



Paulo Alberto Abrahão Neto - 822139189

Yagho Bastos de Lima - 822132354

Victor Moreira Cruz - 823128528

Gabriel Toro Genaro - 822154467

Guilherme Cesar de Brito - 8222247316

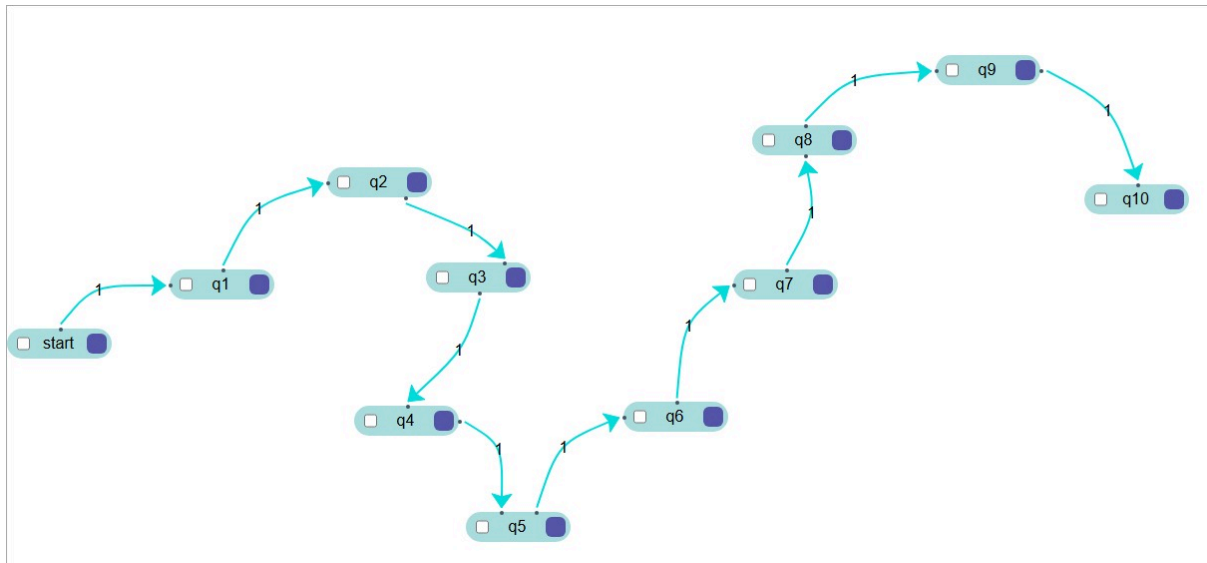
Simulador de elevador com AFD

Milkes Yone Alvarenga

São Paulo

2025

Desenho do autômato:



- q(0)/start - Porta aberta no Térreo**
- q(1) - Porta fecha no Térreo**
- q(2) - Elevador sobe para o 1 andar**
- q(3) - Elevador sobe para o 2 andar**
- q(4) - Elevador sobe para o 3 andar**
- q(5) - Porta abre no 3 andar**
- q(6) - Pessoa entra e porta fecha no 3 andar**
- q(7) - Elevador desce para o 2 andar**
- q(8) - Elevador desce para o 1 andar**
- q(9) - Elevador desce para o Térreo**
- q(10) - Porta abre no Térreo**

Funcionamento do Simulador de Elevador com AFD

1. Objetivo do Projeto

O projeto tem como objetivo simular o comportamento de um elevador utilizando um **Autômato Finito Determinístico (AFD)**. O elevador tem quatro andares: **Térreo (T)** e três andares superiores (1, 2 e 3). A simulação é controlada por um AFD que gerencia os estados do elevador, como a posição do elevador (qual andar está), se as portas estão abertas ou fechadas, e se ele está em movimento ou parado.

2. Estrutura do Sistema

O sistema é composto por duas partes principais:

- **Back-end (Servidor Flask com AFD em Python):** O servidor Flask gerencia a lógica do AFD e as transições entre os estados do elevador, como movimento entre andares, abertura e fechamento de portas, entre outras ações.
- **Front-end (Interface Web):** A interface web permite a interação do usuário com o elevador. Os usuários podem pressionar botões para chamar o elevador para os andares desejados e visualizar o movimento do elevador em tempo real. O sistema também exibe a visualização dinâmica do AFD.

3. O Autômato Finito Determinístico (AFD)

O AFD é a parte central do sistema e é responsável por gerenciar o comportamento do elevador. Ele define os **estados** do elevador e as **transições** entre esses estados com base em **entradas** específicas (ações do usuário ou eventos internos).

3.1 Definição dos Estados

O elevador possui os seguintes **estados** no AFD:

1. **ParadoPortaAberta_Terreo:** Elevador está no térreo, com portas abertas.
2. **ParadoPortaFechada_Terreo:** Elevador está no térreo, com portas fechadas.
3. **Movendo_Subindo_Entre_T_e_1:** Elevador está subindo entre o térreo e o 1º andar.
4. **ParadoPortaAberta_1:** Elevador está no 1º andar, com portas abertas.

5. **ParadoPortaFechada_1**: Elevador está no 1º andar, com portas fechadas.
6. **Movendo_Subindo_Entre_1_e_2**: Elevador está subindo entre o 1º e o 2º andar.
7. **ParadoPortaAberta_2**: Elevador está no 2º andar, com portas abertas.
8. **ParadoPortaFechada_2**: Elevador está no 2º andar, com portas fechadas.
9. **Movendo_Subindo_Entre_2_e_3**: Elevador está subindo entre o 2º e o 3º andar.
10. **ParadoPortaAberta_3**: Elevador está no 3º andar, com portas abertas.
11. **ParadoPortaFechada_3**: Elevador está no 3º andar, com portas fechadas.

3.2 Definição do Alfabeto

O **alfabeto do AFD** define as entradas (eventos) que podem ocorrer para causar transições entre os estados. Exemplos de entradas incluem:

- **Botao_Andar_X**: O botão para chamar o elevador para o andar X é pressionado.
- **Sensor_Chegada_Andar_Y**: O sensor indica que o elevador chegou ao andar Y.
- **Temporizador_Porta_Fechada**: Um temporizador indica que as portas do elevador devem ser fechadas.

3.3 Transições de Estado

As **transições de estado** acontecem quando ocorre uma **entrada específica** que aciona a mudança de estado. Por exemplo:

- Se o elevador estiver no **Térreo** e o **botão do 1º andar** for pressionado, a transição ocorre de **ParadoPortaAberta_Terreo** para **Movendo_Subindo_Entre_T_e_1**.
- Quando o elevador chega ao **1º andar**, a transição ocorre para o estado **ParadoPortaAberta_1**, onde as portas abrem.

Essas transições são controladas pelo código Python e a comunicação com o front-end via **API Flask**.

4. Funcionamento do Elevador

4.1 Comandos e Interação com o Usuário

O usuário pode interagir com o elevador através da interface web. Existem botões no painel do elevador que correspondem a cada andar (T, 1, 2, 3). Quando um botão é pressionado, o comando é enviado para o **back-end**, que processa a ação e faz o elevador se mover para o andar solicitado.

4.2 Movimento do Elevador

- **Subindo ou Descendo:** O elevador pode mover-se de um andar para outro. Quando a transição entre os andares ocorre, o elevador se move de forma animada na interface, com o elevador subindo ou descendo até alcançar o andar desejado.
- **Abertura e Fechamento das Portas:** As portas do elevador se abrem e fecham conforme as transições de estado. Quando o elevador chega a um andar, as portas abrem para que os passageiros possam entrar ou sair. O tempo de abertura e fechamento das portas é simulado com animações.

4.3 Visualização do AFD no Front-end

A interface web exibe dinamicamente o **diagrama do AFD**, mostrando todos os estados e destacando o estado atual do elevador. Isso permite ao usuário ver qual é o estado do elevador em tempo real, como se ele está em movimento ou parado, qual andar está sendo atendido, e se as portas estão abertas ou fechadas.

5. Comunicação entre Front-end e Back-end

A comunicação entre o **front-end** e o **back-end** é feita através de uma **API RESTful** utilizando o Flask. O front-end envia requisições HTTP para o back-end, informando as ações do usuário, como pressionar um botão para chamar o elevador. O back-end, por sua vez, processa essas requisições, realiza as transições de estado no AFD e envia de volta o novo estado do elevador. O front-end então atualiza a interface, refletindo as mudanças.

6. Demonstração da Animação

Na interface web, o movimento do elevador e a abertura/fechamento das portas são animados para que o usuário tenha uma experiência visualmente interativa. Quando o elevador se move de um andar para outro, a animação é executada em tempo real para corresponder ao estado do AFD.

7. Conclusão

O projeto **Simulador de Elevador com AFD** é uma implementação de um elevador controlado por um autômato finito determinístico. Através de uma interface web interativa e uma lógica de transições de estado implementada no back-end, o sistema simula o comportamento real de um elevador com a visualização dinâmica do seu estado. O uso de AFD permite um controle determinístico e previsível do movimento do elevador, o que facilita tanto a implementação quanto a compreensão do sistema.