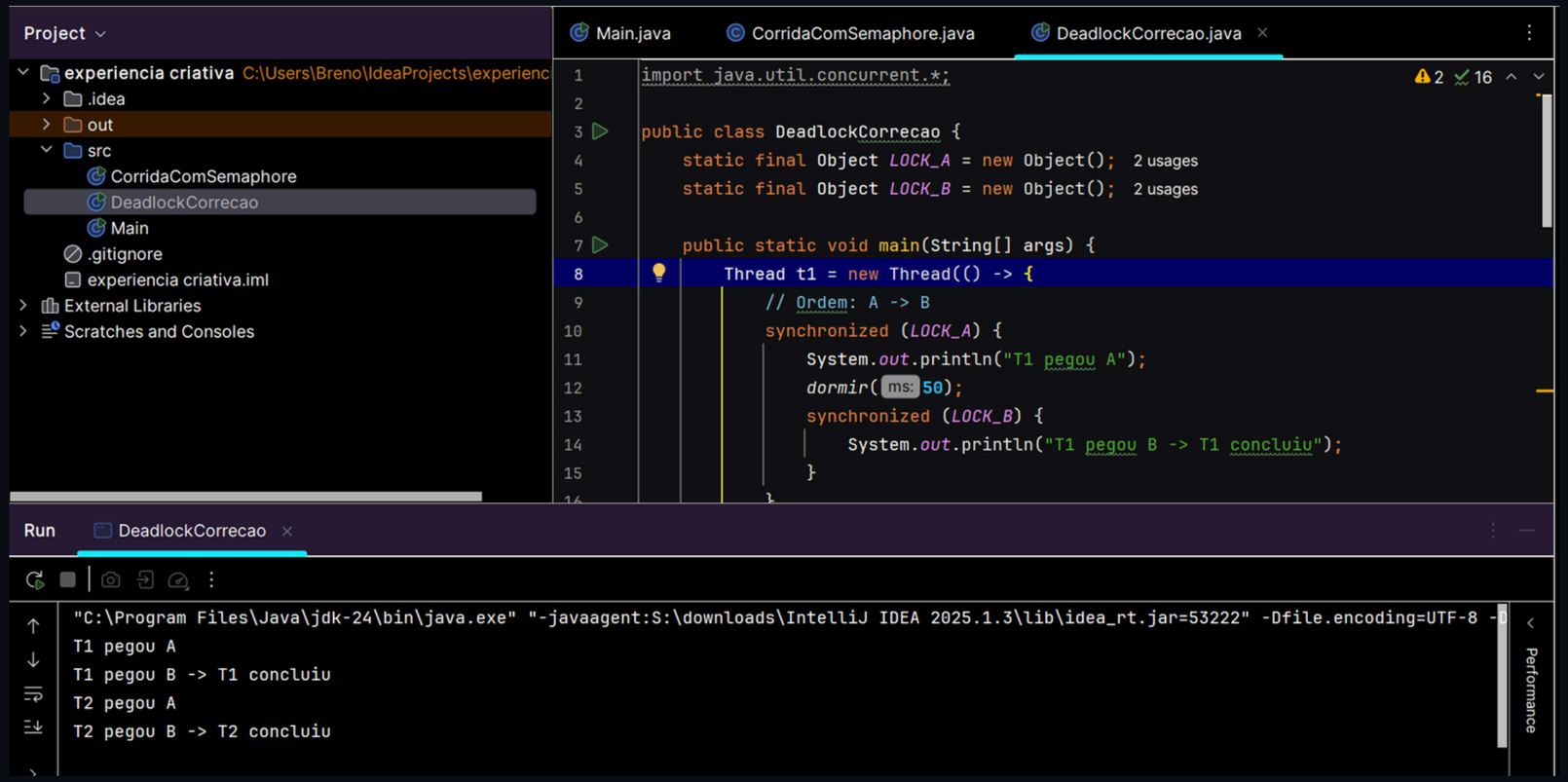


Threads e Deadlock

Uso de Semáforos para Sincronização

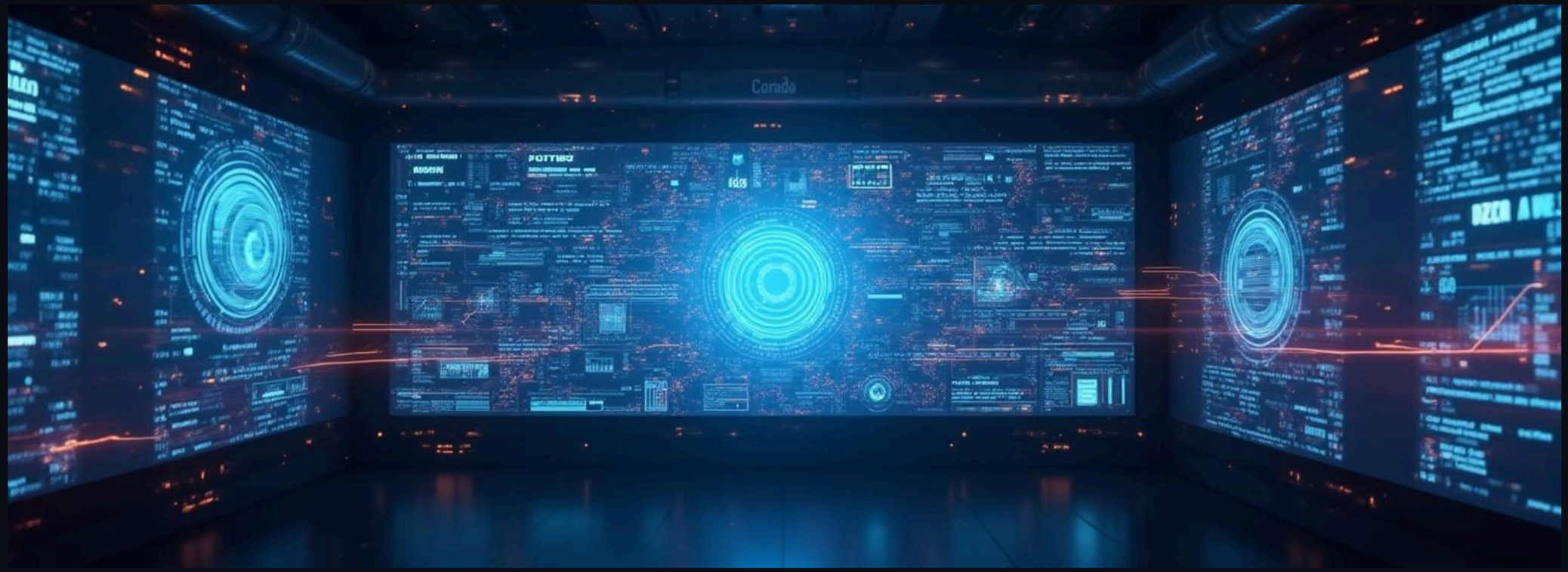


Semáforos são mecanismos que garantem **exclusão mútua**, permitindo que apenas uma thread acesse um recurso crítico por vez. O uso do modo *fair* cria uma fila FIFO, prevenindo a inanição das threads. Essa sincronização evita condições de corrida, embora possa impactar o desempenho em termos de throughput.



Análise e Correção do Deadlock

O deadlock ocorre quando coexistem quatro condições: exclusão mútua, hold and wait, não preempção e espera circular. A correção requer impor uma ordem fixa na aquisição dos recursos, eliminando a espera circular e prevenindo que as threads travem indefinidamente, garantindo a continuidade e a estabilidade do sistema.



Conclusões

A aplicação da hierarquia de recursos e o uso de semáforos são fundamentais para evitar deadlocks e condições de corrida em sistemas operacionais. Compreender as condições de Coffman permite diagnosticar e corrigir esses impasses, assegurando a eficiência e confiabilidade dos processos concorrentes. A prática e o controle rigoroso são essenciais para o sucesso em ambientes multithread.

Obrigado!

CREDITS: Breno Augusto Rocha