

Medidor do Tempo de Reacção

Universidade de Aveiro

Paulo Gil - 76361



Medidor do Tempo de Reacção

Laboratório de Sistemas Digitais

Universidade de Aveiro

Paulo Gil - 76361
paulogil@ua.pt

02-06-2016

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Arquitetura	2
3	Implementação	3
4	Conclusão	5
5	Comentários finais	6
6	Manual do Utilizador	7
6.1	Comando IR	7
6.2	Indicador de contagens	7
6.3	Indicador do tempo de reacção	7
6.4	Realizar uma contagem	8
6.5	Contagens inválidas	8
6.6	Visualização dos resultados	8
6.7	Indicador de resultado	8

Capítulo 1

Introdução

No âmbito da disciplina de Laboratório de Sistemas Digitais, foi proposto a realização de um projeto de forma a consolidar os conhecimentos adquiridos durante o semestre, aplicando esses mesmos conhecimentos no kit DE2-115 e em VHDL. Assim sendo, foi escolhido o projecto do medidor do tempo de reação.

Para que este relatório seja compreendido correctamente é necessário a compreensão do sistema em si. A interacção utilizador-máquina é feita através da interface IR(infra-vermelhos), integrada no kit da Altera. O sistema iniciará a contagem, após um tempo aleatório na gama entre 1s e 10s. Após esta contagem terminar, o utilizador terá de interromper um outro contador, contador este que corresponde ao tempo em que a contagem de espera terminou, até que o utilizador interaja com a máquina.

Mais detalhes sobre a implementação e o funcionamento deste sistema podem ser encontrados mais à frente, neste relatório.

Capítulo 2

Arquitetura

O sistema baseia-se em 3 superblocos. Numa primeira parte temos o gerador de números aleatório, o Timer e o contador do tempo de reacção. Em segundo lugar, a ControlUnit(máquina de estados), responsável por todo o sistema e responsável também pela contagem das medições. Numa ultima fase, após termos todos os valores devidamente escritos na RAM, irá entrar em acção uma outra parte deste projecto, a CalcUnit. A CalcUnit vai ler os valores que se encontram na RAM, calculando assim a média, o tempo mínimo e o tempo máximo.

A maquina de estados é o "cérebro"do sistema e o seu estado actual depende de sinais vindos do TimeBlock/Reader ou de inputs do utilizador. Os outputs do mesmo baseiam-se em Enablers/Starters e sinais a representar se o cofre está aberto e o número de tentativas restantes para o utilizador.

A interação entre o utilizador e a máquina é feita através da interface de infravermelhos, na qual existe um bloco para o efeito.

Capítulo 3

Implementação

A máquina de estados deste sistema digital é composta por 7 estados:

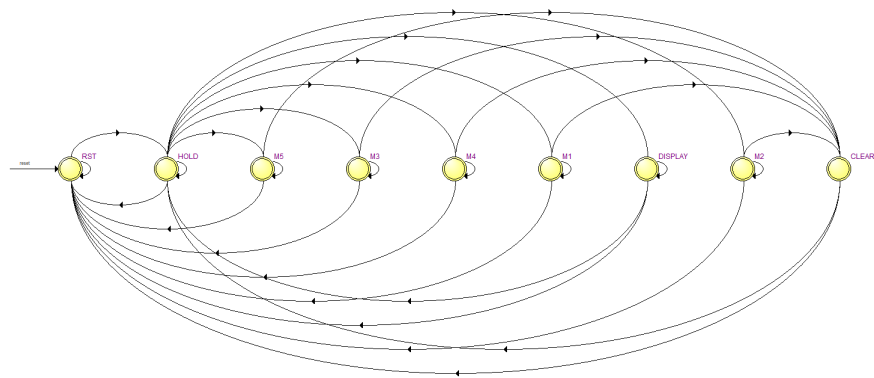


Figura 3.1: Diagrama da Máquina de Estados Finita

- RST: estado responsável pelo "reset" do sistema. Todas as contagens/sinais são repostas a '0';
- CLEAR: envia um pulso para todos os blocos responsáveis pela geração do tempo de espera aleatório;
- HOLD: é o estado "por defeito" da máquina. Redireciona o sistema para o estado seguinte baseado no número de medições já efetuadas.
- M1: efectua a primeira medição;
- M2: efectua a segunda medição;

- M3: efectua a terceira medição;
- M4: efectua a quarta medição;
- M5: efectua a quinta medição;
- DISPLAY: activa a fase 3 deste projecto, a CalcUnit e mostra ao utilizador os resultados;

No final também foi testado na FPGA, que funcionou tal como esperado.

Capítulo 4

Conclusão

Acredito que os objectivos deste projeto foram cumpridos. Apesar de não ser extraordinário, o sistema apresentado é uma máquina funcional que permite calcular o tempo de reacção e ainda apresentar o tempo médio, mínimo e máximo. Em relação às dificuldades encontradas, elas prenderam-se essencialmente na máquina de estados, visto que demorei bastante tempo para conseguir surgir com uma que funcionasse no âmbito do projeto. Ao longo da realização tentei implementar todos os conhecimentos adquiridos ao longo deste semestre e acho que isso foi cumprido, pois tenho no projeto diversos blocos funcionais, tais como a RAM, temporizadores, e afins. Em suma, este projeto teve um enorme peso para a consolidação dos conhecimentos obtidos nesta unidade curricular.

Capítulo 5

Comentários finais

Este projeto foi realizado na íntegra por mim, visto que o meu colega desistiu do projeto. Visto que tive o dobro do trabalho em metade do tempo que tinha disponível para fazer algo extraordinário, gostaria que o professor tivesse isso em consideração, visto que nada foi copiado.

Capítulo 6

Manual do Utilizador

Para que o utilizador possa interagir com o sistema é imperativo usar um comando infravermelhos do kit DE2-115

6.1 Comando IR

Breve descrição das teclas usadas para a interacção com o sistema.

- A: botão START;
- B: botão RESET;
- C: botão STOP;
- POWER: botão CONTINUE;

Por defeito, cada vez que uma tecla do comando for premida, o utilizador terá uma indicação disso, visível através do LEDG[8].

6.2 Indicador de contagens

Para dar ao utilizador a conhecer quantas contagens válidas já foram efectuadas, o display HEX6 serve para isso mesmo.

6.3 Indicador do tempo de reacção

Os displays HEX0, HEX1, HEX2 e HEX3 permitem ao utilizador visualizar o tempo enquanto a contagem está a ser efectuada, bem como mostrar o tempo médio, o mínimo e o máximo.

6.4 Realizar uma contagem

Para se realizar uma contagem, o botão START terá de ser pressionado. A partir deste momento, a contagem de espera(aleatória) começou, e o LEDR[0] acende para informar o utilizador para se preparar.

Assim que esta contagem termine, o LEDG[7] irá acender, indicando ao utilizador que a contagem do tempo de reacção começou. O utilizador terá de premir a tecla STOP o mais rápido possível.

Para continuar o processo de contagem, é necessário pressionar o botão CONTINUE. Voltando a premir o botão START quando o utilizador se sentir confortável para realizar a próxima contagem.

6.5 Contagens inválidas

Considera-se contagem inválida todas aquelas que forem iguais ou superiores a 2s. Contudo, caso o utilizador pressione a tecla STOP cedo de mais, essa também será uma contagem inválida. Nestes casos, o resultado é ignorado e o contador de contagens não é incrementado.

6.6 Visualização dos resultados

Quando a medição estiver efetuada, o utilizador terá oportunidade de ver o tempo médio, o tempo mínimo e o tempo máximo das medições. Para isto, terá de comutar os switches SW[3..0] do kit DE2-115 para visualizar o resultado que se pretende. Obs: Esta visualização é conseguida através de um codificador de prioridade.

As opções são:

- SW[0]: tempo mínimo;
- SW[1]: tempo médio;
- SW[2]: tempo máximo;

Os resultados serão depois mostrados nos displays HEX0, HEX1, HEX2 e HEX3, bem como o indicador do resultado que se está a visualizar.

6.7 Indicador de resultado

O indicador de resultado permite mostrar aquilo que se está a ver. Para isso foi usado uma codificação peculiar usando um dos segmentos do display HEX4.

- Segmento D: tempo mínimo;
- Segmento G: tempo médio;
- Segmento A: tempo máximo;

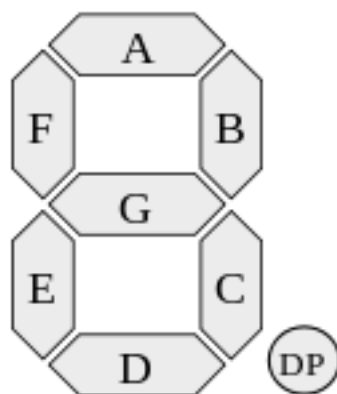


Figura 6.1: Display de sete segmentos