

1. Introdução

O presente relatório tem como objetivo demonstrar a simulação de uma máquina de sanduiches, ao qual é possível escolher entre 3 sabores: Atum, Bacon e Green. Para tal, utilizamos uma máquina de estados FSM (Finite State Machine), com 7 sinais de entradas de 1 bit cada (M100, DEV, R_Bacon, R_Atum, R_Green, Clock e Reset), 6 sinais de saídas de 1 bit cada (D100, Bacon, Atum, Green, Busy e Erro) e 7 estados (Action, Soma, SAtum, SBacon, SGreen, Dev e Nulo). Vale ressaltar que a máquina de sanduiches demonstrada a seguir só aceita moedas de 1 real, ou seja, a devolução do dinheiro também será somente por moedas de 1 real. Também só é possível escolher um sanduiche por vez (para comprar dois ou mais sanduiches deve-se inserir novas moedas).

2. Diagrama Máquina de Estados

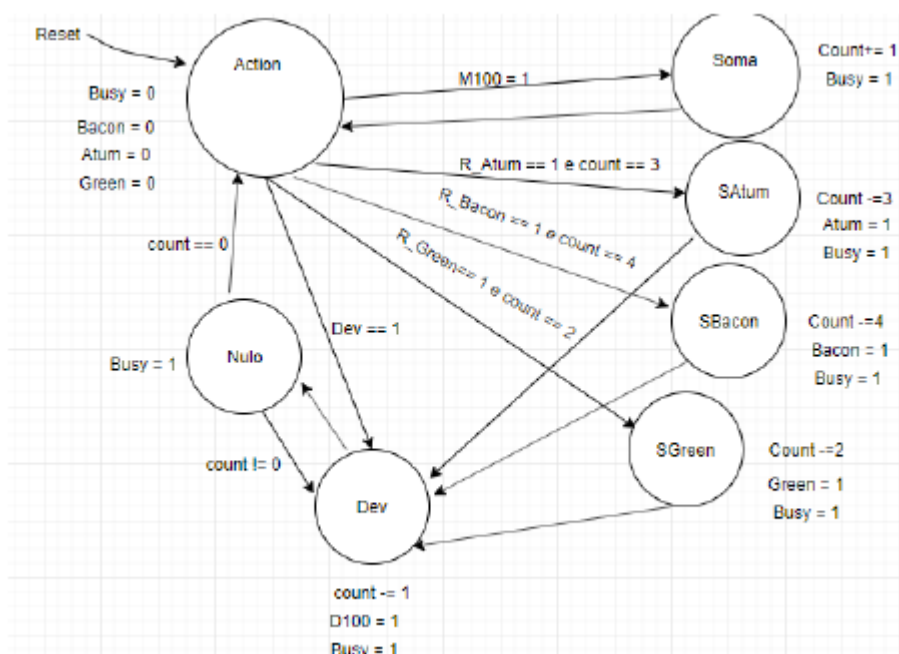


Figura 1 - Máquina de Estados FSM

3. Funcionamento

A máquina inicia no estado Action, com o Reset ativado e só sai desse estado quando o usuário inserir uma moeda, ou seja, quando $M100 = 1$. Se isso acontecer, a máquina caminha para o estado Soma. Em Soma há um contador, então toda a vez que chega nesse estado, incrementa um no contador e volta para o estado Action, aguardando a próxima ação, que pode ser selecionar um dos sabores, pedir a devolução das moedas ou inserir mais uma moeda de 1 real.

Caso o montante acumulado no contador tenha atingindo o valor mínimo para a compra de um sanduiche (2 para Green, 3 para Atum e 4 para Bacon), pode-se escolher o sabor (o valor do sanduiche tem que ser igual ao valor inserido na máquina) ou continuar inserindo mais moedas (pois o usuário pode ter inserido moedas demais e ter selecionado o valor mais barato). Lembrando que sempre que a máquina está no estado Action há a opção de devolver todo o dinheiro (desistência da compra).

Ao escolher o sabor, a máquina vai para o estado do sabor selecionado (apenas se tiver valor acumulado o suficiente para a compra) e nesse próximo estado já desconta o valor do sanduiche e aciona o sinal correspondente ao sabor (para informar que aquele sanduiche está pronto e que pode ser retirado). Fazendo isso, a máquina encaminha-se para o estado de devolução do dinheiro.

No estado de devolução, verifica-se se ainda há dinheiro na máquina (dinheiro que foi inserido pelo usuário durante a operação). Para isso, verifica-se se o contador está zerado. O estado que verifica isso é o Nulo. Então o estado Dev direciona a máquina para o estado Nulo, apenas para perguntar se ainda há moedas para devolver (se o contador está zerado). Caso o contador chegue no estado Dev zerado (o usuário colocou exatamente a quantidade de moedas do sabor selecionado e não há troco), O Dev encaminha para o nulo sem decrementar 1 do contador. Se ainda tiver moedas pra devolver, o estado Nulo faz com que a máquina volte para o estado Dev e devolva 1 moeda para o usuário, acionando o sinal D100 (apenas para informar o usuário que ele tem moedas para retirar). Permanecem nesse comportamento até que todas as moedas tenham sido devolvidas (contador == 0). Se isso acontecer, o estado Nulo manda a máquina para o estado Action, completando um ciclo de uso da máquina de sanduiches. Nesse ponto tudo é zerado, para que seja possível realizar uma nova compra.

4. Simulação

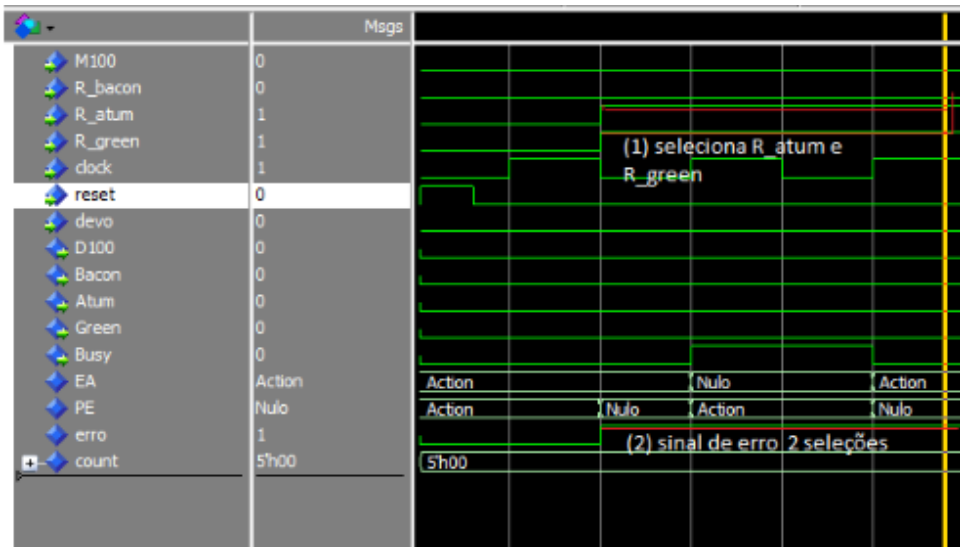


Figura 2 - Simulação 1 e 2.

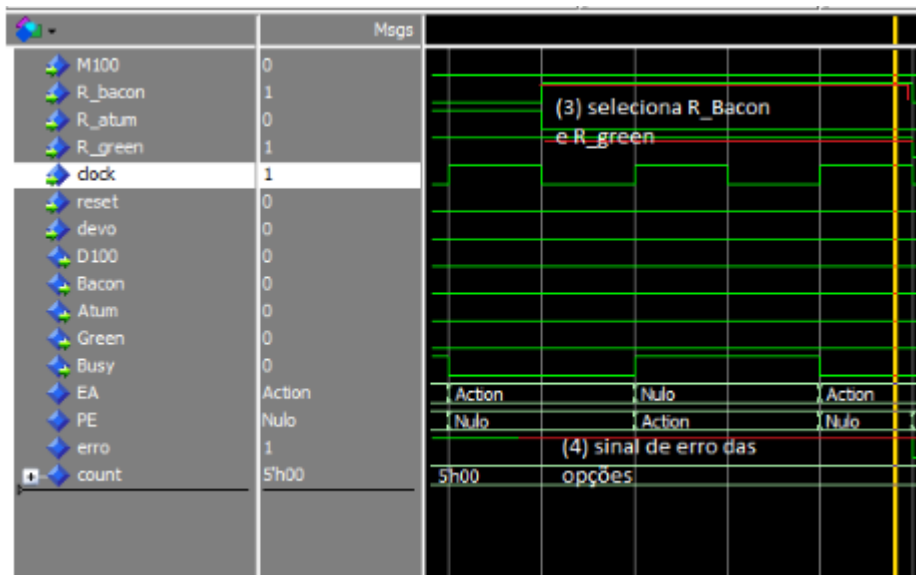


Figura 3 - Simulação 3 e 4.

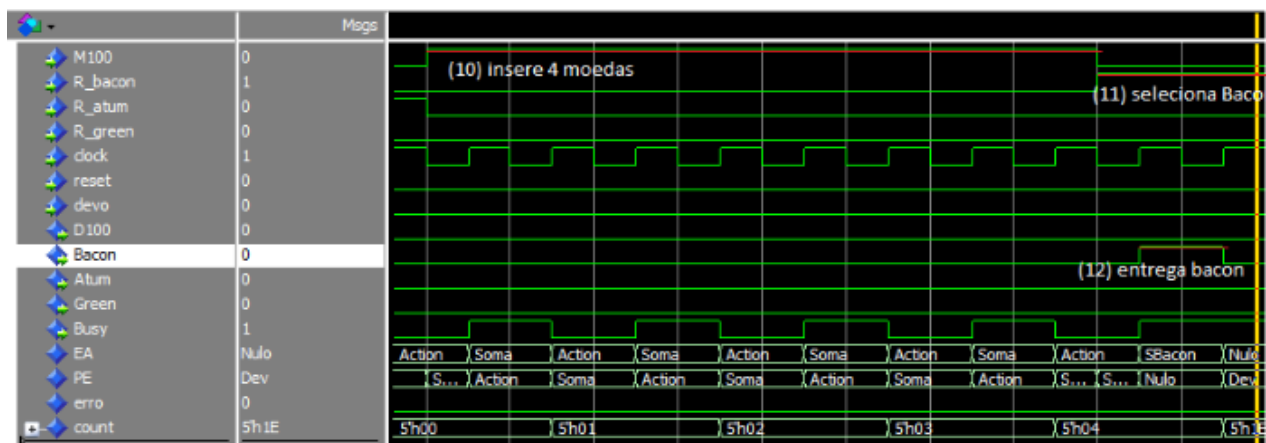


Figura 7 - Simulação 10, 11 e 12.

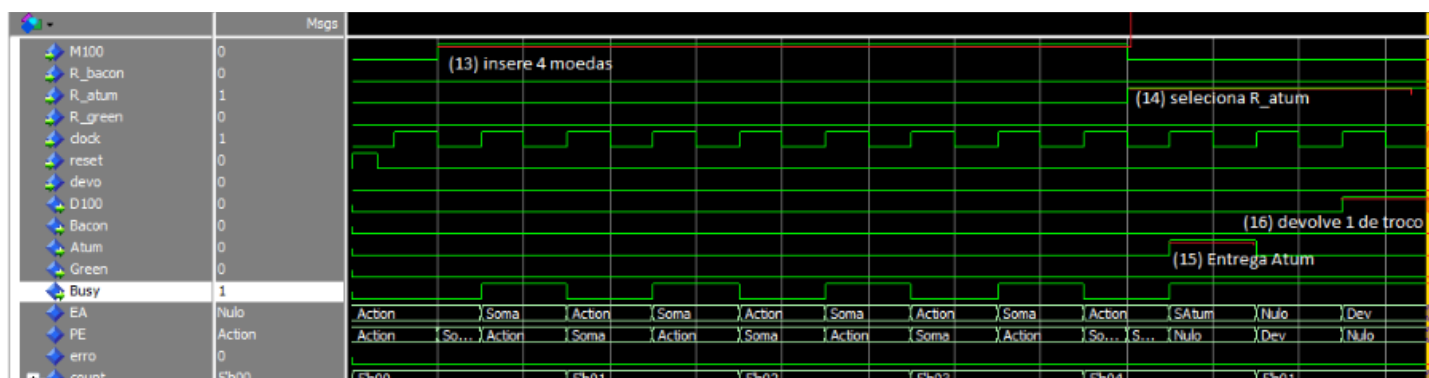


Figura 8 - Simulação 13, 14, 15 e 16.

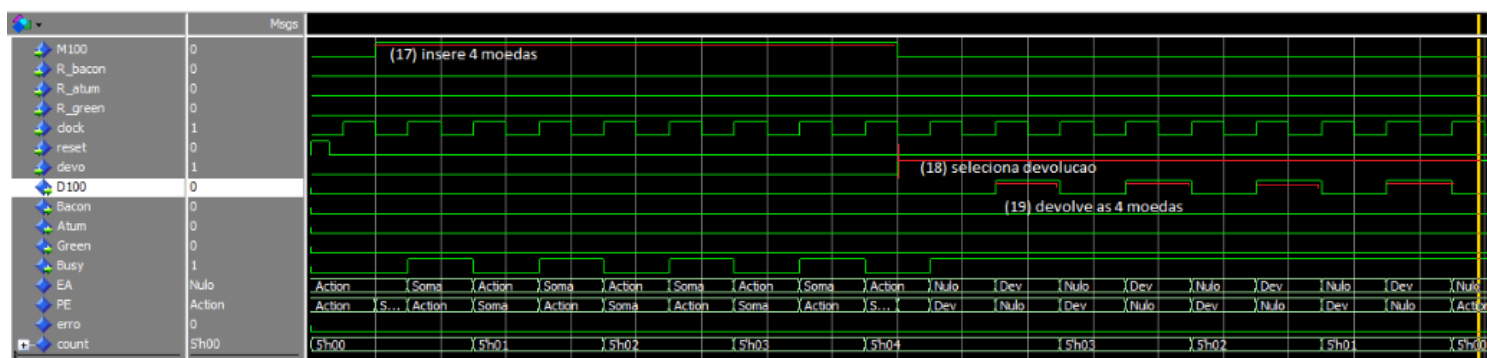


Figura 9 - Simulação 17, 18 e 19.