

## Documentação do Código: Simulação de Elevador

Vitor Alves Pereira, 10410862

Eduardo Takashi Missaka, 10417877

Tiago Silveira Lopez, 10417600

### Introdução

Este sistema simula o funcionamento de um elevador em um prédio com múltiplos andares. Ele utiliza threads para gerenciar as requisições do elevador e seu movimento entre os andares. A estrutura do programa é baseada em um modelo de concorrência, onde múltiplas threads podem ser criadas para processar requisições de elevador, garantindo que o sistema funcione de maneira eficiente e responsiva.

### Lógica de Concorrência e Sincronização

O código implementa a lógica de concorrência através da criação de threads para gerenciar a requisição e o movimento do elevador, além da correta utilização de mutex:

- **Threads:** O sistema cria uma thread para lidar com cada requisição de elevador e outra para mover o elevador. Isso permite que o sistema atenda múltiplas requisições de forma assíncrona.
- **Mutex:** O uso de `pthread_mutex_t` é fundamental para garantir que apenas uma thread possa acessar ou modificar as estruturas de dados (`Building` e `Elevator`) ao mesmo tempo. Isso evita que duas threads tentem modificar as mesmas informações simultaneamente.

### Design

1. **Estruturas Separadas:** A utilização de estrutura de dados foi fundamental para organização e clareza no armazenamento de variáveis.
2. **Uso de Threads:** A implementação de um sistema com threads permite que o código simule melhor o comportamento de um elevador real em um prédio.
3. **Bloqueio e Desbloqueio com Mutex:** O uso de mutexes foi decidido para garantir a segurança no acesso às variáveis compartilhadas.

### Comportamento do Sistema

1. **Requisições:** O elevador é chamado de um andar aleatório, gerado pela função `request()`. Quando chamado, o sistema imprime o andar de chamada e atualiza a propriedade `elevator_call` na estrutura `Building`.
2. **Movimentação:** Após a requisição, a função `move_elevator()` é chamada, e o elevador começa a se mover em direção ao andar de destino, imprimindo sua posição atual até chegar ao destino.

3. **Encerramento do Programa:** O código foi implementado para que o elevador fique rodando em um loop infinito, sem definição de fim.

### Simulação

```
-----  
>> Requisicao do elevador no andar 5  
  - Elevador subindo...  
    - Andar Atual: 0  
    - Andar de Parada: 5  
  - Elevador subindo...  
    - Andar Atual: 1  
    - Andar de Parada: 5  
  - Elevador subindo...  
    - Andar Atual: 2  
    - Andar de Parada: 5  
  - Elevador subindo...  
    - Andar Atual: 3  
    - Andar de Parada: 5  
  - Elevador subindo...  
    - Andar Atual: 4  
    - Andar de Parada: 5  
  - Elevador chegou ao andar de parada: andar 5  
-----
```

### Conclusão

Essa documentação fornece uma visão abrangente do código, destacando as decisões de design, a lógica de concorrência e o comportamento do sistema, cumprindo, portanto, seu papel em esclarecer as funcionalidades gerais do sistema.