



Máquina de Estados Elevador

Daniel Lourenço da Silva
João Felipe Ramos de Barros
Lauro Larangeira da Costa Junior
Samuel Pedro Pimenta Barbosa

3003884
3003434
3003205
3001521

Engenharia de Controle e Automação - 8º
Semestre

Sistemas Digitais Programáveis

– Prof.º Fabiano Fumes

Máquina de Estados - Elevador

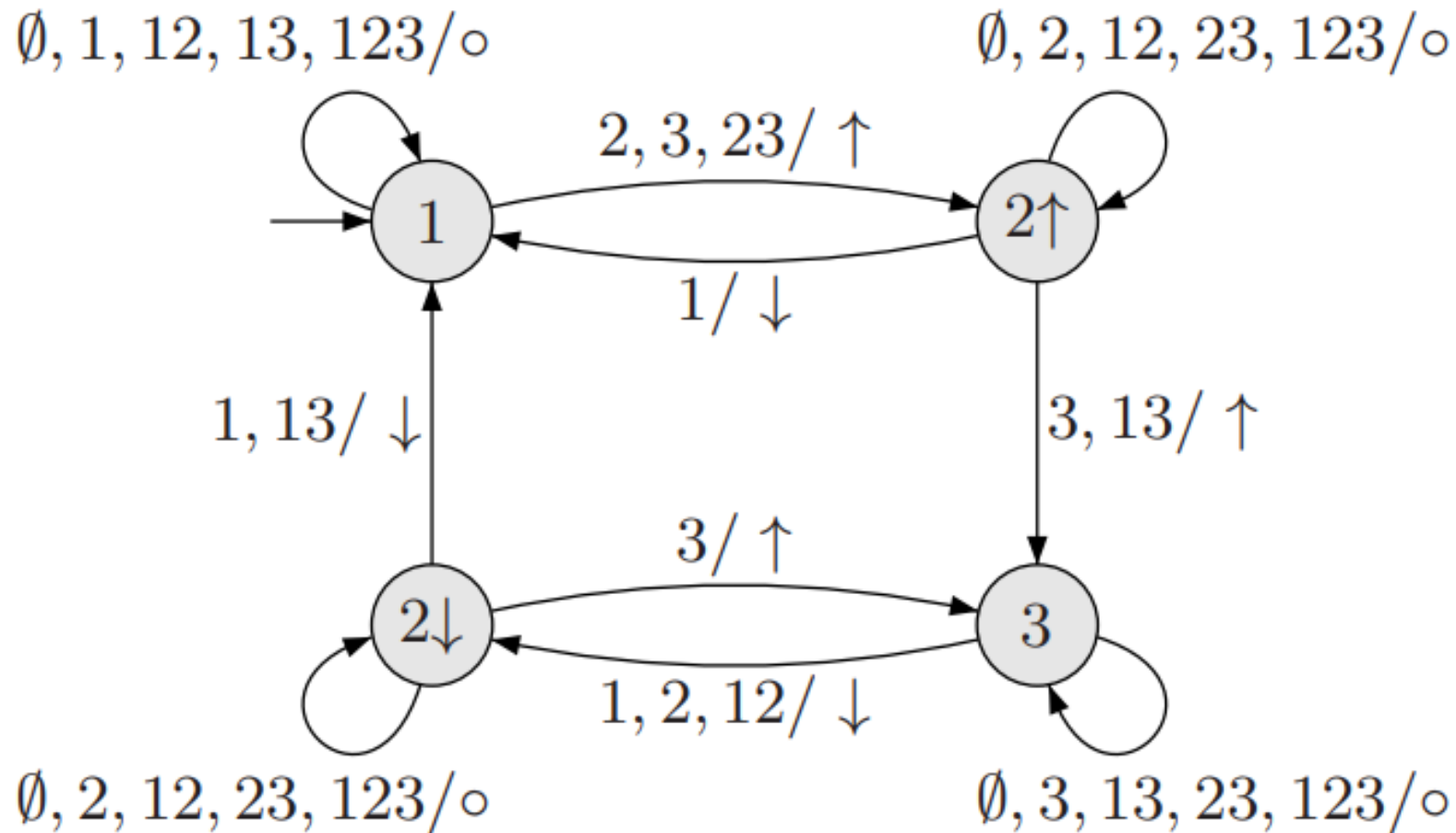
Seja um elevador destinado a servir a um prédio de três andares. O problema a ser abordado é o de modelar o funcionamento do elevador, o qual deverá satisfazer às seguintes condições:

1. Caso não haja chamada, o elevador fica parado onde estiver;
2. O elevador dá prioridade ao chamado mais próximo no sentido em que estiver se movimentando;
3. Um chamado pode ser “desligado” manualmente. Assim, por exemplo, é possível existir uma chamada para um andar em certo instante e, logo em seguida, não existir mais, sem que o elevador se mova.

Essa máquina de estado pode ser representada pelo seguinte diagrama:

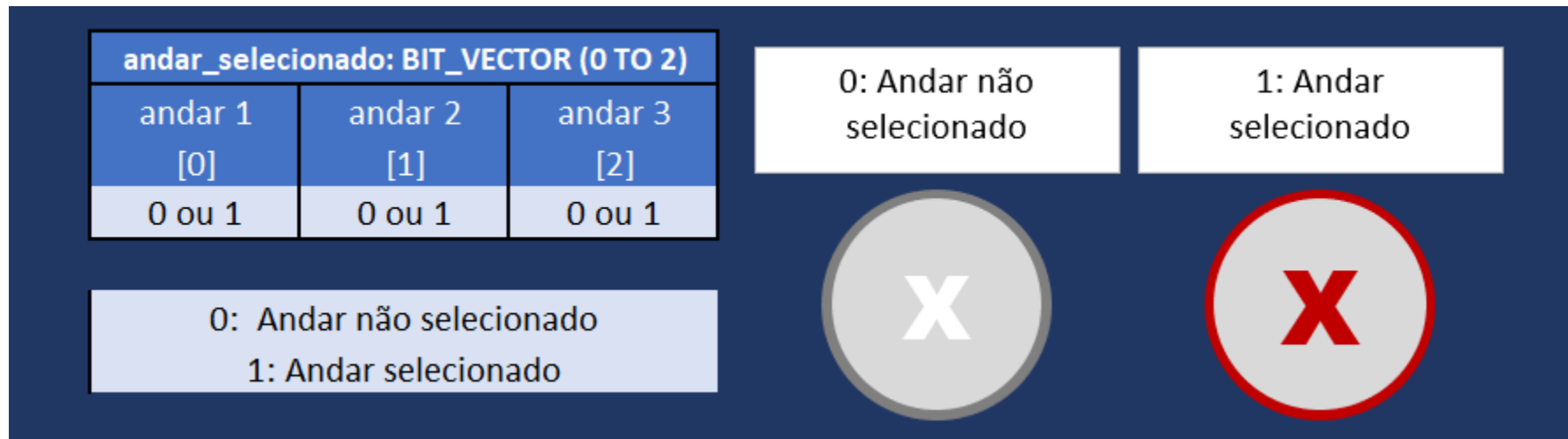


Máquina de Estados - Elevador



Implementação em VHDL

Para realizar a implementação em VHDL, inicialmente foi definido um vetor de bits de três posições chamado `andar_selecionado`, cada uma delas referente à cada um dos andares, respectivamente. O estado 0 ou 1 de cada bit, define se o andar está selecionado ou não, semelhante quando vamos em um elevador e o botão do andar que selecionamos fica vermelho quando selecionado.



Implementação em VHDL

Por exemplo, no cenário em que a concatenação do vetor é igual à "101", isso significa que o andar 1 e 3 estão selecionados.

Exemplo:					
andar_selecionado: BIT_VECTOR (0 TO 2)					
andar 1	andar 2	andar 3			
[0]	[1]	[2]			
1	0	1			



Implementação em VHDL

Em seguida, foi definido três signals: andar_atual, andar_anterior, e sentido. Esses signals são responsáveis por definir o sentido do elevador, a fim de definir para qual o próximo andar ir quando ele se encontra no segundo andar. A lógica para definição do sentido segue a seguinte condicional:

```
if andar_atual < andar_anterior then sentido <= '0'; -- Descendo  
elsif andar_atual > andar_anterior then sentido <= '1'; -- Subindo  
end if;
```



Implementação em VHDL

O início do segundo bloco de If-else aninhados, visa suprir as condições em que o elevador não se move. A condição verifica se o andar selecionado é igual ao andar atual, ou se não há nenhum andar selecionado. Caso uma dessas condições seja verdadeira, o andar selecionado é deselegcionado e nada mais acontece.

```
if ((andar_selecionado(andar_atual - 1) = '1') or (andar_selecionado = "000")) then  
    andar_selecionado(andar_atual - 1) <= '0';
```



Implementação em VHDL

Por fim, as próximas condicionais, de acordo com o andar atual, andar selecionado, e sentido, realizam a movimentação para o próximo andar de acordo com a máquina de estados, e consequentemente deselecionam o andar assim que chegam. Exemplo: 2º Andar subindo:

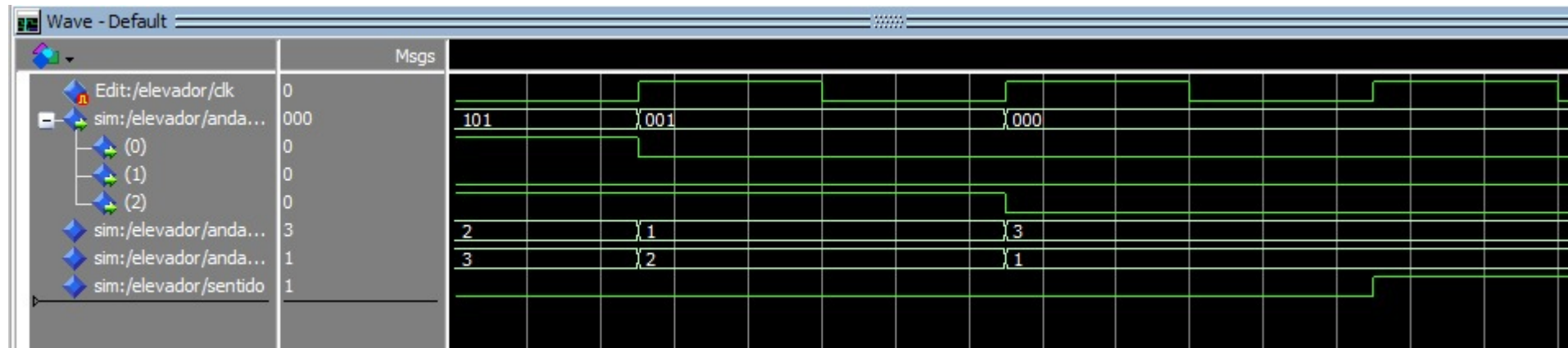
```
53         elsif andar_atual = 2 then
54
55             if sentido = '1' then -- Se a pessoa está no segundo andar e subindo...
56                 if andar_selecionado = "100" then
57                     andar_anterior <= andar_atual;
58                     andar_atual <= 1;
59                     andar_selecionado(0) <= '0';
60
61                 elsif andar_selecionado = "001" then
62                     andar_anterior <= andar_atual;
63                     andar_atual <= 3 ;
64                     andar_selecionado(2) <= '0';
65
66                 elsif andar_selecionado = "101" then
67                     andar_anterior <= andar_atual;
68                     andar_atual <= 3 ; -- prioriza o terceiro andar por ser o mais proximo no sentido "subindo"
69                     andar_selecionado(2) <= '0';
70             end if;
```



Implementação em VHDL

Como descrito na situação problema, para o caso de o elevador estar no 2º andar, o andar seguinte será o mais próximo de acordo com o sentido que o elevador estiver se movimentando. Tal condição pode ser observada pelas seguintes simulações:

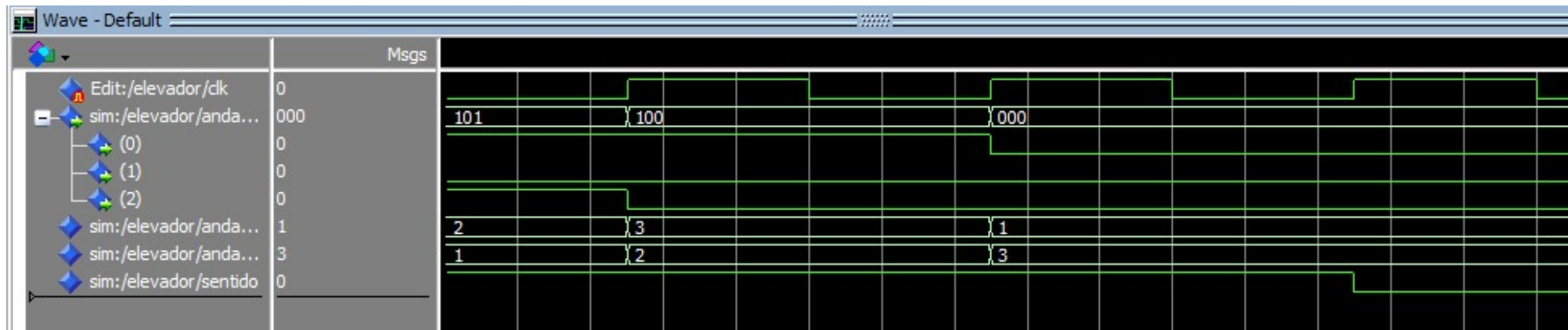
Elevador no 2º Andar descendo. Chamada simultânea para o 1º e 3º Andar.



Implementação em VHDL

Como descrito na situação problema, para o caso de o elevador estar no 2º andar, o andar seguinte será o mais próximo de acordo com o sentido que o elevador estiver se movimentando. Tal condição pode ser observada pelas seguintes simulações:

Elevador no 2º Andar subindo. Chamada simultânea para o 1º e 3º Andar.



OBRIGADO!

