



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Raúl Beijinho a22306554 | Tiago Machado a22306644
Arquitetura de Computadores | Engenharia Informática

www.ulusofona.pt

Introdução

Neste trabalho foi realizado um circuito que controla uma máquina de fazer cafés. O mesmo foi concretizado através da criação de um fluxograma que serviu como esquematização do funcionamento da máquina. Em seguida, o fluxograma foi codificado utilizando uma máquina fixa com timer.

Efetivamente, um dos objetivos principais deste trabalho foi a prática da criação do fluxograma tendo em conta o funcionamento e legenda de sensores e atuadores da máquina, bem como a codificação do esquemático na máquina fixa e respetiva simulação.

Descrição do problema

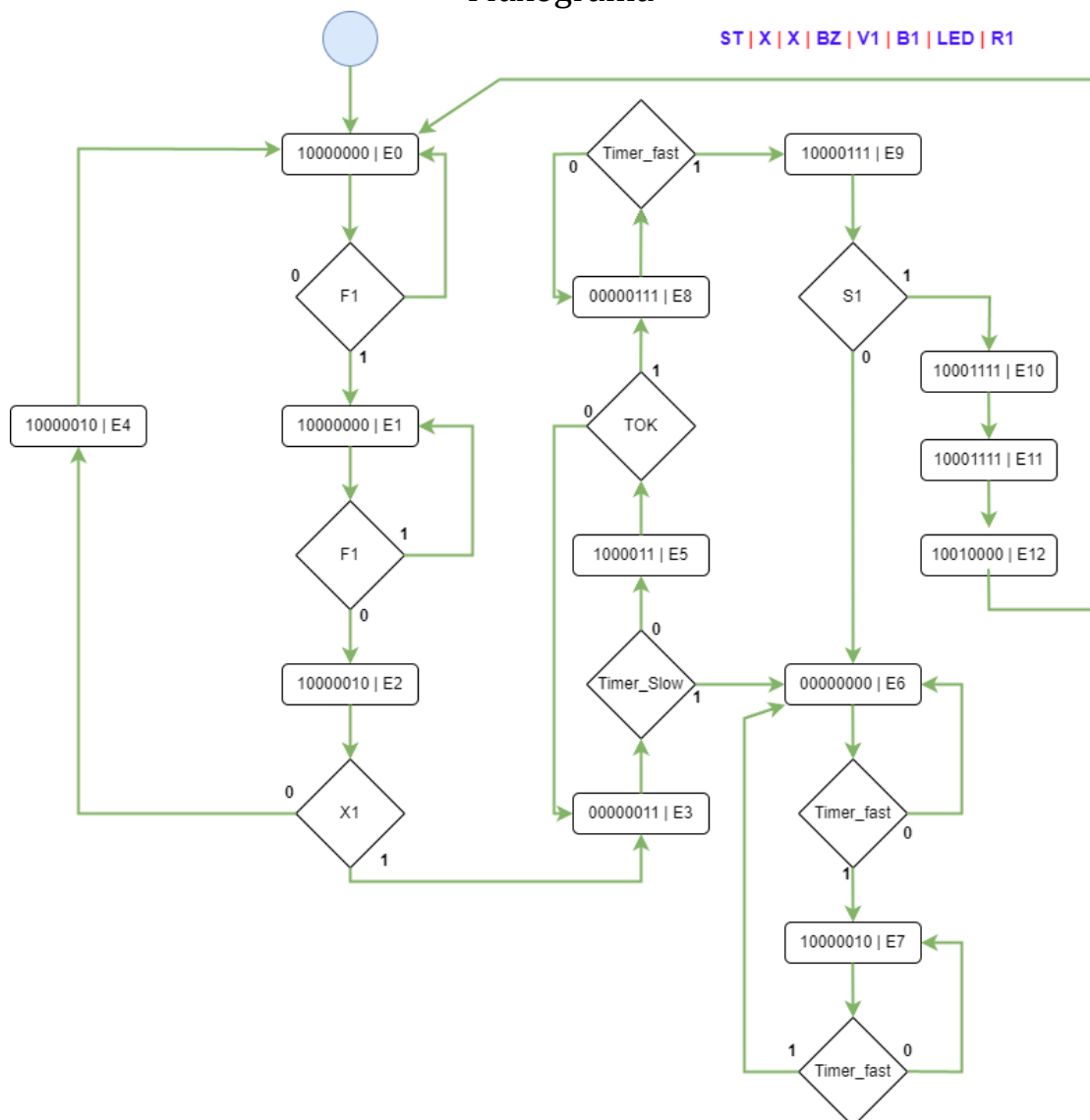
O problema abordado neste trabalho é como irá ser executado o sistema da máquina de tirar cafés de forma que a mesma cumpra a funcionalidade desejada. Efetivamente, o sistema vai ser constituído por inputs (F1, TOK, S1, X1, TIMER_FAST, TIMER_SLOW), ou seja, ações do utilizador ou sensores, e por outputs (B1, LED, R1, V1, BZ, ST), ou seja, ações produzidas pela máquina.

Portanto, inicialmente a máquina vai estar desligada e para ligar vamos ter o botão F1, que serve então para fabricar um café. Este mesmo botão apenas dá início ao processo seguinte se o mesmo após ser pressionado (passar de 0 para 1), voltar à sua posição inicial (voltar de 1 para 0). Em seguida, inicia-se um processo que verifica se a cápsula do café foi colocada ou não, que é nomeado por X1. Se este sensor não detetar a cápsula, a máquina vai nos informar do problema através de um LED, que piscará (ON/OFF) ao mesmo tempo que o botão F1 é pressionado. De modo contrário, se for colocada a cápsula, esse LED ficará aceso. Com cápsula colocada, e LED aceso, passamos para o pré-aquecimento em que é ligada a resistência de aquecimento da máquina R1 e é monitorizado o TOK. Esta monitorização do TOK, que é um sensor que indica se a temperatura da água é a correta, é necessária porque se o sensor não nos indicar nada, antes do input TIMER_SLOW, a máquina avaria. Antes do procedimento seguinte, TIMER_SLOW e TIMER_FAST são dois temporizadores controlados por um contador ligado a um output ST, que quando o mesmo está ativo (a “1”), não altera nada em ambos os temporizadores, mas quando passa a estar inativo, é ligado o contador e ambos os temporizadores começam a bater o clock. Portanto, para evitar a avaria da máquina, a solução é desativar ST, e testar o TIMER_SLOW, e quando este estiver inativo consoante o clock proceder então para o sensor TOK. Eventualmente a temperatura irá atingir o valor correto, e passamos ao processo seguinte em que é ligada a bomba B1, que é a bomba da água, e esta mesma tem um sensor que verifica o seu funcionamento, ou seja, se a água efetivamente está a circular, nomeado de S1. Nesta etapa entra então o anteriormente referido TIMER_FAST, que vai ser testado antes do sensor S1. Se após

este teste o sensor, com a bomba de água ligada, nos indicar o mau funcionamento da mesma, temos então uma avaria. Quando a máquina sofre uma avaria, tudo o que estiver ligado é desligado, e somos informados através do LED a piscar ao ritmo do temporizador TIMER_FAST, e através de uma mensagem: “Chame o centro de reparações”.

Partindo do princípio de que a máquina não teve avaria, podemos passar ao último processo que será o enchimento da chávena. O mesmo irá demorar um tempo ao fim do qual a máquina irá produzir um som, através de outro output BZ, que é um buzzer. Já de chávena cheia, a máquina fica então pronta para o próximo café e é nos indicado através do LED que deixa de estar aceso. É de referir também que o último output V1, que consiste na válvula que permite a saída do café, deve funcionar para o enchimento correto da chávena.

Fluxograma



Estados relevantes:

E1 e E2: entre estes dois estados observamos a alteração da saída LED de 0 para 1 que corresponde com o teste F1, em que quando o botão é pressionado, o LED acende.

E3: neste estado podemos observar a alteração da saída R1 de 0 para 1, que coincide com a funcionalidade de X1, mais especificamente de que quando $X1 = 1$, ou seja, quando há cápsula na máquina, inicia-se o processo de pré-aquecimento em que a resistência R1 é ligada. É também neste estado que ST passa a 0 permitindo assim que TIMER_SLOW bata o clock.

E4: este estado acaba por ser igual a E2, e serve de saída para quando a entrada de X1 é 0. Neste estado o LED permanece ligado e em seguida volta a E0 com o LED desligado simbolizando o piscar ON/OFF do mesmo.

E5: saindo do TIMER_SLOW, ST volta a estar a 1 pois já não estamos a testar nenhum dos TIMERS.

E6: todas as saídas passam a estar a 0, dando início a avaria e deixando que TIMER_FAST fique ao ritmo do clock para efetuar o piscar do LED na avaria.

E7: a saída ST passa a estar a 1 e o LED a 1 dando continuação ao piscar.

E8: entrada em TOK é 1, logo a temperatura tem o valor correto e então é ligada a bomba B1 e o seu valor passa de 0 para 1. É de notar também a passagem de ST para 0 de forma a podermos testar o TIMER_FAST antes de S1, pois se o mesmo for 0 após o TIMER, temos novamente avaria.

E9: em seguida ao TIMER_FAST, apenas é ligado novamente S1, passando de 0 para 1, pois mais uma vez não precisamos deste teste.

E10: passa de 0 para 1 a saída V1, mais especificamente a válvula, para permitir a saída de café.

E11: este estado é igual ao anterior porque simboliza a demora da chávena a encher.

E12: temos então o último estado, em que passam o LED, a resistência, a bomba e a válvula a 0 indicando então que a máquina está pronta para outro café. É ligado então BZ, que é um buzzer que transmite um som que indica também que o café está pronto.

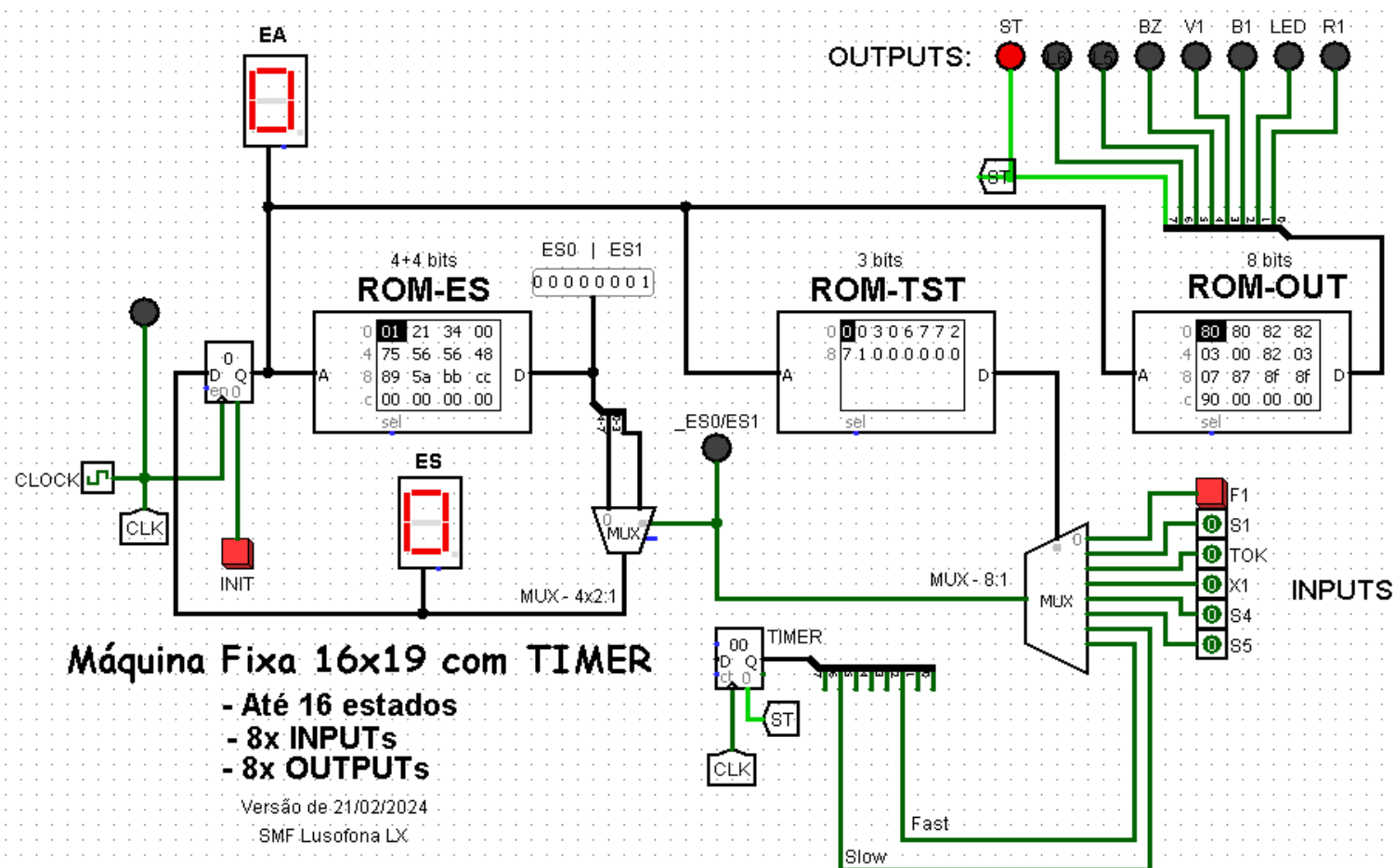
Tabela de Transições

E	ES0	ES1	TEST	OUT
0	0	1	F1	10000000
1	2	1	F1	10000000
2	3	4	X1	10000010
3	0	0	XX	10000010
4	7	5	TIMER_SLOW	00000011
5	5	6	TIMER_FAST	00000000
6	5	6	TIMER_FAST	10000010
7	4	8	TOK	00000011
8	8	9	TIMER_FAST	00000111
9	5	10	S1	10000111
10	11	11	XX	10001111
11	12	12	XX	10001111
12	0	0	XX	10010000

A tabela de transições é basicamente uma maneira de organizarmos os dados do fluxograma do nosso circuito. Na coluna E, a vermelho, temos o número dos vários estados. Nas duas colunas a seguir, verde e azul, temos o estado seguinte do estado indicado na coluna anterior, sendo a coluna ES0 os estados seguintes quando a entrada nos testes é 0, e a coluna ES1 o oposto, ou seja, os estados seguintes quando a entrada nos testes é 1.

Na coluna seguinte, em amarelo, nomeada por TEST, temos então os testes/inputs, que são os sensores ou ações do utilizador anteriormente referidas neste relatório. Por fim, na coluna a roxo nomeada por OUT, temos os valores das saídas/outputs, ou seja, as ações produzidas pela máquina que podemos encontramos no fluxograma.

Implementação



Conclusões

Com este trabalho conseguimos concluir que através da criação de um esquemático e da correta codificação do mesmo é possível realizar circuitos que podem servir para o fabrico de várias máquinas. Em termos de dificuldades, sentimos que trabalhar com a máquina não foi tão acessível e a questão da utilização dos timers no fluxograma também foi mais complicada.