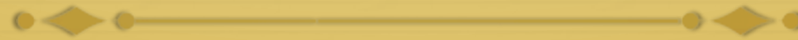
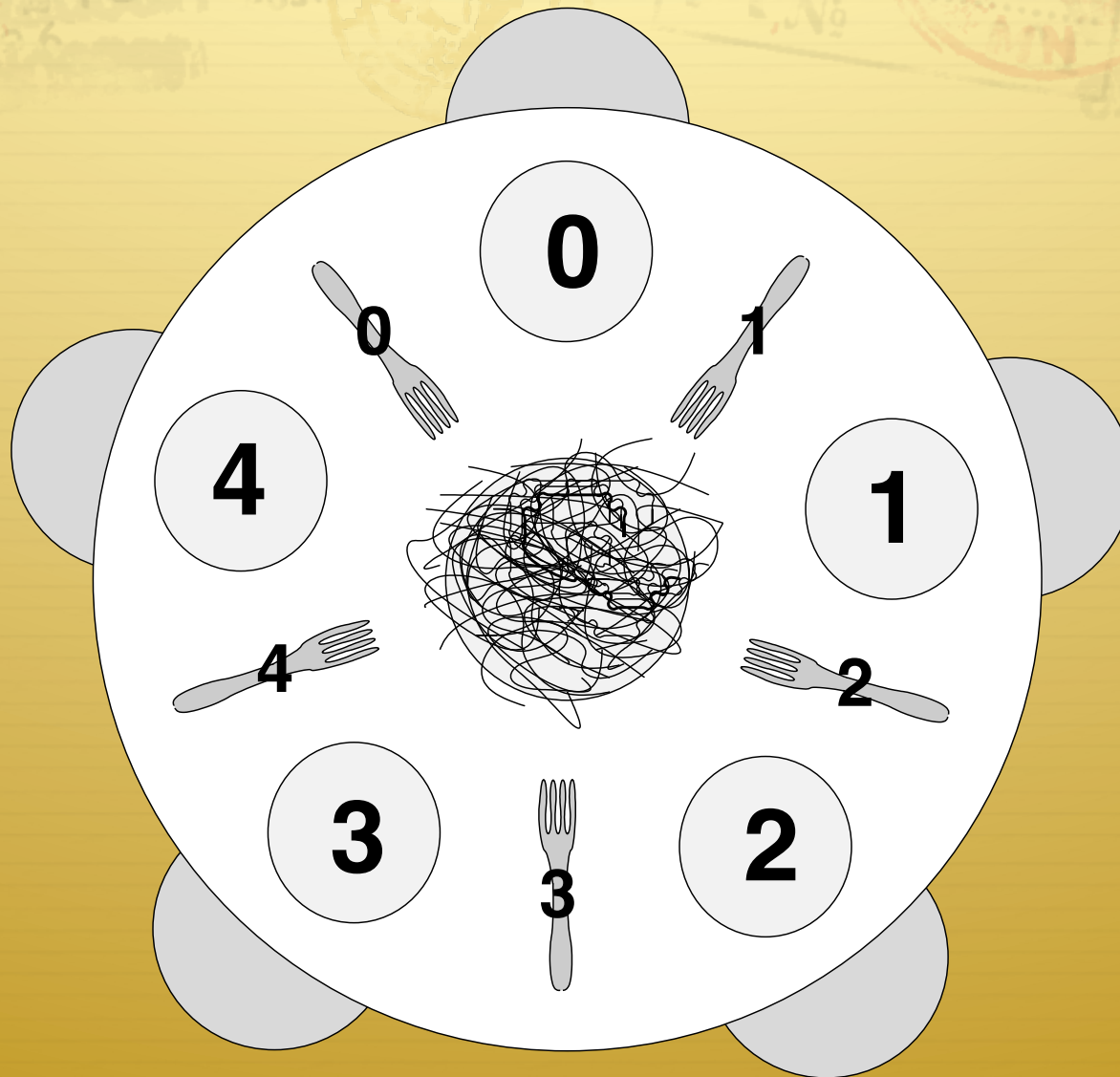


Problema do Jantar dos Filósofos



Problemas Clássicos



Picture from
*The Little Book
of Semaphores*, by
Allen B. Downey.

Cada filósofo precisa de dois garfos (da esquerda e da direita) para comer.

Algoritmo de cada filósofo

```
Repita para sempre  
  pense  
  pegue os garfos  
  coma  
  devolva os garfos
```

Um filósofo come por um tempo finito.

Restrições



1. Um garfo só pode ser segurado por um filósofo por vez.
2. Deve ser impossível ocorrer *deadlock*.
3. Deve ser impossível um filósofo morrer de fome (*starvation*) esperando por um garfo.
4. Deve ser possível que mais de um filósofo coma ao mesmo tempo.

Solução #1

Criar um semáforo para cada garfo i :

`semáforo(i) := Semáforo(1)`

O i -ésimo garfo fica à direita do i -ésimo filósofo

Pegue os garfos(i): // i -ésimo filósofo

`semáforo(i).esperar()`

`semáforo($i+1$).esperar()`

Devolver os garfos(i): // i -ésimo filósofo

`semáforo(i).sinalizar()`

`semáforo($i+1$).sinalizar()`

Solução #1

Criar um semáforo para cada garfo i :

`semáforo(i) := Semáforo(1)`

O i -ésimo garfo fica à direita do i -ésimo filósofo

Pegue os garfos(i): // i -ésimo filósofo

`semáforo(i).esperar()`

`semáforo($i+1$).esperar()`

Devolver os garfos(i): // i -ésimo filósofo

`semáforo(i).sinalizar()`

`semáforo($i+1$).sinalizar()`

DEADLOCK

Solução #2



- ✦ Se apenas 4 filósofos forem permitidos à mesa (mantendo-se os 5 garfos), é possível ocorrer deadlock?

Solução #2



- ✦ Se apenas 4 filósofos forem permitidos à mesa (mantendo-se os 5 garfos), é possível ocorrer deadlock?

NÃO!

Solução #2



- ✦ Se apenas 4 filósofos forem permitidos à mesa (mantendo-se os 5 garfos), é possível ocorrer deadlock?

NÃO!

- ✦ **Solução: Limitar o número de filósofos à mesa.**

Implementação: um multiplex inicializado com 4:

```
limitador := Semáforo( 4 )
```

Solução #2

```
Pegue os garfos( i ): // i-ésimo filósofo  
    limitador.esperar( )  
    semáforo( i ).esperar( )  
    semáforo( i+1 ).esperar( )
```

```
Devolver os garfos( i ): // i-ésimo filósofo  
    semáforo( i ).sinalizar( )  
    semáforo( i+1 ).sinbalizar( )  
    limitador.sinalizar( )
```

Solução #3



- ✦ Se houver, ao menos, um filósofo destro (pega o garfo da direita e depois o garfo da esquerda) e, ao menos, um filósofo sinistro (pega o garfo da esquerda e depois o garfo da direita), é possível ocorrer deadlock?

Solução #3



- ✦ Se houver, ao menos, um filósofo destro (pega o garfo da direita e depois o garfo da esquerda) e, ao menos, um filósofo sinistro (pega o garfo da esquerda e depois o garfo da direita), é possível ocorrer deadlock?

NÃO!