

ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO (Segunda Unidade) 2015.1

Projeto do RELÓGIO DIGITAL

Neste projeto da segunda unidade, o **Relógio Digital** devem ser desenvolvidos em Verilog e usando máquina de estados finitos.

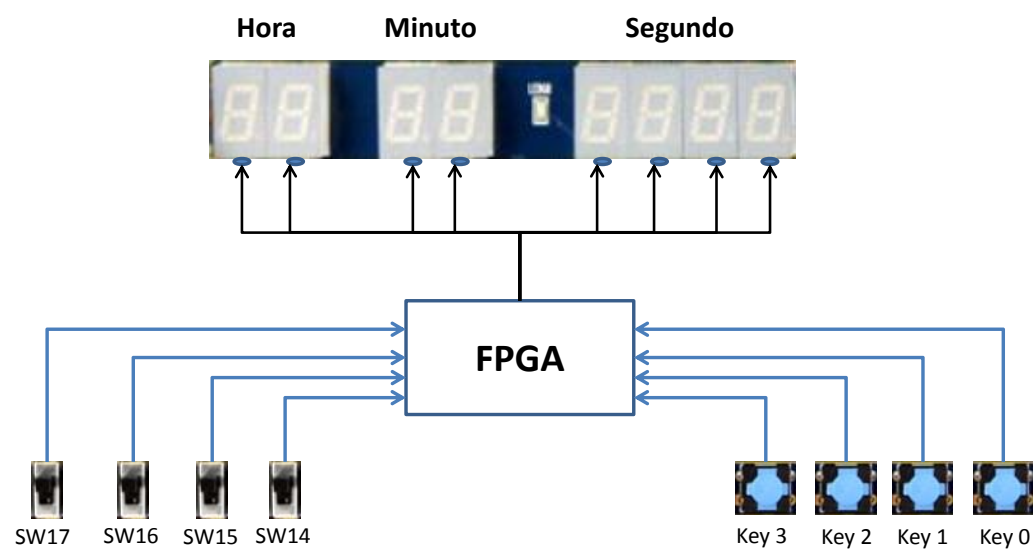
O projeto deve estar pronto para baixar na placa de prototipação DE2-115, inclusive com as pinagens configuradas. As respectivas pinagens (associação de um sinal entrada/saída com um pino do FPGA) estão especificadas em anexo.

Deverá ser entregue um relatório impresso ao professor juntamente com o código fonte (pasta completa do projeto compactada), detalhando cada fase desenvolvida, que deve conter:

- a) Capa com identificação dos alunos
- b) Visão Geral do Projeto (figura ilustrando o sistema completo em blocos).
Explicar sucintamente nesta etapa cada módulo desenvolvido.
- c) Circuito ou Verilog projetado de cada módulo e simulação (waveform)
- d) Circuito / Verilog com todo sistema conectado e simulação (waveform)
- e) Conclusão

RELÓGIO

O Relógio deve mostrar (Hora) (Minuto) e (Segundos). Dois dígitos para Hora e Minutos e 4 dígitos para os segundos.



Relógio

Tabela 1:

Ações	Passo a Passo
Iniciar o sistema	Mostrar hora default: 15:00:0000 (formato: HH:MM:SSSS) Obs: mostrar os segundos em milésimos de segundos
Definir Função	Colocar o SW17 para “1”, entra na função Relógio, caso contrário, entra na função cronômetro.
Configurar Horas	Colocar SW16 para “0”, entra no modo de configuração de horas. Apenas as horas são configuradas. Usar Key 3 (Up) e Key 2 (Down) para incrementar e decrementar as horas. Voltar o switch SW16 para ‘1’, sai do modo de configuração de horas e o valor atribuído é fixado.
Configurar Minutos	Colocar SW15 para “0”, entra no modo de configuração de minutos. Apenas os minutos são configurados. Usar Key 3 (Up) e Key 2 (Down) para incrementar e decrementar os minutos. Voltar o switch SW15 para ‘1’, sai do modo de configuração de minutos e o valor atribuído é fixado.
Configurar Segundos	Colocar SW14 para “0”, entra no modo de configuração de segundos. Apenas os segundos são configurados. Neste caso, o valor dos segundos e atribuído o valor 0 e não há como incrementar ou

	decrementar valor. Voltar o switch SW15 para '1', sai do modo de configuração de segundos e o valor dos segundos é zerado.
--	---

Obs: Ao chavear para diferentes funções (relógio e cronômetro), os valores de horários (HH:MM:SSSS) e cronômetros não devem ser perdidos.

Cronômetro

Tabela 1:

Ações	Passo a Passo
Iniciar o sistema	Mostrar Cronômetro default: 00:00:0000 (formato: HH:MM:SSSS) <i>Obs: mostrar os segundos em milésimos de segundos</i>
Definir Função	Colocar o SW17 para "0", entra na função Cronômetro, caso contrário, entra na função relógio.
Resetar o Cronômetro	Para zerar a contagem do cronômetro basta apertar o Key 0. O valor do cronômetro deverá ser indicado 00:00:0000 e fica parado nesse valor.
Início/Pausar	Para dar início a contagem do cronômetro, basta apertar o Key 1. A contagem é iniciada. Uma vez a contagem ser iniciada, caso o Key 1 seja apertado novamente, o valor do cronômetro é pausado.

Obs: Ao chavear para diferentes funções (relógio e cronômetro), os valores de horários (HH:MM:SSSS) e cronômetros não devem ser perdidos.

Informações sobre clock

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
CLK_28	PIN_E16	28 MHz clock input
CLK_50	PIN_AD15	50 MHz clock input
CLK_50_2	PIN_D16	50 MHz clock input
CLK_50_3	PIN_R28	50 MHz clock input
CLK_50_4	PIN_R3	50 MHz clock input
EXT_CLOCK	PIN_R29	External (SMA) clock input

Table 5.5. Pin assignments for the clock inputs.

Pinagem:

O FPGA Cyclone II para o qual o projeto será baixado é o EP2C70F896C6.

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
LEDR[0]	PIN_AJ6	LED Red[0]
LEDR[1]	PIN_AK5	LED Red[1]
LEDR[2]	PIN_AJ5	LED Red[2]
LEDR[3]	PIN_AJ4	LED Red[3]
LEDR[4]	PIN_AK3	LED Red[4]
LEDR[5]	PIN_AH4	LED Red[5]
LEDR[6]	PIN_AJ3	LED Red[6]
LEDR[7]	PIN_AJ2	LED Red[7]
LEDR[8]	PIN_AH3	LED Red[8]
LEDR[9]	PIN_AD14	LED Red[9]
LEDR[10]	PIN_AC13	LED Red[10]
LEDR[11]	PIN_AB13	LED Red[11]
LEDR[12]	PIN_AC12	LED Red[12]
LEDR[13]	PIN_AB12	LED Red[13]
LEDR[14]	PIN_AC11	LED Red[14]
LEDR[15]	PIN_AD9	LED Red[15]
LEDR[16]	PIN_AD8	LED Red[16]
LEDR[17]	PIN_AJ7	LED Red[17]

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
KEY[0]	PIN_T29	Pushbutton[0]
KEY[1]	PIN_T28	Pushbutton[1]
KEY[2]	PIN_U30	Pushbutton[2]
KEY[3]	PIN_U29	Pushbutton[3]

Table 5.2. Pin assignments for the pushbutton switches.

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
LEDG[0]	PIN_W27	LED Green[0]
LEDG[1]	PIN_W25	LED Green[1]
LEDG[2]	PIN_W23	LED Green[2]
LEDG[3]	PIN_Y27	LED Green[3]
LEDG[4]	PIN_Y24	LED Green[4]
LEDG[5]	PIN_Y23	LED Green[5]
LEDG[6]	PIN_AA27	LED Green[6]
LEDG[7]	PIN_AA24	LED Green[7]
LEDG[8]	PIN_AC14	LED Green[8]

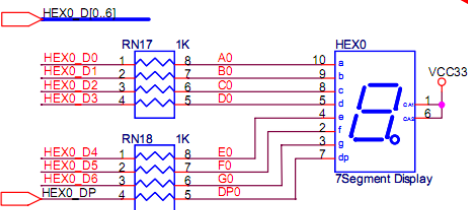
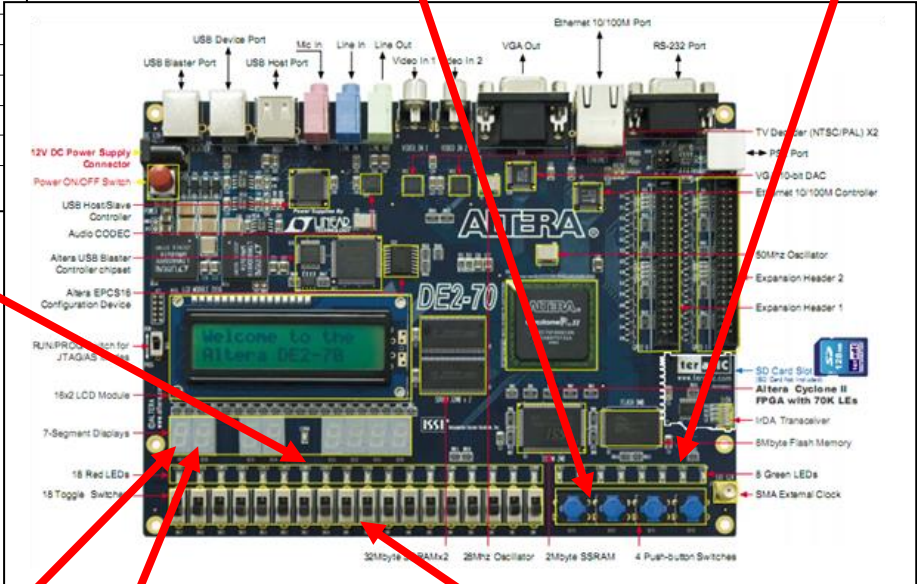


Figure 5.6. Schematic diagram of the 7-segment displays.



Signal Name	FPGA Pin No.	Description
HEX0_D[0]	PIN_AE8	Seven Segment Digit 0[0]
HEX0_D[1]	PIN_AF9	Seven Segment Digit 0[1]
HEX0_D[2]	PIN_AH9	Seven Segment Digit 0[2]
HEX0_D[3]	PIN_AD10	Seven Segment Digit 0[3]
HEX0_D[4]	PIN_AF10	Seven Segment Digit 0[4]
HEX0_D[5]	PIN_AD11	Seven Segment Digit 0[5]
HEX0_D[6]	PIN_AD12	Seven Segment Digit 0[6]
HEX0_DP	PIN_AF12	Seven Segment Decimal Point 0

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
HEX1_D[0]	PIN_AG13	Seven Segment Digit 1[0]
HEX1_D[1]	PIN_AE16	Seven Segment Digit 1[1]
HEX1_D[2]	PIN_AF16	Seven Segment Digit 1[2]
HEX1_D[3]	PIN_AG16	Seven Segment Digit 1[3]
HEX1_D[4]	PIN_AE17	Seven Segment Digit 1[4]
HEX1_D[5]	PIN_AF17	Seven Segment Digit 1[5]
HEX1_D[6]	PIN_AD17	Seven Segment Digit 1[6]
HEX1_DP	PIN_AC17	Seven Segment Decimal Point 1

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
SW[0]	PIN_AA23	Toggle Switch[0]
SW[1]	PIN_AB26	Toggle Switch[1]
SW[2]	PIN_AB25	Toggle Switch[2]
SW[3]	PIN_AC27	Toggle Switch[3]
SW[4]	PIN_AC26	Toggle Switch[4]
SW[5]	PIN_AC24	Toggle Switch[5]
SW[6]	PIN_AC23	Toggle Switch[6]
SW[7]	PIN_AD25	Toggle Switch[7]
SW[8]	PIN_AD24	Toggle Switch[8]
SW[9]	PIN_AE27	Toggle Switch[9]
SW[10]	PIN_W5	Toggle Switch[10]
SW[11]	PIN_V10	Toggle Switch[11]
SW[12]	PIN_U9	Toggle Switch[12]
SW[13]	PIN_T9	Toggle Switch[13]
SW[14]	PIN_L5	Toggle Switch[14]
SW[15]	PIN_L4	Toggle Switch[15]
SW[16]	PIN_L7	Toggle Switch[16]
SW[17]	PIN_L8	Toggle Switch[17]

Table 5.1. Pin assignments for the toggle switches.