

Relatório: Sistema de Prevenção de Incêndios em C

Nome do Aluno: Gabriel Henrique da Silva

RA: 22020864

GitHub: <https://github.com/gabrielhsdev/firePreventionSystemInC/tree/main>

Lógica de Comunicação e Uso de Monitores

O sistema foi desenvolvido para simular um ambiente florestal, onde sensores têm a função de detectar incêndios. Os principais componentes do sistema incluem:

- Sensores: Detectam a presença de fogo.
- Gerador de Fogo: Cria incêndios em áreas aleatórias da floresta. Um por vez
- Controle Central: Gerencia a extinção dos incêndios.

Funcionamento do Programa

1. Condição de Término

O programa encerra sua execução quando não existem mais células disponíveis na matriz que representa a floresta. `void check_free_cells_thread`.

2. Registro de Logs

Os eventos são registrados continuamente, sem limpar a tela. Isso permite que o usuário acompanhe as ações do sistema em tempo real.

3. Detecção e Combate ao Fogo

- Quando um sensor detecta fogo, ele apaga o incêndio na célula específica em que está posicionado.
- Se o controle central perceber um incêndio em qualquer canto da matriz, todos os incêndios na floresta serão apagados.

Detalhes da Implementação

O código foi desenvolvido em C, utilizando threads para gerenciar a comunicação e as operações entre os diversos componentes do sistema. A sincronização é realizada por meio de monitores, utilizando mutexes e condições, assegurando que o acesso à matriz da floresta e aos logs seja seguro e que nenhum atropelo o outro ou seja feito o display de ordem errada.

Funções Principais

1. `initialize_forest`: Inicializa a matriz da floresta.
2. `sensor_thread`: Monitora os sensores e ativa a extinção de incêndios quando um fogo é detectado próximo a um sensor.
3. `fire_generator_thread`: Gera incêndios em células aleatórias da matriz. Um de cada vez
4. `central_control_thread`: Supervisiona os cantos e bordas da matriz, apagando incêndios se necessário
5. `check_free_cells_thread`: Gerencia a checagem caso nenhuma cell esteja disponível e executa o fim do programa.
6. `fight_fire` e `fight_all_fires`: Gerenciam a extinção de incêndios em células específicas ou em toda a floresta.

Estrutura

A estrutura que representa a matriz da floresta é definida da seguinte forma:

```
typedef struct {  
    char forest[SIZE][SIZE]; // Matriz que armazena o estado da floresta  
    pthread_mutex_t mutex;    // Mutex para controlar o acesso à matriz  
    pthread_mutex_t log_mutex; // Mutex para controlar o acesso ao log  
    pthread_cond_t cond;      // Condição para comunicação entre threads  
} Forest;
```