

Relatório EP4

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.

O algoritmo Jantar dos Filósofos é um problema clássico de programação concorrente. Foi inventado em 1965 por Edsger Dijkstra e tem como objetivo demonstrar a alocação de recursos quando há vários processos concorrendo pelo uso dos mesmos, ou seja, os recursos disponíveis são escassos. Portanto, há a necessidade de reservar e distribuir recursos entre vários processos, impedindo a ocorrência de deadlocks e starvation.

A nossa implementação foi feita utilizando uma thread para representar cada filósofo e semáforos para representar cada hashi. Quando um filósofo tenta agarrar um hashi, ele executa uma operação wait no semáforo; e quando ele larga o hashi executa uma operação signal no mesmo semáforo. Essas primitivas de sincronização (wait/signal) são utilizadas para evitar situações de deadlock, já que todos os filósofos seguem o mesmo algoritmo.

A solução que utilizamos é livre de impasse e permite o máximo paralelismo para um número arbitrário de filósofos. Ela usa um arranjo para controlar se um filósofo está comendo, pensando, ou com fome (tentando conseguir hashis). Um filósofo pode passar para o estado comendo apenas se nenhum de seus vizinhos estiver comendo.

O programa usa um conjunto de semáforos binários, um por filósofo, portanto os filósofos com fome podem ser bloqueados se os garfos necessários estiverem ocupados. Observe que cada processo executa a rotina filosofo() como seu código principal, mas as outras rotinas, pegaHashi(), largaHashi() e teste(), são rotinas ordinárias e não processos separados. E também, utiliza um semáforo binário para garantir a exclusão mútua, o hashi deve estar apenas com um filósofo ou disponível na mesa.

Para compilar, utilizamos o comando "gcc e4.c -o ep4 -lpthread" e para executar "./ep4"

```
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D: ~/EP4
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D:~/EP4$ gcc ep4.c -o ep4 -lpthread
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D:~/EP4$ ./ep4
[?] Filosofo 1 esta pensando
[?] Filosofo 2 esta pensando
[?] Filosofo 3 esta pensando
[?] Filosofo 4 esta pensando
[?] Filosofo 5 esta pensando
[*] Filosofo 1 esta faminto
[-] Filosofo 1 pegou os hashis 5 e 1
[!] Filosofo 1 esta comendo
[*] Filosofo 2 esta faminto
[*] Filosofo 3 esta faminto
[-] Filosofo 3 pegou os hashis 2 e 3
[!] Filosofo 3 esta comendo
[*] Filosofo 4 esta faminto
[*] Filosofo 5 esta faminto
[+] Filosofo 1 largou os hashis 5 e 1
[?] Filosofo 1 esta pensando
[-] Filosofo 5 pegou os hashis 4 e 5
[!] Filosofo 5 esta comendo
[+] Filosofo 3 largou os hashis 2 e 3
[?] Filosofo 3 esta pensando
[-] Filosofo 2 pegou os hashis 1 e 2
[!] Filosofo 2 esta comendo
[*] Filosofo 3 esta faminto
[+] Filosofo 5 largou os hashis 4 e 5
[?] Filosofo 5 esta pensando
[-] Filosofo 4 pegou os hashis 3 e 4
[!] Filosofo 4 esta comendo
[*] Filosofo 1 esta faminto
[+] Filosofo 2 largou os hashis 1 e 2
[?] Filosofo 2 esta pensando
[-] Filosofo 1 pegou os hashis 5 e 1
[!] Filosofo 1 esta comendo
[+] Filosofo 4 largou os hashis 3 e 4
[?] Filosofo 4 esta pensando
[-] Filosofo 3 pegou os hashis 2 e 3
[!] Filosofo 3 esta comendo
[*] Filosofo 5 esta faminto
[*] Filosofo 2 esta faminto
[+] Filosofo 1 largou os hashis 5 e 1
[?] Filosofo 1 esta pensando
[-] Filosofo 5 pegou os hashis 4 e 5
[!] Filosofo 5 esta comendo
[+] Filosofo 3 largou os hashis 2 e 3
[?] Filosofo 3 esta pensando
[-] Filosofo 2 pegou os hashis 1 e 2
[!] Filosofo 2 esta comendo
[*] Filosofo 1 esta faminto
[+] Filosofo 5 largou os hashis 4 e 5
```

Selecionar alexandre@DESKTOP-IOI5M3D: ~/EP4

```
[?] Filosofo 5 esta pensando
[*] Filosofo 4 esta faminto
[-] Filosofo 4 pegou os hashis 3 e 4
[!] Filosofo 4 esta comendo
[*] Filosofo 3 esta faminto
[+] Filosofo 2 largou os hashis 1 e 2
[?] Filosofo 2 esta pensando
[-] Filosofo 1 pegou os hashis 5 e 1
[!] Filosofo 1 esta comendo
[+] Filosofo 4 largou os hashis 3 e 4
[?] Filosofo 4 esta pensando
[-] Filosofo 3 pegou os hashis 2 e 3
[!] Filosofo 3 esta comendo
[*] Filosofo 5 esta faminto
[*] Filosofo 2 esta faminto
[+] Filosofo 1 largou os hashis 5 e 1
[?] Filosofo 1 esta pensando
[-] Filosofo 5 pegou os hashis 4 e 5
[!] Filosofo 5 esta comendo
[*] Filosofo 4 esta faminto
[+] Filosofo 3 largou os hashis 2 e 3
[?] Filosofo 3 esta pensando
[-] Filosofo 2 pegou os hashis 1 e 2
[!] Filosofo 2 esta comendo
[+] Filosofo 5 largou os hashis 4 e 5
[?] Filosofo 5 esta pensando
[-] Filosofo 4 pegou os hashis 3 e 4
[!] Filosofo 4 esta comendo
[*] Filosofo 1 esta faminto
[+] Filosofo 2 largou os hashis 1 e 2
[?] Filosofo 2 esta pensando
[-] Filosofo 1 pegou os hashis 5 e 1
[!] Filosofo 1 esta comendo
[*] Filosofo 3 esta faminto
[*] Filosofo 5 esta faminto
[+] Filosofo 4 largou os hashis 3 e 4
[?] Filosofo 4 esta pensando
[-] Filosofo 3 pegou os hashis 2 e 3
[!] Filosofo 3 esta comendo
[*] Filosofo 2 esta faminto
[+] Filosofo 1 largou os hashis 5 e 1
[?] Filosofo 1 esta pensando
[-] Filosofo 5 pegou os hashis 4 e 5
[!] Filosofo 5 esta comendo
[+] Filosofo 5 largou os hashis 4 e 5
[?] Filosofo 5 esta pensando
[+] Filosofo 3 largou os hashis 2 e 3
[?] Filosofo 3 esta pensando
[-] Filosofo 2 pegou os hashis 1 e 2
[!] Filosofo 2 esta comendo
```



```
Selecionar alexandre@DESKTOP-IOI5M3D: ~/EP4
[*] Filosofo 4 esta faminto
[-] Filosofo 4 pegou os hashis 3 e 4
[!] Filosofo 4 esta comendo
[*] Filosofo 1 esta faminto
[*] Filosofo 5 esta faminto
[+] Filosofo 2 largou os hashis 1 e 2
[?] Filosofo 2 esta pensando
[-] Filosofo 1 pegou os hashis 5 e 1
[!] Filosofo 1 esta comendo
[*] Filosofo 3 esta faminto
[+] Filosofo 4 largou os hashis 3 e 4
[?] Filosofo 4 esta pensando
[-] Filosofo 3 pegou os hashis 2 e 3
[!] Filosofo 3 esta comendo
[*] Filosofo 2 esta faminto
[+] Filosofo 1 largou os hashis 5 e 1
[?] Filosofo 1 esta pensando
[-] Filosofo 5 pegou os hashis 4 e 5
[!] Filosofo 5 esta comendo
[+] Filosofo 3 largou os hashis 2 e 3
[?] Filosofo 3 esta pensando
[-] Filosofo 2 pegou os hashis 1 e 2
[!] Filosofo 2 esta comendo
[*] Filosofo 4 esta faminto
alexandre@DESKTOP-IOI5M3D:~/EP4$
```

Nossa referências foram:

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

Livro Sistemas Operacionais Modernos de Andrew S. Tanenbaum e Herbert Bos, 4ª edição