

Universidade do Estado de Santa Catarina
Centro de Ciências Tecnológicas
Departamento de Ciência da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação

Herton da Silveira e Silva, Adriano Pereira Silva,
Eliel Reich Mahousse Douna

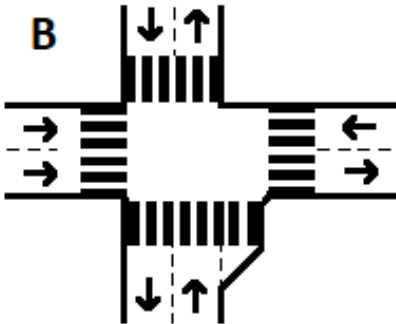
Sistema de Semáforos

Sistemas Digitais
Prof. Leandro Israel Pinto

Joinville
Julho/2024

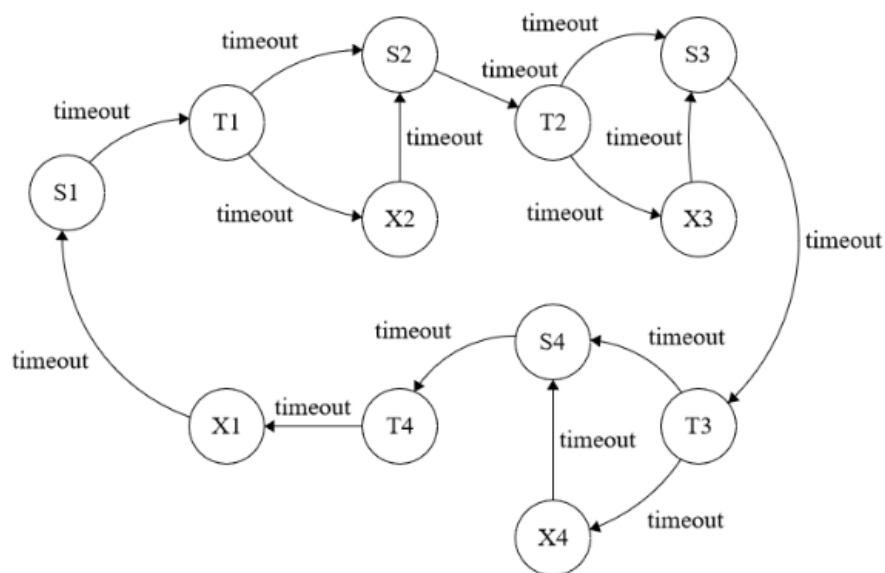
Sobre o problema

Desenvolver um sistema de semáforos para as vias, assegurando o fluxo seguro de veículos e o cruzamento de pedestres. O projeto envolve a análise detalhada da Máquina de Estados, garantindo transições eficazes e seguras entre os diferentes sinais. Também será realizada a implementação de um Circuito Lógico para controlar o sistema de semáforos, assegurando a sincronização precisa das luzes de trânsito. O layout adotado, descrito a seguir, servirá como base para o planejamento e a execução do sistema, visando maximizar a eficiência e a segurança do trânsito e dos pedestres.



Layout escolhido para desenvolver o sistema

Máquina de estados



Uma máquina de estados é um modelo matemático usado para representar programas de computadores ou circuitos lógicos, isto é, para o sistema de semáforo criado nesse projeto, a máquina de estados representa as etapas de funcionamento dos semáforos. Nesse sentido, cada etapa vai ilustrar um momento específico em que cada semáforo vai estar com a configuração de vermelho, amarelo ou verde.

A nomenclatura do diagrama possui um timeout, que será o tempo de espera entre os estados, e cada estado terá a seguinte função:

S1, S2, S3, S4 – Representam os estados dos sinais de trânsito dos veículos.

X1 - Representa um estado de ciclo que ocorre de forma automática(verde para os pedestres).

X2, X3, X4 e X5 - São estados ramificados dos botões de pedestre em estado lógico true (acionados).

T1, T2, T3, T4 – Compõem as transições dos estados, ou seja, representam o momento da cor amarela de atenção.

Circuito lógico

O circuito lógico foi derivado da tabela-verdade do sistema, que representa o comportamento lógico das saídas dadas as entradas do circuito.

	S	ENTRADAS					SAÍDAS																											
		P	Q3	Q2	Q1	Q0	PR	Q3'	Q2'	Q1'	Q0'	SEMÁFORO(A)				SEMÁFORO(B)				SEMÁFORO(C)				SEMÁFORO(D)				P1		P2		P3		P4
												VD	AM	VD	VD	AM	VD	VD	AM	VD	VD	AM	VD	VD	AM	VD	VD	AM	VD	VD	AM	VD	VD	AM
0	S1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	T1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
2	S2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	
3	T2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
4	S3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
5	T3	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
6	S4	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
7	T4	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
8	X1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
9	S1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
10	T1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
11	S2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
12	T2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
13	S3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
14	T3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
15	S4	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	
16	T4	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
17	X2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
18	X3	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
19	X4	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
20	X5	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	

Q0'
$Q3'Q0' + PQ3'Q1'$
Q1'
$Q3Q0 + Q3'Q1Q0' + P'Q1'Q0 + Q2Q1'Q0 + PQ3'Q2'Q1$
Q2'
$Q3Q1 + Q3'Q2Q0' + P'Q2Q1' + PQ2Q1 + P'Q2'Q1Q0$
Q3'
$PQ3'Q0 + Q2Q1Q0$
PR
PQ3

Equações derivadas da tabela verdade usadas para construir o circuito

Por fim, o circuito lógico abaixo feito no Cedar Logic:

