Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico

Departamento de Informática e Estatística

Curso de Graduação em Ciências da Computação

Sistemas Digitais

INE 5406

Aula 4-P

Prototipagem com a placa de desenvolvimento DE2 da Altera.

Prof. José Luís Güntzel

guntzel@inf.ufsc.br

Est. Vinícius Livramento

vini@inf.ufsc.br

www.inf.ufsc.br/~guntzel/ine5406/ine5406.html

Prototipagem com Placa Altera DE2

Passos do projeto "Somador4bits"

Organizando o Ambiente de Trabalho no Computador

1. Na pasta "Meus Documentos", criar uma pasta com nome "Somador4bits".
2. Acessar o sítio "www.inf.ufsc.br/~guntzel/ine5406/aula4P" e baixar os arquivos ali disponíveis para a pasta recém-criada. Os arquivos são:
   -> somador1bit.vhd
   -> somador4bits.vhd
   -> toplevel.vhd
   -> Setup_Cyclone_2C35_DE2.tcl

Prototipagem com Placa Altera DE2

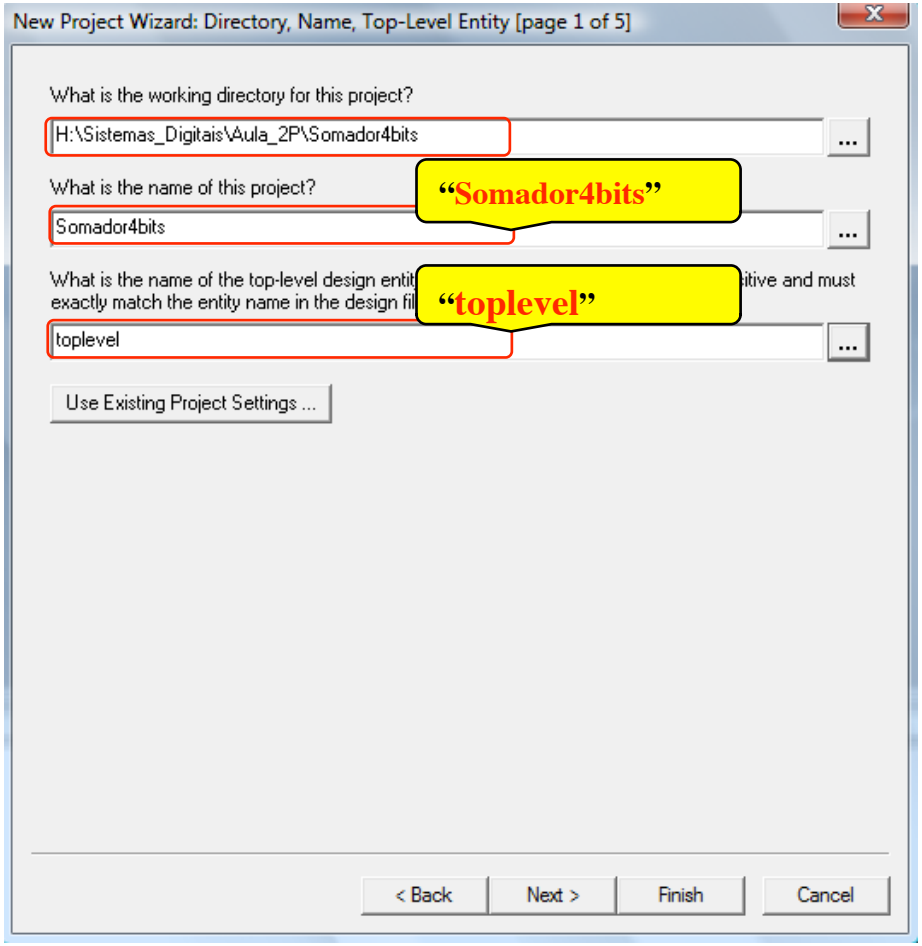
Passos do projeto "somador4bits"

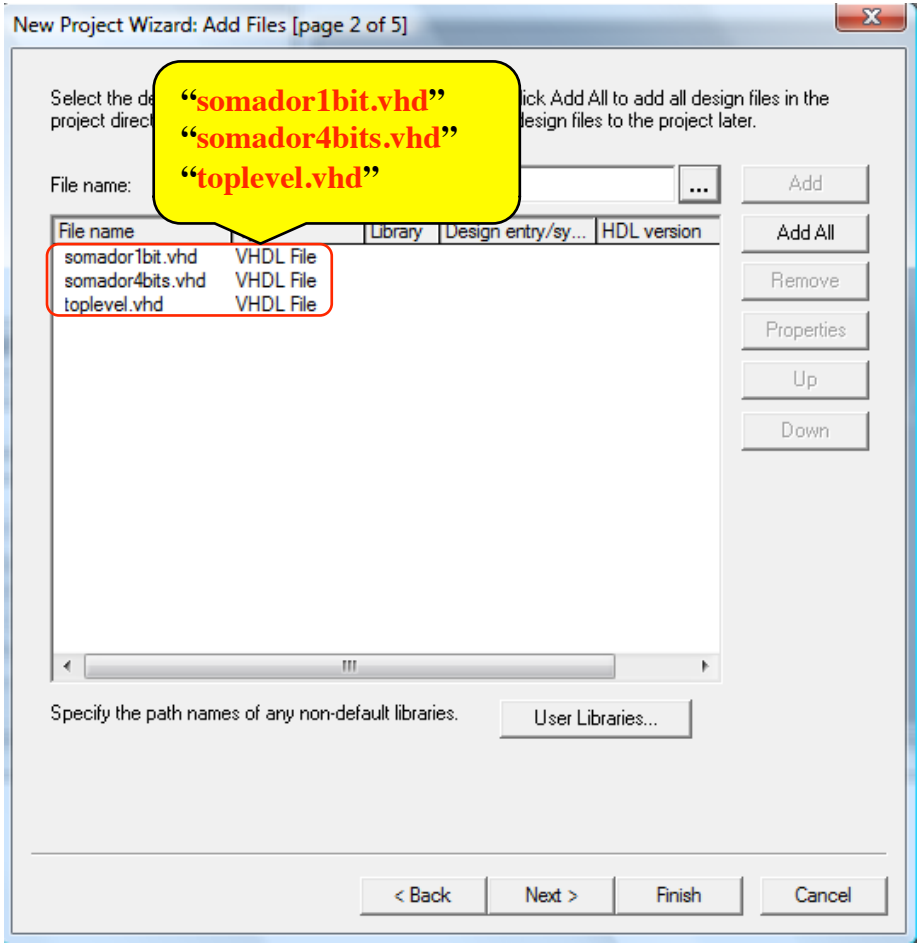
Invocando o Quartus II e Criando um Projeto

3. Invocar o Quartus II (a partir do ícone na área de trabalho, ou a partir do "Iniciar->Programas" do windows, sub-menu "Altera").
4. Na opção "New" (canto superior da janela), selecionar "New Project Wizard".
5. Clicar em "Next".
6. Selecionar o caminho para a pasta criada no passo 1 (clicando no botão identificado com "...").
7. Na caixa de diálogo identificada por "What is the name of this project", escrever "somador4bits".
8. Na caixa de diálogo identificada por "What is the name of the toplevel design entity ...", escrever "toplevel". Clicar em "Next".

Prototipagem com Placa Altera DE2

Passos do projeto "Somador4bits"





Prototipagem com Placa Altera DE2

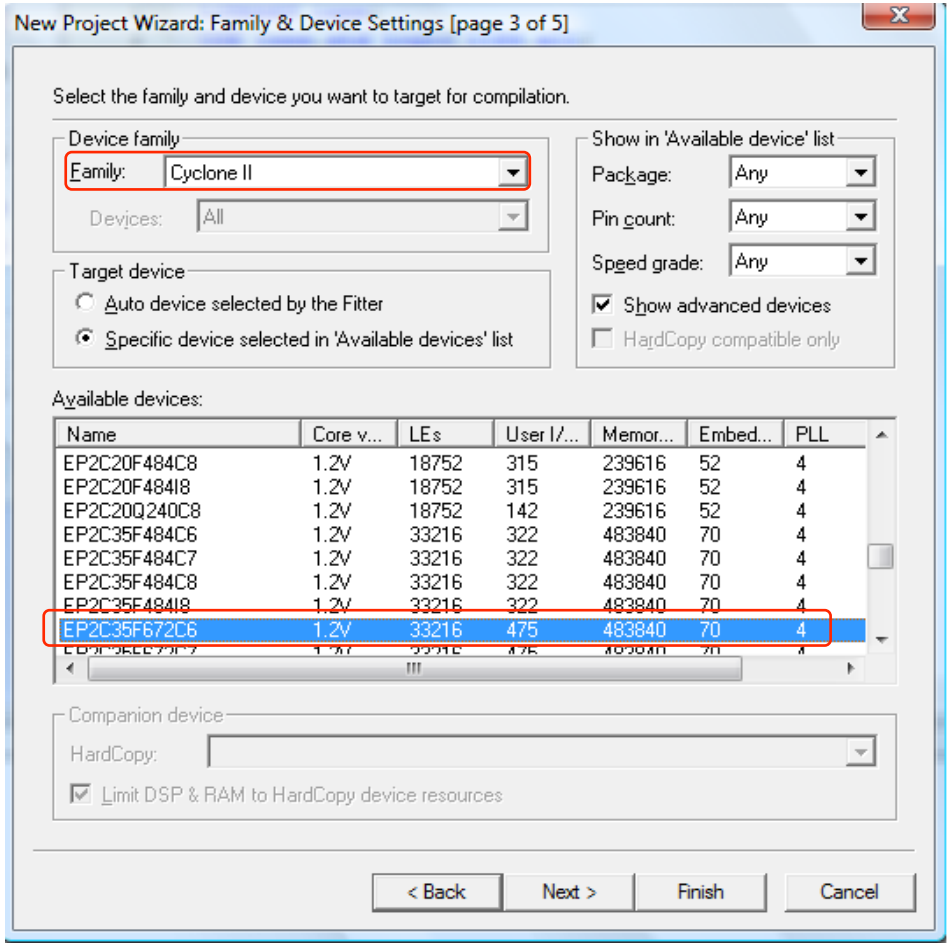
Passos do projeto "somador4bits"

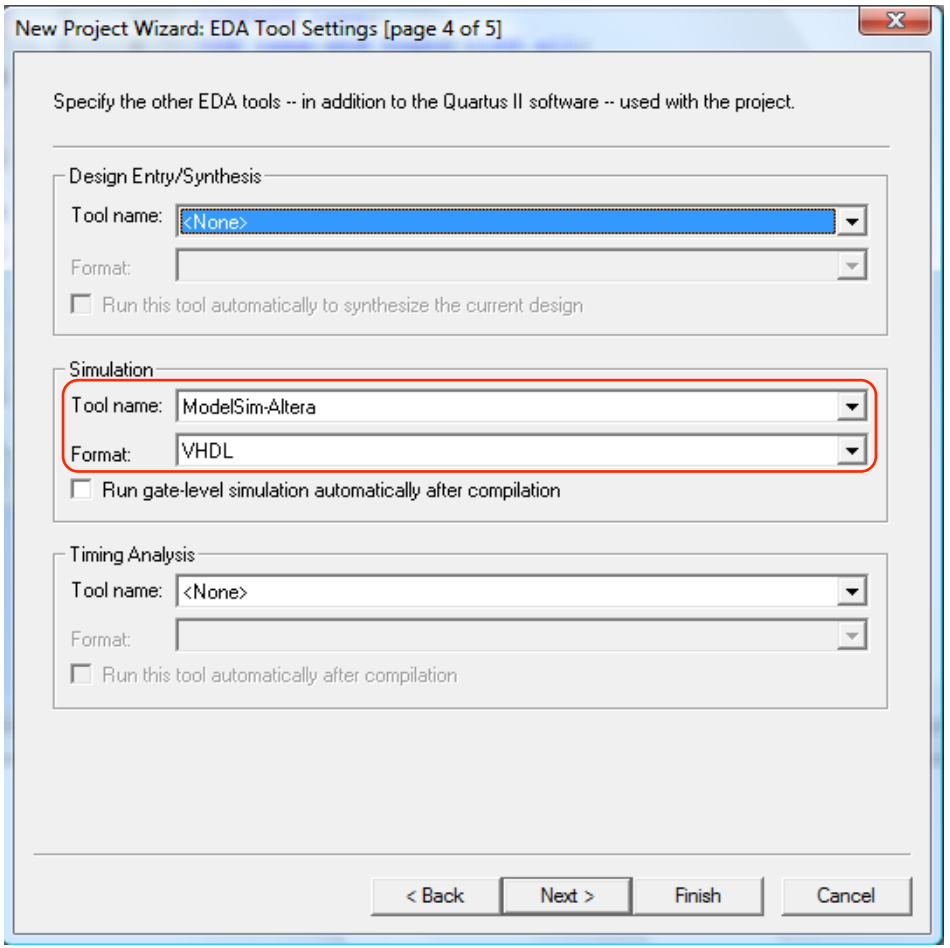
Invocando o Quartus II e Criando um Projeto (cont.)

9. Na caixa de diálogo identificada por "File Name:", clicar na caixa com "..." e selecionar os três arquivos VHDL deste projeto (somador1bit.vhd, somador4bits.vhd e toplevel.vhd). Clicar em "Add All" e depois, clicar em "Next".
10. Na caixa de diálogo "Device Family", selecionar "Cyclone II". Na lista identificada por "Available Devices", selecionar EP2C35F672C6. Clicar em "Next". (Ver próximo slide.)
11. Na caixa de diálogo "Simulation", selecionar "ModelSim-Altera". Clicar em Next.
12. Clicar em "Finish". (Ver próximo slide.)

Prototipagem com Placa Altera DE2

Passos do projeto “Somador4bits”

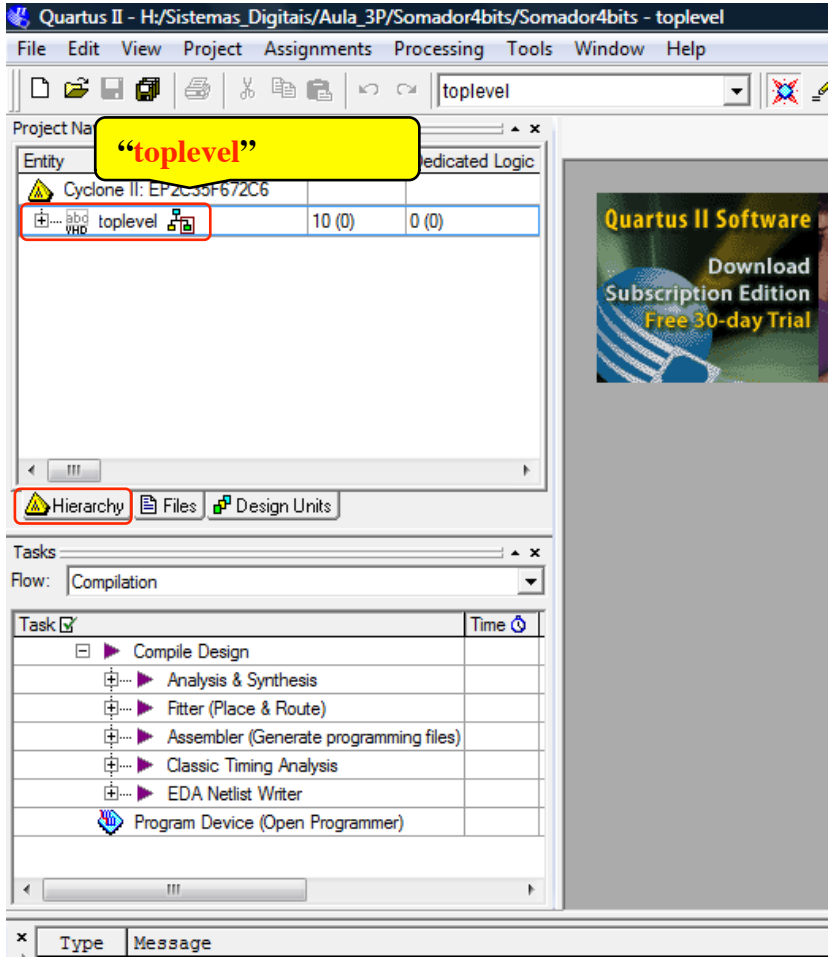




Prototipagem com Placa Altera DE2

Passos do projeto “Somador4bits”

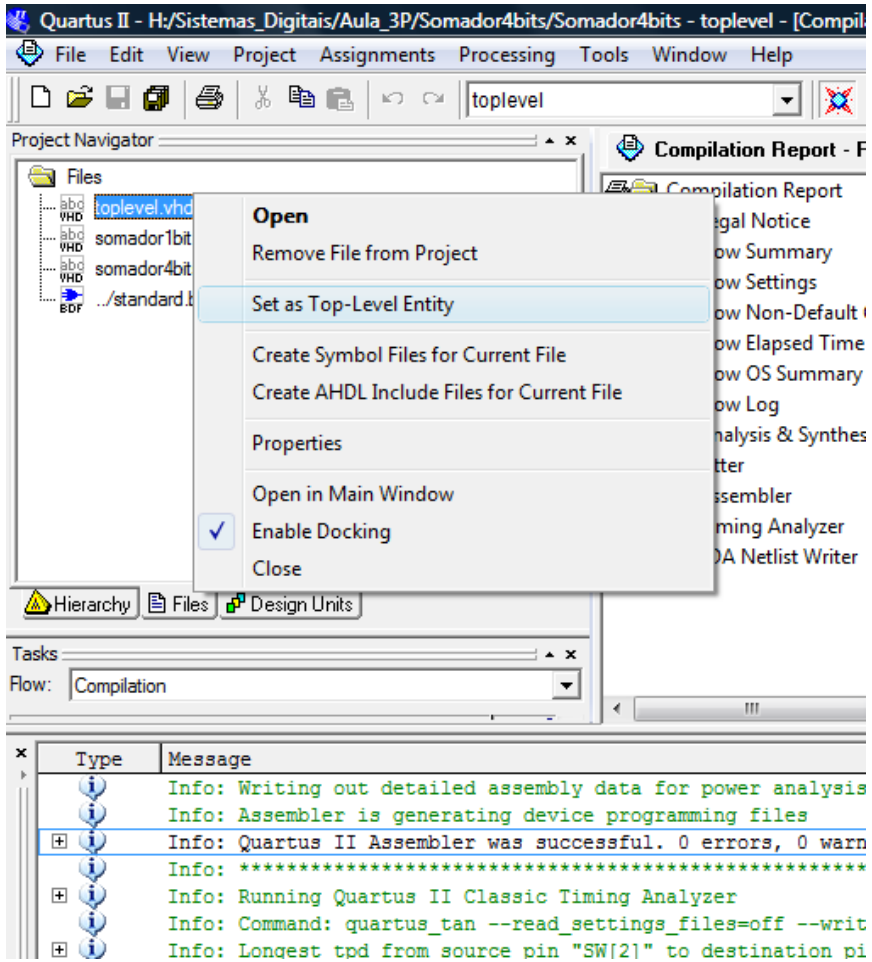
Verificar se o arquivo “toplevel.vdh” está setado como toplevel da hierarquia do projeto. Caso negativo, ajustar isso, conforme descrito no próximo slide.



Prototipagem com Placa Altera DE2

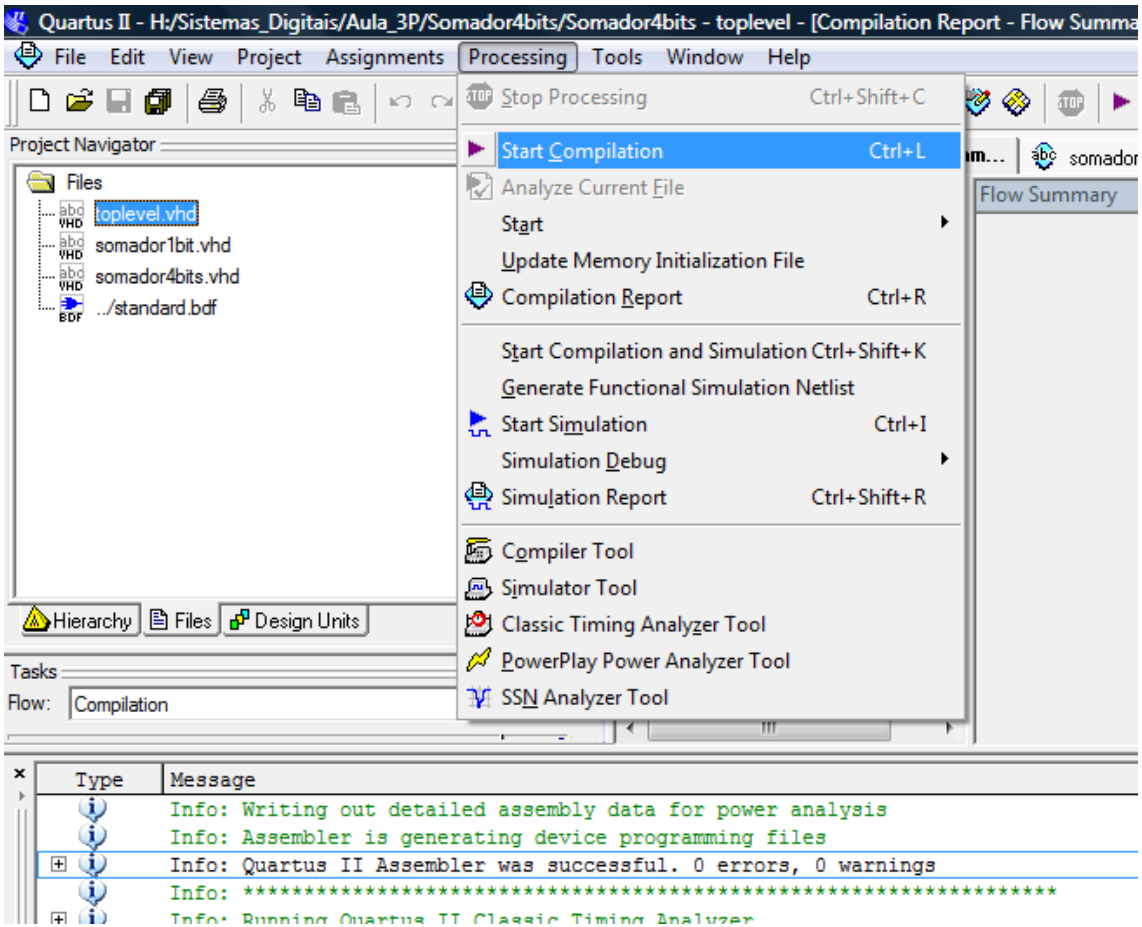
Passos do projeto “Somador4bits”

Setando “toplevel.vdh” como toplevel da hierarquia do projeto.



Prototipagem com Placa Altera DE2

Compilar o projeto



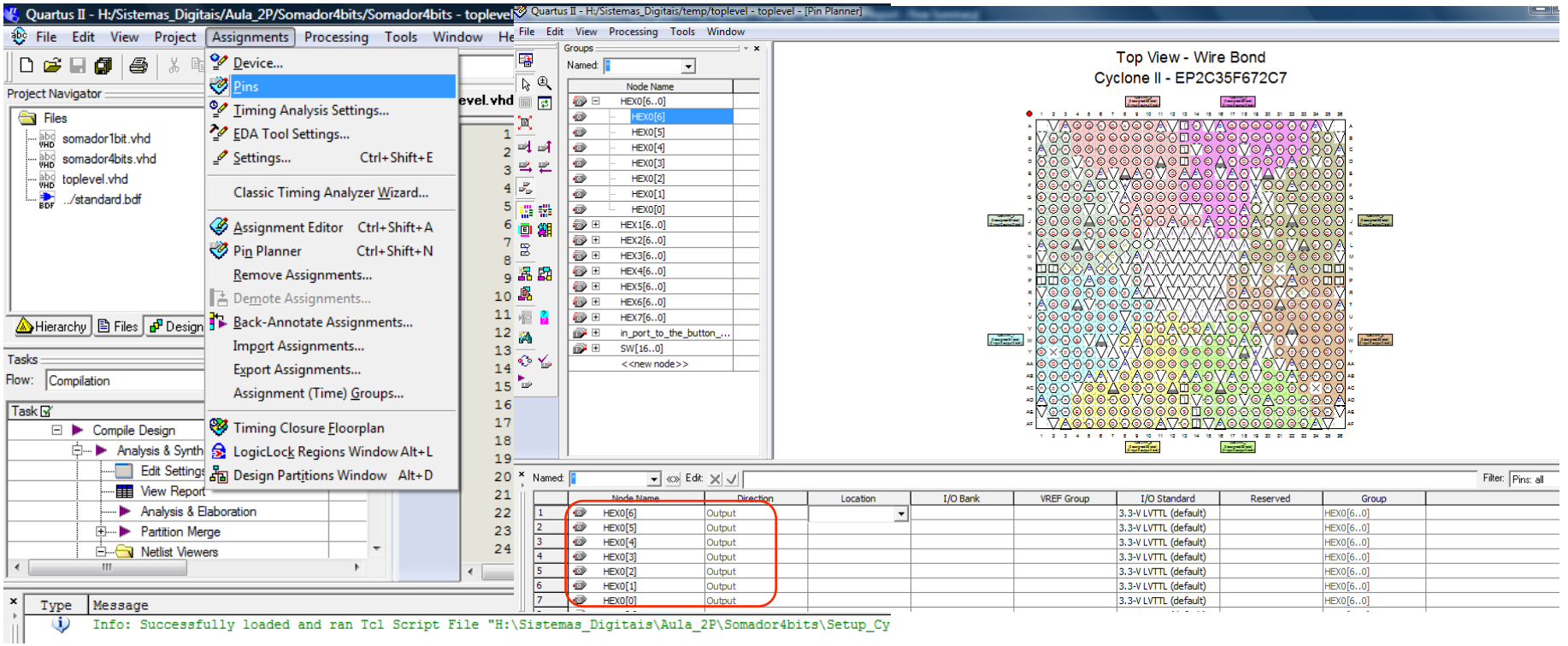
Prototipagem com Placa Altera DE2

Passos do projeto "Somador4bits"

1. Anotar os seguintes dados mostrados na janela "Compilation Report – Flow Summary":
   - Total combinational functions:
   - Dedicated logic elements:
2. Anotar os seguintes dados mostrados na janela "Message" (procurar pela linha que inicia por "Longest tpd from ..."):
   - tpd:
   - Source pin
   - Destination pin:

Prototipagem com Placa Altera DE2

Verificar o mapeamento dos pinos do FPGA



Prototipagem com Placa Altera DE2

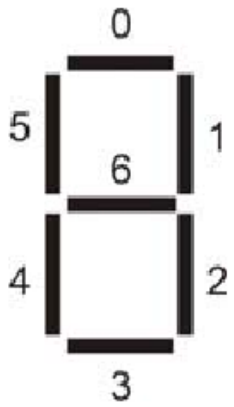
Verificar o mapeamento dos pinos do FPGA

Mapeamentos do switches

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
SW[0]	PIN_N25	Toggle Switch[0]
SW[1]	PIN_N26	Toggle Switch[1]
SW[2]	PIN_P25	Toggle Switch[2]
SW[3]	PIN_AE14	Toggle Switch[3]
SW[4]	PIN_AF14	Toggle Switch[4]
SW[5]	PIN_AD13	Toggle Switch[5]
SW[6]	PIN_AC13	Toggle Switch[6]
SW[7]	PIN_C13	Toggle Switch[7]
SW[8]	PIN_B13	Toggle Switch[8]
SW[9]	PIN_A13	Toggle Switch[9]
SW[10]	PIN_N1	Toggle Switch[10]
SW[11]	PIN_P1	Toggle Switch[11]
SW[12]	PIN_P2	Toggle Switch[12]
SW[13]	PIN_T7	Toggle Switch[13]
SW[14]	PIN_U3	Toggle Switch[14]
SW[15]	PIN_U4	Toggle Switch[15]
SW[16]	PIN_V1	Toggle Switch[16]
SW[17]	PIN_V2	Toggle Switch[17]

Abrir o "DE2 UserManual.pdf"

Posição e index de cada segmento do display de 7 segmentos

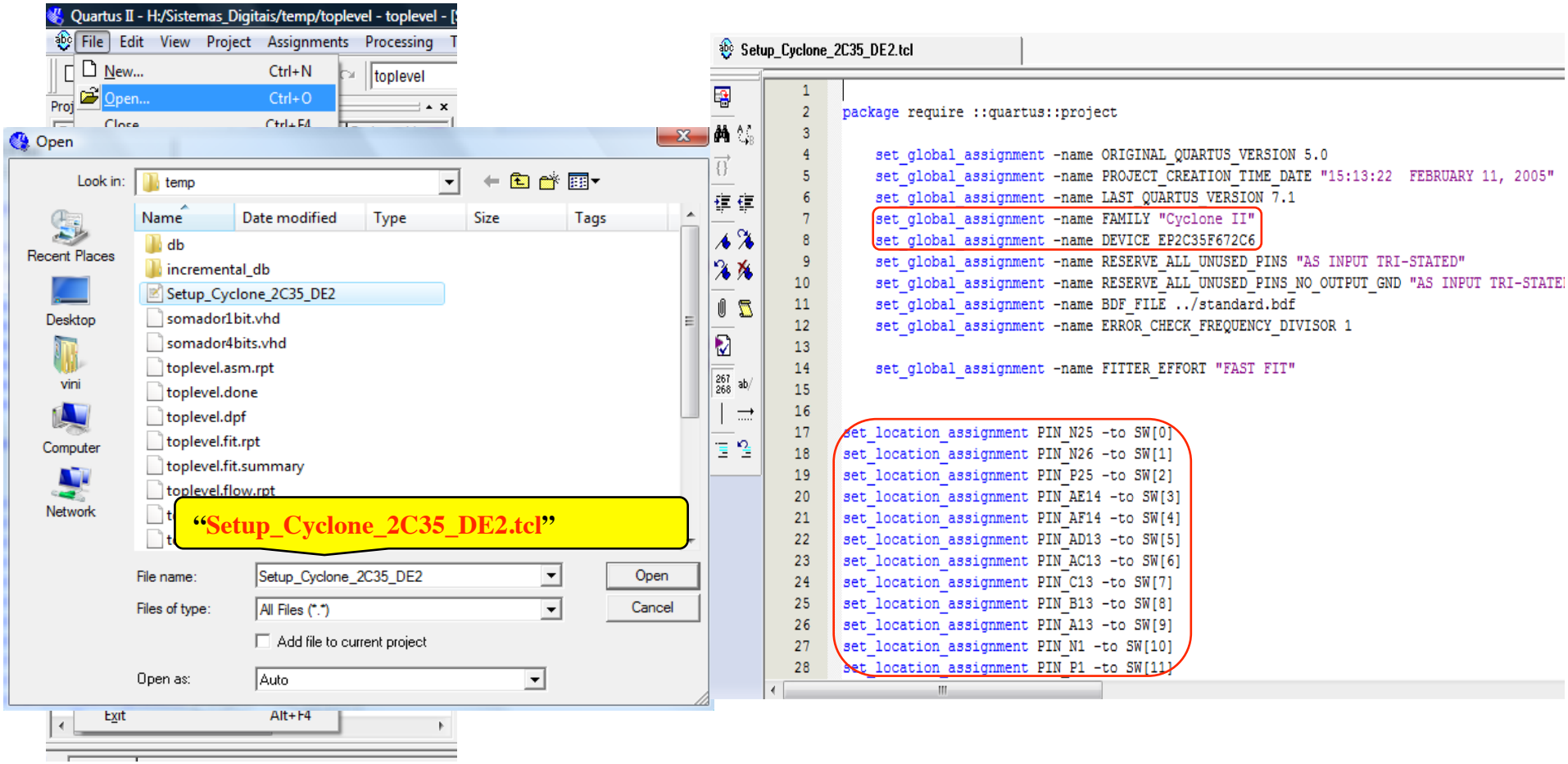


Mapeamentos dos displays de 7 segmentos

Signal Name	FPGA Pin No.	Description
HEX0[0]	PIN_AF10	Seven Segment Digit 0[0]
HEX0[1]	PIN_AB12	Seven Segment Digit 0[1]
HEX0[2]	PIN_AC12	Seven Segment Digit 0[2]
HEX0[3]	PIN_AD11	Seven Segment Digit 0[3]
HEX0[4]	PIN_AE11	Seven Segment Digit 0[4]
HEX0[5]	PIN_V14	Seven Segment Digit 0[5]
HEX0[6]	PIN_V13	Seven Segment Digit 0[6]
HEX1[0]	PIN_V20	Seven Segment Digit 1[0]
HEX1[1]	PIN_V21	Seven Segment Digit 1[1]
HEX1[2]	PIN_W21	Seven Segment Digit 1[2]
HEX1[3]	PIN_Y22	Seven Segment Digit 1[3]
HEX1[4]	PIN_AA24	Seven Segment Digit 1[4]
HEX1[5]	PIN_AA23	Seven Segment Digit 1[5]
HEX1[6]	PIN_AB24	Seven Segment Digit 1[6]
HEX2[0]	PIN_AB23	Seven Segment Digit 2[0]
HEX2[1]	PIN_V22	Seven Segment Digit 2[1]

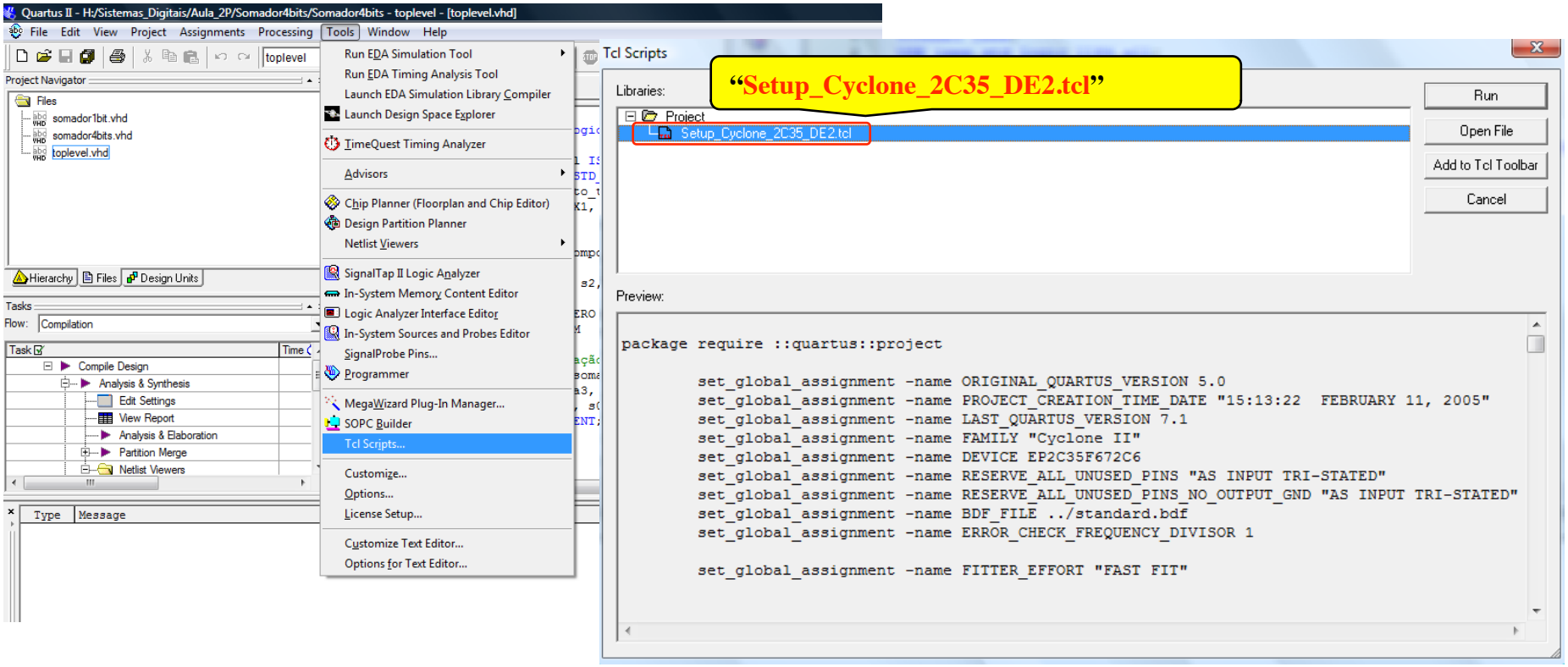
Prototipagem com Placa Altera DE2

O script "Setup_Cyclone_2C35_DE2.tcl"



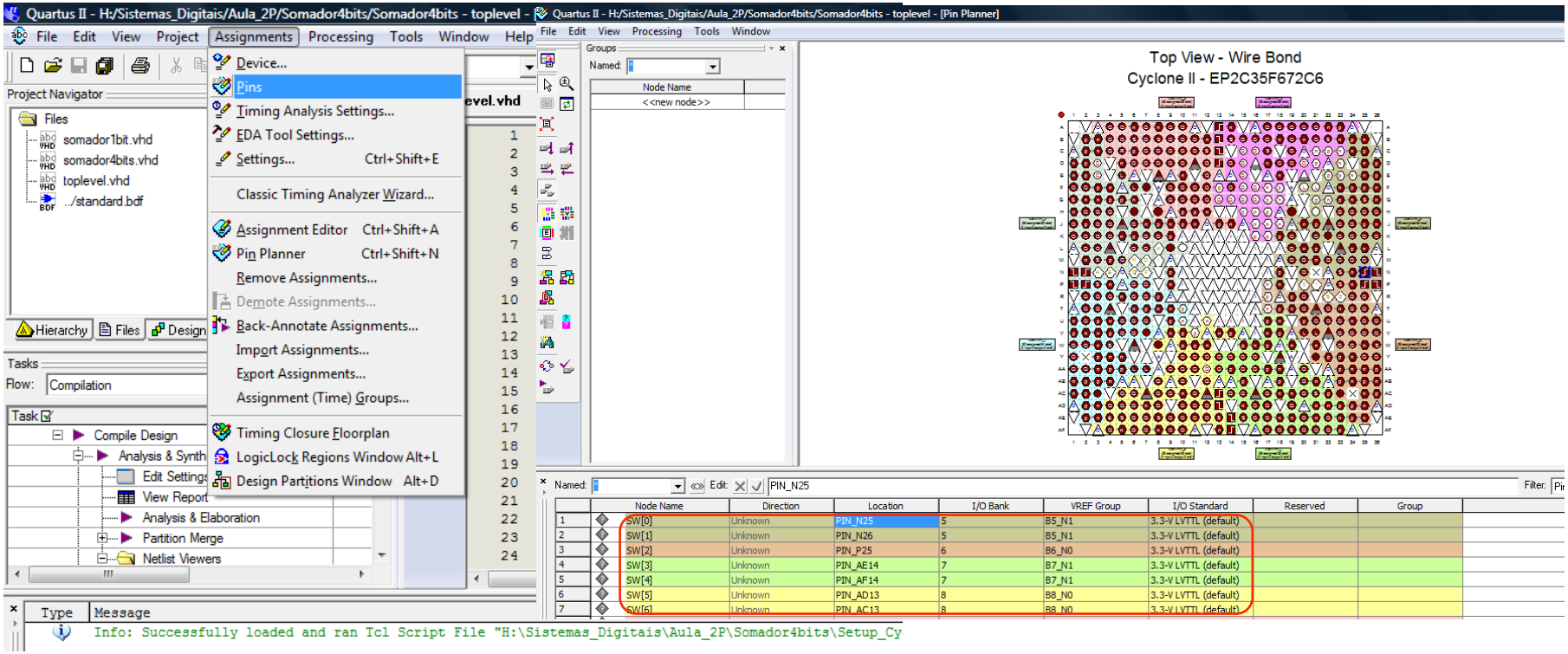
Prototipagem com Placa Altera DE2

Executar script de mapeamento dos pinos



Prototipagem com Placa Altera DE2

Verificar o mapeamento dos pinos do FPGA



Prototipagem com Placa Altera DE2

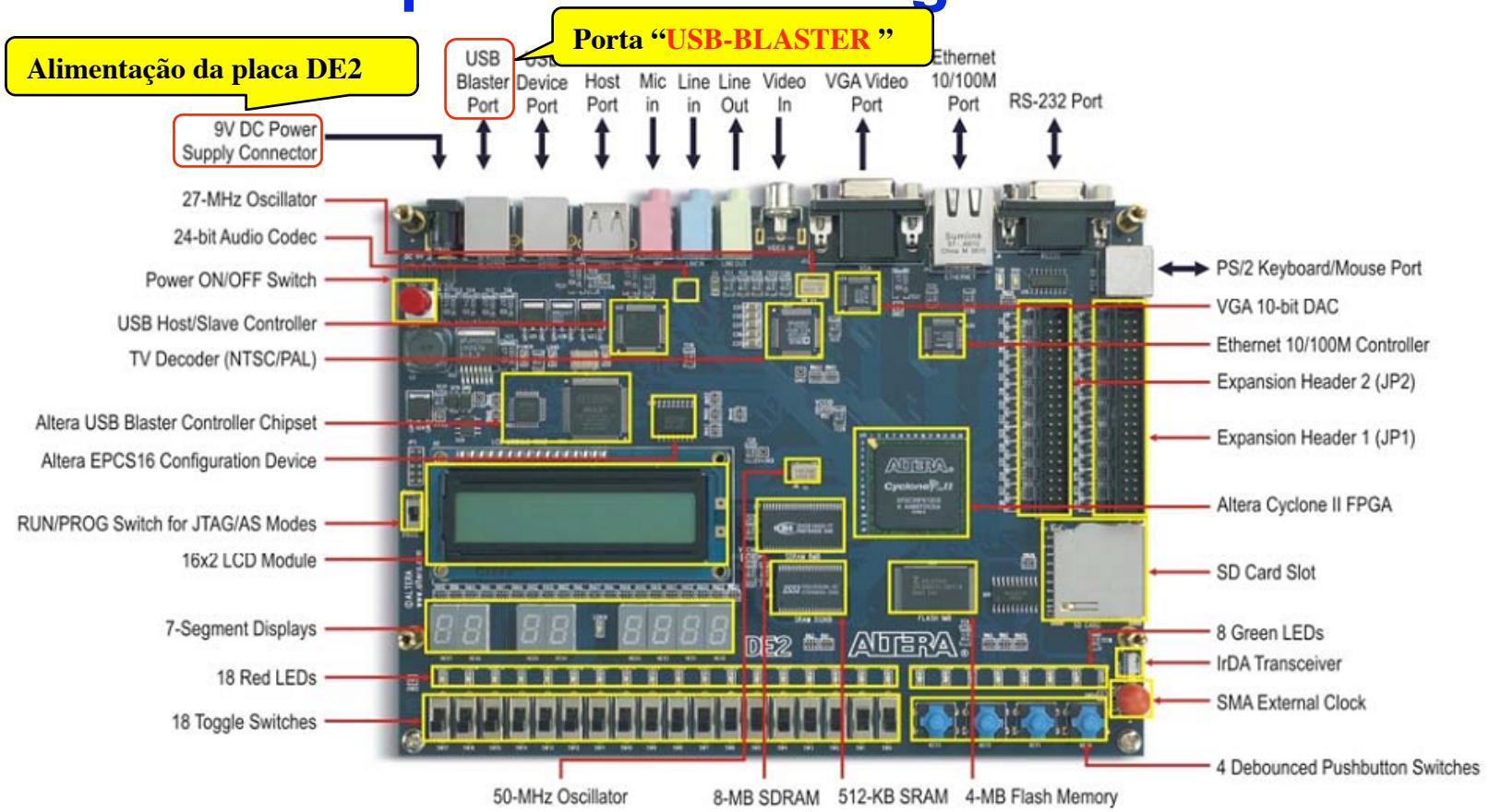
Passos do projeto "Somador4bits"

Compilar

1. Processing -> Start Compilation
2. Aguardar mensagem "Quartus II Full Compilation Succesfull" (ou mensagem de erro)

Prototipagem com Placa Altera DE2

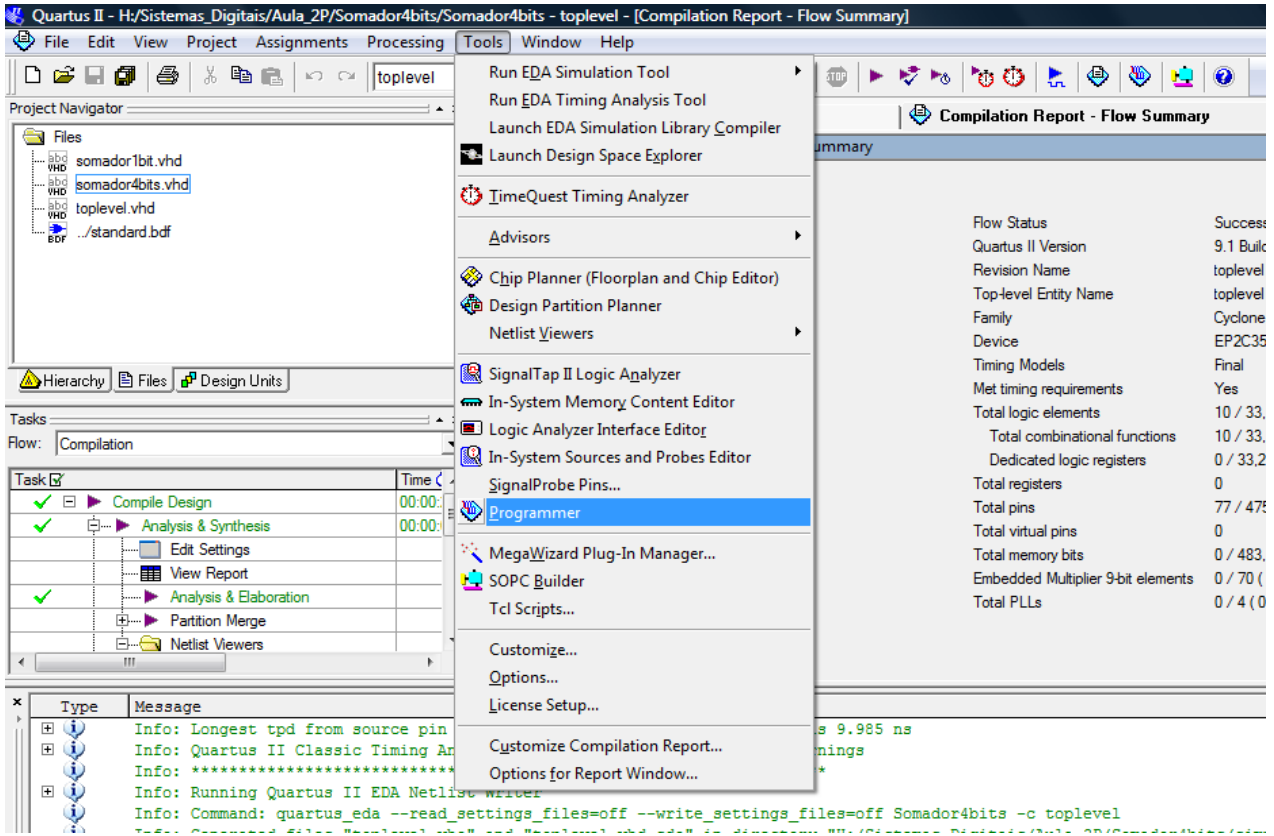
Conectar a placa no PC e ligá-la



Ler manual da placa DE2. (Baixar de "http://www.inf.ufsc.br/~guntzel/ine5406/DE2/")

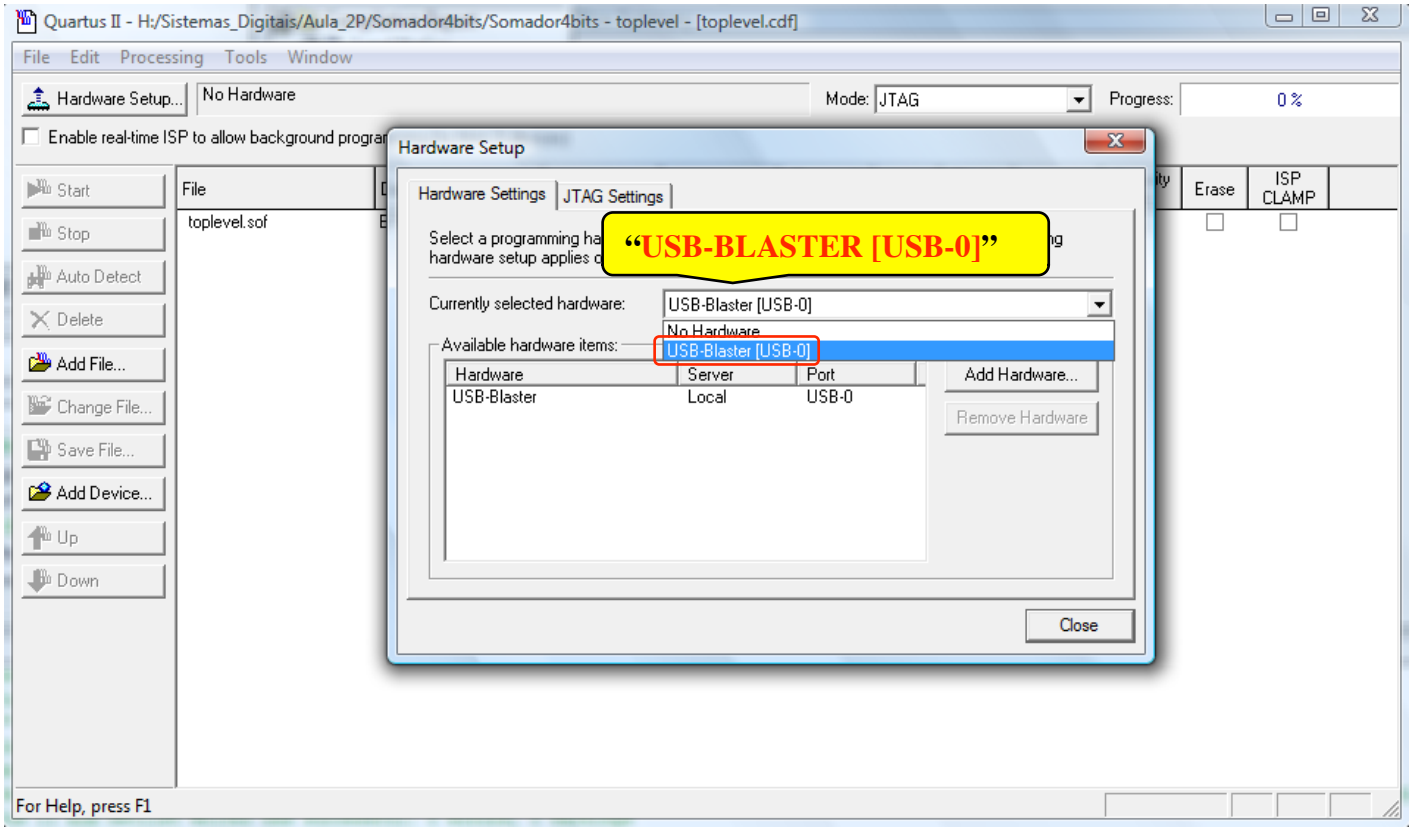
Prototipagem com Placa Altera DE2

Baixar o projeto para a placa



Prototipagem com Placa Altera DE2

Baixar o projeto para a placa



Prototipagem com Placa Altera DE2

Baixar o projeto para a placa