



IC-UNICAMP

MC602

IC/UNICAMP

2015s2

Prof Mario Côrtes

Introdução ao projeto baseado em diagrama esquemático

Revisto por Flávia Pisani

Conteúdo



IC-UNICAMP

- Projeto de circuitos digitais usando diagrama esquemático no Quartus 13.0
- Resumo modificado do tutorial:
 - tut_quartus_intro_schem.pdf
- Tópicos:
 - Criação de novo projeto
 - Criação de diagrama lógico
 - Compilação
 - Criação de waveform
 - Simulação

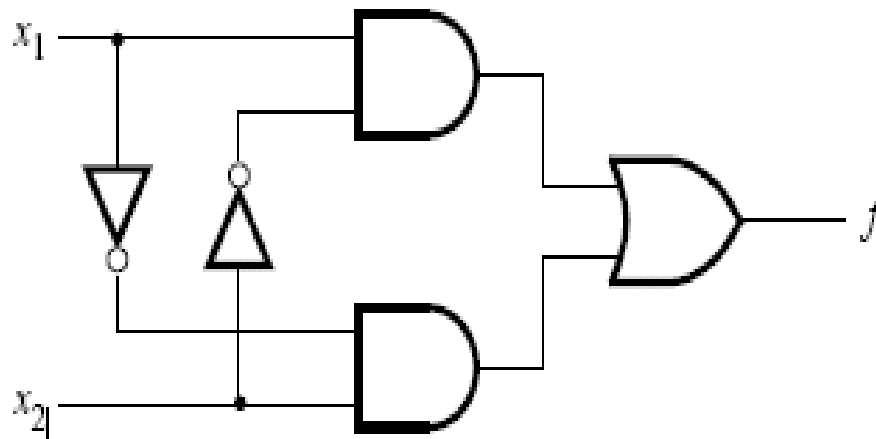
Criação de novo projeto

- Abrir o Quartus
- File > New Project Wizard...
 - Introduction: Next
 - 1 de 5:
 - Definir diretório onde o projeto será armazenado: tut_schem
 - Escolher nome do projeto e da entidade top-level (2 próximos campos, devem ser iguais): light_schem
 - Next

Criação de novo projeto

- 2 de 5: Next (mecanismo para adicionar arquivos)
- 3 de 5:
 - Family: Cyclone II
 - Device: EP2C20F484C7 (tipo da FPGA)
 - Obs.: suportado até o Quartus 13.0
 - Next
- 4 de 5: Next (other EDA tools)
- Summary: Finish


Circuito a ser criado




x_1	x_2	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Figure 11. The light controller circuit.

Criação do diagrama lógico



- File > New... > Block Diagram/Schematic File > OK
- File > Save As... > light_schem.bdf
- Clique duplo na área de desenho ou clique em 
 - Digitar and2 no campo “Name” > OK OU
 - Selecionar biblioteca primitives > logic
 - Duplo clique em AND2 ou clique em AND2 e OK
 - Clicar na área de desenho para colar
 - Repetir para outra AND2 (ou ctrl + clique e arrasta para copiar), um OR2 e dois NOTs

Criação do diagrama lógico


- Repetir para os conectores de entrada (input) e saída (output)
 - Digitar nome dos conectores no campo “Name” OU
 - Selecionar biblioteca primitives > pin
- Nomear os sinais de entrada x1, x2 e saída f
 - Duplo clique e preencher “Pin name(s)” OU
 - Duplo clique no label e preencher
 - Dica: ctrl + clique e arrasta depois de nomear x1, cria x2
- Girar os NOTs 
- Conectar os fios
- Salvar

- Compilação
 - Processing > Start Compilation OU
 - Clicar no ícone 
 - Verificar o relatório de compilação:
 - Processing > Compilation Report OU
 - Clicar no ícone 

Criação de waveform

- Criação de waveform para simulação:
 - File > New... > University Program VWF > OK
 - Adicionar sinais
 - Clicar botão direito na coluna de nomes de sinais > Insert Node or Bus... > Node Finder... OU
 - Edit > Insert > Insert Node or Bus... > Node Finder...
 - Clicar em List
 - Clicar nos sinais e depois em  OU
 - Clicar em  para selecionar todos os sinais
 - OK > OK



Criação de waveform

- Edit > Set End Time... > 200 ns
- Inserir forma periódica para as entradas
 - Selecionar linha x1 e pressionar botão “Count Value” 
 - Start value: 0, Count every: 100ns
 - Repetir para x2 (Start value: 0, Cont every: 50ns)
- Salvar

Simulação



IC-UNICAMP

- Simulação com timing: há atrasos
 - Simulation > Run Timing Simulation OU
 - Pressionar ícone 
 - Observar atrasos e glitches (hazards)
- Simulação funcional: atrasos não são levados em consideração
 - Simulation > Run Functional Simulation OU
 - Pressionar ícone 
 - Observar que não há atrasos para a saída