

Simulador de Elevador Inteligente

Controle Centralizado de Elevadores

Trabalho Final de Estruturas de Dados

Resumo

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um simulador para o funcionamento de elevadores inteligentes em um prédio, onde uma central de controle gerencia de 1 a N elevadores em um edifício com 5 a X andares. A simulação considera diversas variáveis, como tempos de viagem, filas de espera em cada andar, tempos de espera dos usuários, prioridades para pessoas cadeirantes e idosas, e capacidade dos elevadores. Além disso, o modelo permite a configuração de diferentes tipos de painéis externos e internos, e a escolha de heurísticas de funcionamento para otimização do tempo de espera ou do consumo de energia.

I. INTRODUÇÃO

A mobilidade interna em edifícios de múltiplos andares exige sistemas de controle de elevadores que sejam eficientes e capazes de atender a diversas demandas, incluindo a prioridade para usuários com necessidades especiais. Este projeto visa simular o funcionamento de um sistema de elevadores inteligentes, permitindo a análise de diferentes estratégias de controle e o estudo de parâmetros como tempo de espera, consumo de energia e fluxo de pessoas.

II. CONTEXTUALIZAÇÃO

O simulador modela um prédio com número configurável de andares (mínimo 5) e uma frota de elevadores inteligentes controlados por uma central única. Os usuários fazem chamadas através de um painel externo (que pode ser configurado para um único botão, dois botões ou um painel numérico) e selecionam seu destino por meio do painel interno dos elevadores. A simulação leva em conta:

- O tempo de viagem de cada elevador, que varia conforme o andar e o horário (horários de pico e fora de pico).
- O tamanho da fila de espera em cada andar.
- O tempo de espera de cada usuário.
- Prioridades especiais para cadeirantes e pessoas idosas.
- A capacidade máxima de cada elevador.

III. OBJETIVOS

- Desenvolver um simulador que modele o funcionamento de elevadores inteligentes em um prédio.
- Gerenciar as chamadas e as filas de espera em cada andar utilizando estruturas de dados (filas e listas). **Não utilizar** estruturas de dados prontas do Java (como ArrayList, StringList, etc). Construa suas próprias classes de listas, filas, pilhas e tudo o mais que for necessário.
- Implementar heurísticas de controle que otimizem o tempo de espera ou o consumo de energia, conforme parâmetro de configuração.
- Permitir a configuração de diferentes tipos de painéis externos (único botão, dois botões ou painel numérico) e adaptar o painel interno conforme o modelo escolhido.

IV. REQUISITOS FUNCIONAIS

- 1) O prédio deve possuir entre 5 e X andares e de 1 a N elevadores, todos controlados por uma central.
- 2) Cada andar pode ter uma única fila de espera para todos os elevadores ou filas separadas por elevador.
- 3) Os painéis externos de chamada poderão ser configurados em três formatos:
 - Único botão para chamada geral;
 - Dois botões, indicando intenção de subir ou descer;
 - Painel numérico para digitar diretamente o andar desejado.
- 4) O painel interno dos elevadores deverá ser definido de forma a complementar o painel externo escolhido.
- 5) O sistema deve simular o tempo de viagem de cada elevador, que varia com o andar e com o horário (com parâmetros distintos para horários de pico e fora de pico).
- 6) O controlador de elevadores deve aplicar uma das três heurísticas de funcionamento:
 - a) Modelo 1: Sem heurística (atendimento na ordem de chegada).
 - b) Modelo 2: Otimização do tempo de espera, ajustando dinamicamente os ciclos dos elevadores conforme a fila de espera.
 - c) Modelo 3: Otimização do consumo de energia, minimizando deslocamentos desnecessários e ajustando os ciclos de operação conforme os horários de pico e de menor movimentação.
- 7) Prioridades devem ser atribuídas a usuários cadeirantes e idosos, influenciando a ordem de atendimento.

V. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

- O sistema deve ser modular e permitir a fácil configuração de parâmetros como número de andares, elevadores, tempos de viagem, capacidade dos elevadores, e tipos de painéis.
- Deve utilizar de forma eficiente estruturas de dados, como filas e listas, para o gerenciamento dos eventos e das chamadas.
- A interface do simulador deverá apresentar logs e, se possível, uma visualização gráfica simples do estado do sistema.

VI. PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO

- Número de andares: mínimo 5, configurável até X.
- Número de elevadores: de 1 a N.
- Capacidade dos elevadores (número de pessoas ou peso máximo).
- Tipo de painel externo (único botão, dois botões ou painel numérico).
- Tempos de viagem dos elevadores: intervalos mínimo e máximo, diferenciados para horários de pico e fora de pico.
- Tempo máximo de espera na fila de cada andar.
- Heurística de funcionamento a ser aplicada (Modelo 1, Modelo 2 ou Modelo 3).
- Parâmetros de consumo de energia por deslocamento e por parada.

VII. ENTREGÁVEIS

- 1) Código-fonte completo e bem comentado em Java.
- 2) Documento técnico detalhando a modelagem do sistema, as estruturas de dados utilizadas e os algoritmos implementados.
- 3) Apresentação (em formato PPTX, seguindo o padrão widescreen) explicando o funcionamento do simulador, as heurísticas aplicadas e os resultados obtidos.
- 4) Relatório final contendo análise estatística da simulação (ex.: tempo médio de espera, consumo de energia, número de chamadas atendidas) com gráficos e tabelas.
- 5) Demonstração prática do simulador por meio de vídeo ou capturas de tela.

VIII. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Correção e completude na implementação dos requisitos funcionais.
- Eficiência na utilização das estruturas de dados para gerenciamento de filas e eventos.
- Clareza e organização do código-fonte e da documentação técnica.
- Criatividade na implementação das heurísticas e na interface de visualização.
- Capacidade do sistema em se adaptar a diferentes cenários e configurações.

IX. CONCLUSÃO

Este projeto integra conceitos teóricos e práticos de Estruturas de Dados, simulando o funcionamento de um sistema de elevadores inteligentes. A implementação e análise dos diferentes modelos de controle e heurísticas contribuirão para a otimização do tempo de espera, para o consumo de energia e para a melhoria geral do fluxo de usuários em ambientes de alta densidade, como prédios de grande porte.