

Documentação de Projeto - Parte 2  
Design, Estudo da Plataforma

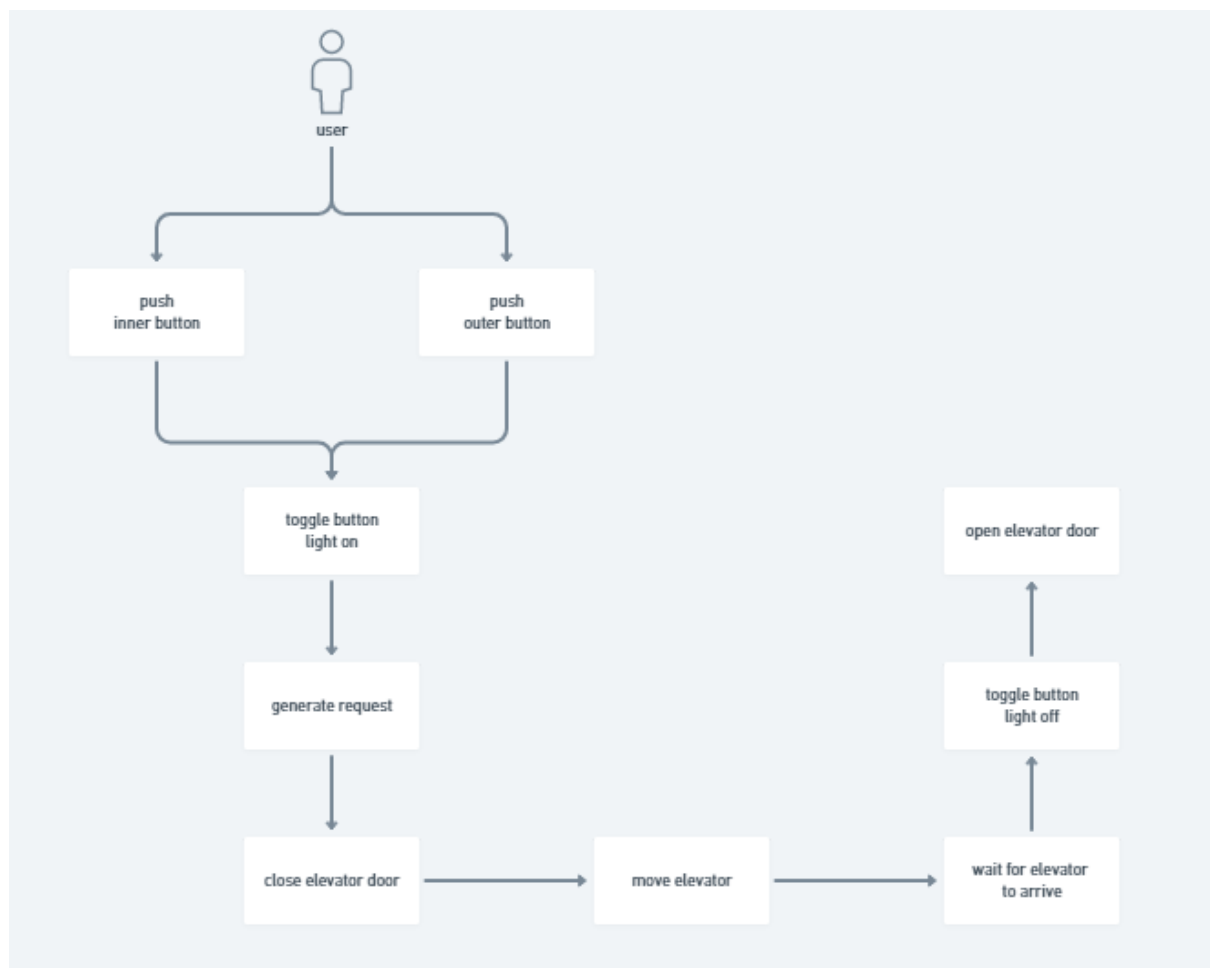
Projeto: Sistema de 3 Elevadores  
Autor: Gabriel Kuhnen Brylkowski

## DESIGN

### INTRODUÇÃO

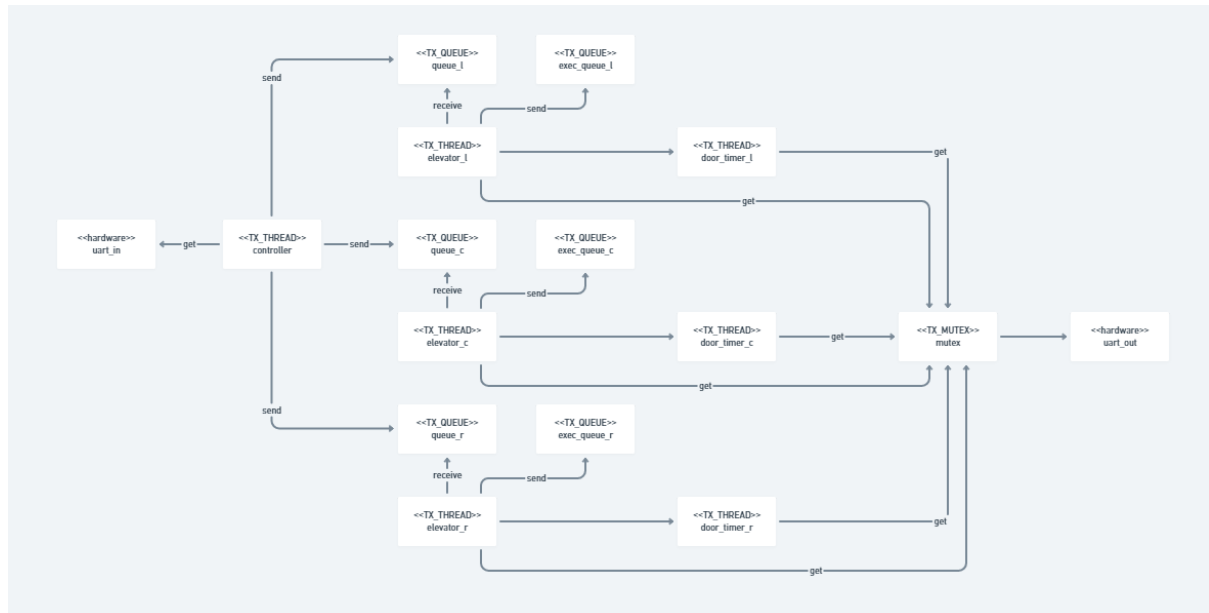
Esse documento é a continuação da Documentação de Projeto - Parte 1.

### ARQUITETURA FUNCIONAL



O usuário do sistema aperta um botão, referente ao elevador que quer chamar. Esse ato gera uma requisição, na forma de um comando para o controlador. Então, o controlador interage com o elevador requisitado pelo usuário e, quando o elevador chegar ao andar da requisição, abre a porta para que o usuário possa entrar ou sair.

## ARQUITETURA FÍSICA



O usuário interage com um computador. Nele, há um simulador do sistema de elevadores. O usuário interage com o botão de um elevador e um comando é gerado para o microcontrolador, via interface de comunicação serial. No microcontrolador, está em execução o código do sistema de elevadores. A thread do controlador recebe o comando do microcontrolador e o insere em uma fila, que precisa ser atendida pela thread que representa o elevador. Ainda existe uma thread que representa o tempo de abertura e fechamento de cada porta. Após o atendimento da requisição, o sistema retorna qual a altura relativa do elevador operado.

# INTERFACE COM O USUÁRIO



A interface com o usuário será feita por meio de um simulador, fornecido pelo professor. Nele, o usuário interage com os diversos botões do sistema, tanto internos quanto externos ao elevador, gerando comandos ao microcontrolador via interface serial. No diagrama acima, na seção de arquitetura física, foi representado apenas um botão para a simplificação do diagrama.

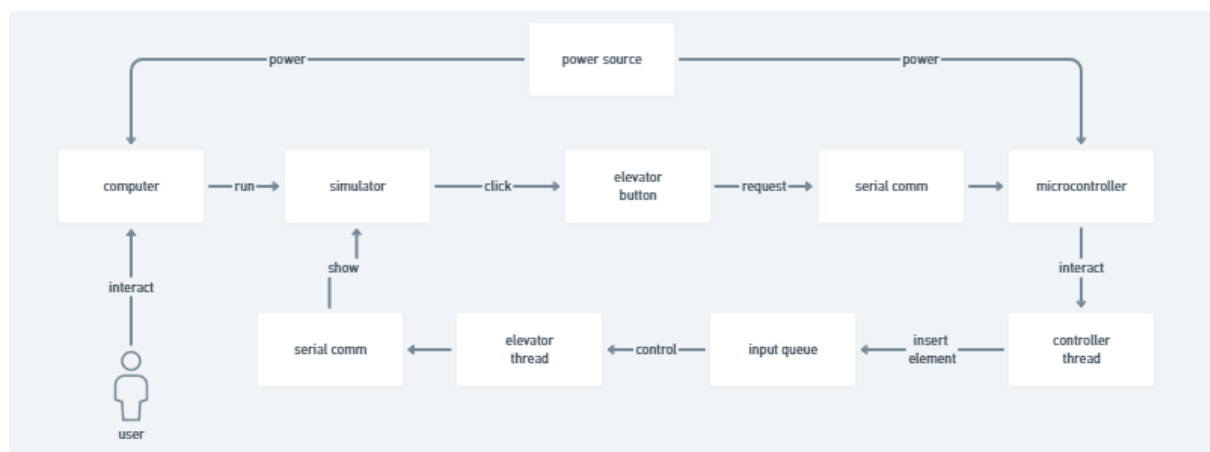
## MAPEAMENTO DA ARQUITETURA FUNCIONAL À ARQUITETURA FÍSICA

	simulator	controller	elevator_x	door_timer_x
push inner button	x			
push outer button	x			
toggle button light on	x		x	
generate request	x	x		
close elevator door	x			x
move elevator	x			x
wait for elevator to arrive	x		x	
toggle button light off	x		x	
open elevator door	x			x

O computador executando o simulador será responsável pela interface com o usuário, e o microcontrolador será responsável pelos outros aspectos do sistema (controle dos elevadores).

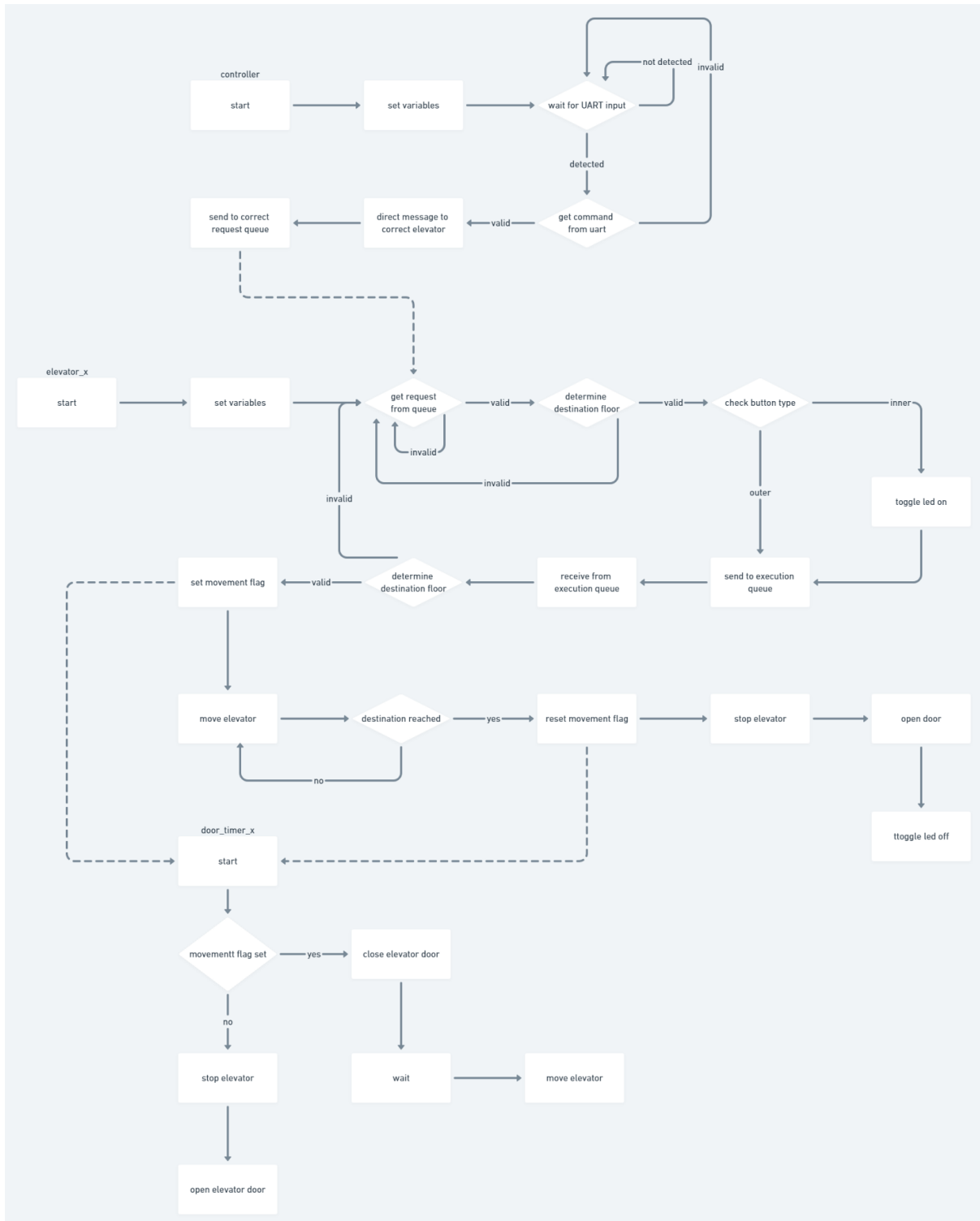
As requisições do usuário serão recebidas via simulador, repassadas para o microcontrolador via interface serial e a thread de controle irá executar o movimento do elevador em questão, também representados por threads. Após a execução do comando, o microcontrolador irá retornar um valor a ser exibido no simulador, referente à altura do elevador movido.

## ARQUITETURA DO HARDWARE



A placa Tiva TM4C1294XL dispõe de todos os elementos de hardware necessários para executar as tarefas que representam os elevadores e o controlador, desde que alimentada. Essa alimentação será feita por meio de um cabo USB, conectado ao computador que estará executando o simulador.

## DESIGN DETALHADO



## ESTUDO DA PLATAFORMA

### TivaWare

TivaWare é um SDK (software development kit) que contém diversos componentes necessários para o desenvolvimento de aplicações para a família de equipamentos que usam o processador Cortex-M4F. Na aplicação em desenvolvimento, por exemplo, é necessário o uso de bibliotecas para GPIO e comunicação serial. A documentação e demais informações podem ser encontradas em: <https://www.ti.com/tool/SW-TM4C>

### ThreadX

ThreadX é um sistema operacional de tempo real desenvolvido para uso em aplicações embarcadas. Em sua documentação é possível encontrar diversos componentes úteis para esse projeto, por exemplo: threads (TX\_THREAD), que farão o papel do controlador, dos elevadores e da temporização das portas; mutex (TX\_MUTEX), que fará o controle de acesso à interface de comunicação e filas (TX\_QUEUE) para armazenar os chamados de cada elevador e quais os comandos em execução. A documentação se encontra em: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/rtos/threadx/>