

Sistemas Digitais Reconfiguráveis



“Display’s de Segmentos para DETIUA-S3”
Área 1, Tarefa 5

Hugo Rafael de Almeida Nogueira, N°17538



1- Objectivos

Construir uma placa, para conectar á placa *DETIUA-S3* (fig1.), que vai permitir ler valores dos interruptores (8-10 interruptores) e visualizar dados utilizando displays de segmentos.

2- Descrição da placa *DETIUA-S3* e os pinos disponíveis utilizados

Pinos conector 1	Pinos FPGA	Pinos conector 1	Pinos FPGA
1	p106	26	p139
2	p107	27	p140
3	p108	28	p141
4	p109	29	p143
5	p111	30	p144
6	p113	31	p146
7	p114	32	p147
8	p115	33	p148
9	p116	34	p149
10	p117	35	p150
11	p119	36	p152
12	p120	37	p154
13	p122	38	p155
14	p123	39	p156
15	p124	40	p161
16	p125	41	p162
17	p126	42	p165
18	p128	43	p166
19	p130	44	p167
20	p131	45	p168
21	p132	46	p169
22	p133	47	p171
23	p135	48	p172
24	p137	49	p175
25	p138	50	p176

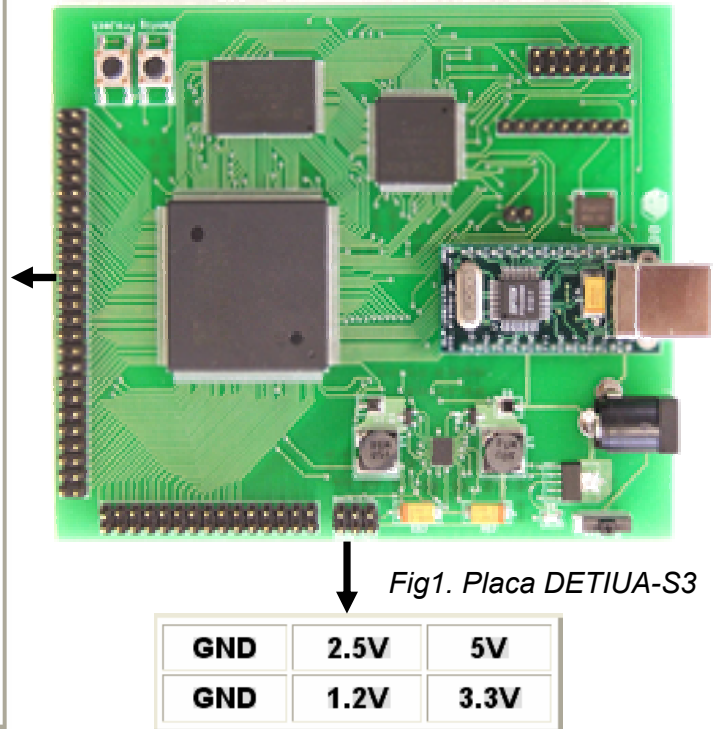


Tabela 1. Pinos correspondentes no Conector 1

Tabela 2. Pinos correspondentes no conector 3

Os dois conectores, descritos explicitamente, foram os utilizados. Usou-se a alimentação de 3,3V disponibilizada pelo conector 3, pois os pinos I/O do conector 1 trabalham com 3,3V. A descrição dos pinos, utilizados especificamente neste trabalho, está descrita no ponto 4.



3- Projecto da placa

As figuras seguintes correspondem á placa feita, visualizada por baixo e por cima respectivamente:

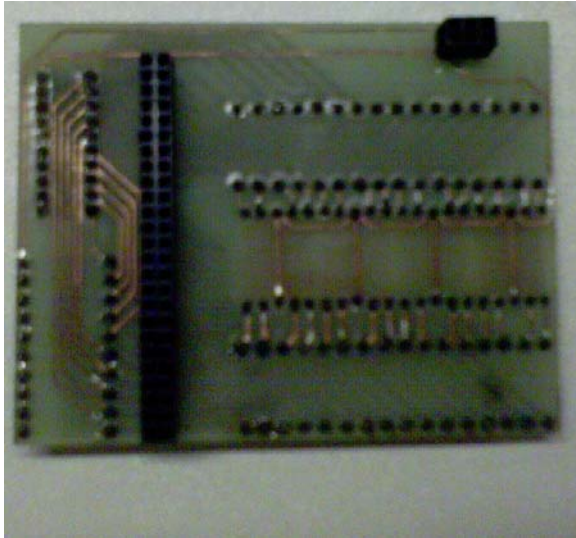


Figura 2. Placa visualizada por baixo



Figura 3. Placa visualizada por cima

Como se pode ver, a placa tem 4 displays de segmentos e um *dip* switch de 10 bits. Os displays e o dip switch são ligados ao conector 1 e 3, e conseqüentemente á *FPGA*, com resistências para limitar a corrente. O esquemático da placa pode ser visualizado na *figura 4*.

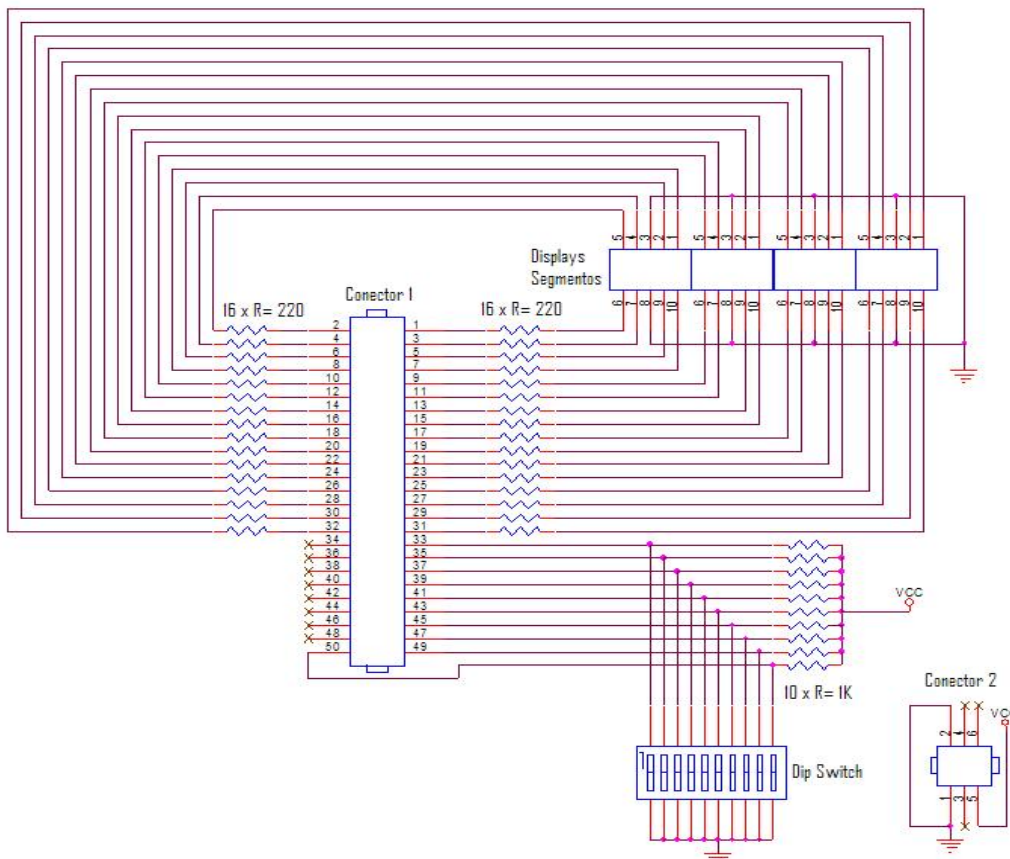


Figura 4. Esquemático da placa do projecto



As resistências do dip switch usadas para fazer o *pull-up* da tensão aos pinos do conector foram de 1K Ω . Para os displays foram usadas resistências de 220 Ω , sendo esse valor obtido pela lei de ohm para uma corrente de aproximadamente 15mA, com a tensão fornecida pela placa DETIUA-S3 de 3,3V.

Ponderou-se o uso de um integrado *CD4511BC* para atacar os displays e fazer uma interface que tornaria a programação mais simples, através duma codificação directa (*BCD*) entre um código binário fornecido pela *FPGA* e o decimal visualizado nos *displays* e também usaria menos pinos da *FPGA*. Mas como objectivo do trabalho não era desenvolver hardware “otimizado”, mas sim passar a “complexidade” para a programação, optou-se pelo uso de simples resistências. Quanto aos pinos o uso do conector inviabiliza os pinos não usados, pelo que também não se iria ter nenhuma vantagem aqui. Com o uso do integrado ficávamos também limitados a caracteres numéricos, pois o integrado não suporta outros.

4- Tabelas de correspondência de Pinos

Display's e Switch	Pinos da <i>FPGA</i>	Display's e Switch	Pinos da <i>FPGA</i>
Switch<0>	p130	Display1<3>	p165
Switch<1>	p126	Display1<4>	p137
Switch<2>	p124	Display1<5>	p133
Switch<3>	p122	Display1<6>	p131
Switch<4>	p119	Display1<7>	p128
Switch<5>	p116	Display2<0>	p162
Switch<6>	p114	Display2<1>	p156
Switch<7>	p111	Display2<2>	p154
Switch<8>	p108	Display2<3>	p176
Switch<9>	p106	Display2<4>	p125
Display0<0>	p161	Display2<5>	p123
Display0<1>	p155	Display2<6>	p120
Display0<2>	p152	Display2<7>	p117
Display0<3>	p149	Display2<0>	p175
Display0<4>	p147	Display3<1>	p171
Display0<5>	p144	Display3<2>	p168
Display0<6>	p141	Display3<3>	p166
Display0<7>	p139	Display3<4>	p115
Display1<0>	p172	Display3<5>	p113
Display1<1>	p169	Display3<6>	p109
Display1<2>	p167	Display3<7>	p107

Tabela 3. Correspondência entre os Display's e Switch com a *FPGA*.

clk80	p79
-------	-----

Tabela 4. Pino do relógio na *FPGA*



5. Correspondência do número decimal e os pinos do *Display*

Através do *datasheet* dos *displays*, obteve-se a correspondência entre os pinos dos *displays* e os respectivos *led's* internos, mostrada na *figura 5*. Com isso pode-se facilmente atribuir os respectivos valores aos pinos, para que nos *displays* se visualizem os números de 0 a 9. Essa correspondência é mostrada na *tabela 5*, para cada *display*.

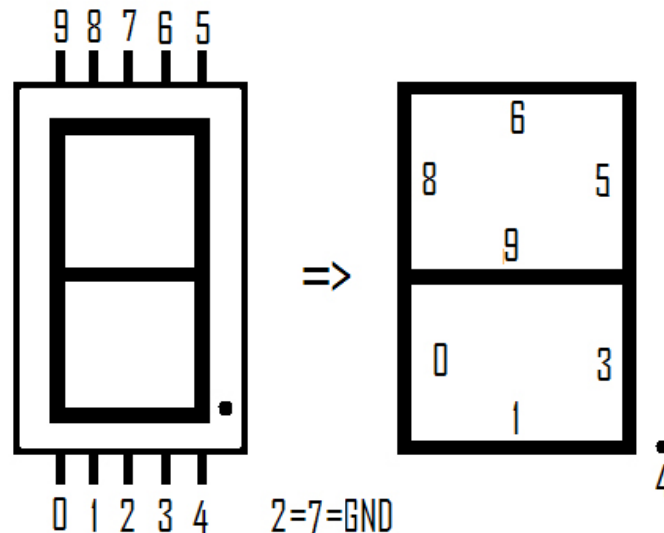


Figura 5. Correspondência entre os pinos dos *displays* e os respectivos *led's* internos

Números visualizados nos Display's	Display<x> (7 downto 0)
"0"	"01110111"
"1"	"00010100"
"2"	"10110011"
"3"	"10110110"
"4"	"11010100"
"5"	"11100110"
"6"	"11100111"
"7"	"00110100"
"8"	"11110111"
"9"	"11110110"
"."	"00001000"
"-"	"10000000"

Tabela 5. Atribuição do sinal aos pinos dos *led's*, para se visualizar os números 0 a 9, o ponto e "-"



6. Códigos VHDL

6.1- Código para verificar as ligações da placa do projecto

Com este código (na pasta “*Display_Seg*”), pôde-se verificar que não havia qualquer problema com a placa física, e respectivos displays e dip switch. Este código faz a atribuição directa de um botão (um bit) do Dip Switch a um dos 8 led’s dos display’s, incluindo o ponto. Os Display’s 0 e 1 usa os botões 0..7 do Dip Switch enquanto que os Display’s 2 e 3 usam os botões 2..9 do Dip Switch. Assim temos que, na transição positiva do relógio, os displays 0 e 1 estão a representar a mesma coisa e os displays 2 e 3 também estão a representar a mesma coisa, no entanto eventualmente diferente dos displays 0 e 1. Assim temos o controlo individual dos led’s em cada display e um percorrer dos 10 botões do dip switch.

6.2- Código VHDL que lê um bit do Dip-Switch e mostra a respectiva posição em decimal, visualizada nos display’s

Este código (na pasta “*Display_Seg_2*”) foi feito com o intuito de desenvolver, em software, uma ligação entre um número (posição do bit) e os respectivos led’s que acendem para representar esse número, em base decimal, nos display’s.

Mais concretamente quando pressionamos o botão 1 do Dip Switch visualizamos um “1” nos displays. O mesmo para os restantes algarismos. Se não pressionarmos nenhum botão acende o ponto “.”. Nas outras situações (por exemplo se pressionarmos 2 botões) acende o led do meio, como se duma mensagem de erro se tratasse “-“.

Sendo os display’s numéricos faz sentido que se quisermos escrever um numero de 0 a 9, o possamos fazer directamente sem nos preocupar-mos com quais dos led’s devemos acender, para visualizar esse número. Assim este programa põe em prática isso, com o uso da tabela 5, elabora previamente.