

# O problema do Papai Noel

Leonardo de Oliveira Silva  
RA108330

# Enunciado

- O Papai Noel dorme em sua casa no Polo Norte e pode ser acordado em duas situações:

# Enunciado

- O Papai Noel dorme em sua casa no Polo Norte e pode ser acordado em duas situações:
  - quando um certo número de duendes chega em sua porta para pedir ajuda;
  - quando todas as suas renas voltam das férias no pacífico.

# Especificações

- Quando o Papai Noel acorda, ele verifica quem o acordou:

# Especificações

- Quando o Papai Noel acorda, ele verifica quem o acordou:
  - se foram as renas, ele monta o trenó e parte para a viagem;
  - se foram os duendes, ele vai ajudar os duendes.

# Especificações

- A prioridade sempre é das renas.
- Um duende não pode ir pedir ajuda enquanto todos que chegaram antes dele tenham obtido ajuda.
- Se todas renas chegarem enquanto o Papai Noel ajuda os duendes, ele abandona os duendes e viaja mesmo assim.

# Implementação

- Mutexes
  - para exclusão mútua no acesso a variáveis contadoras;
  - escrita;
- Semáforos
  - controle do Papai Noel (acordar/voltar a dormir);
  - para liberar ou impedir a chegada de novos duendes à porta do Papai Noel.

# Para a thread de uma rena

```
void *rena_thread(void *arg)
{
    /* As renas voltam aos poucos das férias.
    Quando todas chegarem, o Papai Noel é acordado */
    pthread_mutex_lock(&mutex_rena);
    sleep(1);
    renas++;
    exhibir();
    if (renas == N_RENAS) {
        sem_post(&sem_papai_noel);
        return NULL;
    }
    pthread_mutex_unlock(&mutex_rena);
    return NULL;
}
```



# Para a thread de um duende

```
void *duende_thread(void *arg)
{
    sem_wait(&sem_duende); /* espera os outros obterem ajuda */
    pthread_mutex_lock(&mutex_duende);
    ++duendes;
    sleep(1);
    exibir();
    if (duendes == N_DUENDES) /* acorda papai noel */
        sem_post(&sem_papai_noel);
    else
        sem_post(&sem_duende); /* libera entrada dos outros */
    pthread_mutex_unlock(&mutex_duende);
    return NULL;
}
```

# Para a thread do Papai Noel

```
sem_wait(&sem_papai_noel);  
    if (renas == N_RENAS) {  
        finalizar();  
        return NULL;  
    }  
else if (duendes == N_DUENDES) {  
    while (duendes > 0) {  
        pthread_mutex_lock(&mutex_duende);  
        if (renas == N_RENAS) {  
            finalizar();  
            return NULL;  
        }  
        --duendes;  
        ++duendes_ajudados;  
        pthread_mutex_unlock(&mutex_duende);  
    }  
    sem_post(&sem_duende);  
}  
esta_acordado = 0;
```

# Considerações finais

- Problema original pode ser encontrado na página 137 do livro:
  - <http://greenteapress.com/semaphores/downey08semaphores.pdf>
- Animação:
  - Todos os desenhos retirados de:
    - <http://www.geocities.com/spunk1111/xmas.htm>