



IC-UNICAMP

# MC 613

IC/Unicamp  
Prof Mario Côrtes

## Introdução à programação baseada em diagrama esquemático

# Conteúdo



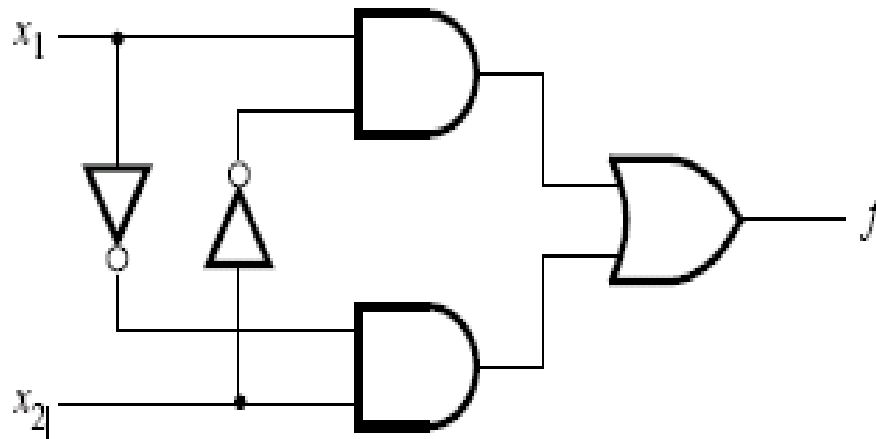
IC-UNICAMP

- Programação da DE1 usando diagrama esquemático no Quartus
- Resumo do tutorial:
  - `tut_quartus_intro_schem.pdf`

# Criação de novo projeto

- Abrir o Quartus
- File > New Project Wizard
  - Definir diretório onde o projeto será armazenado:  
tut\_schem
  - Escolher nome do projeto (2 próximos campos):  
light\_schem
  - Next
  - Next (mecanismo para adicionar arquivos)
  - Family device settings:
    - escolher Cyclone II EP2C20F484C7
  - Next (other EDA tools)
  - 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 > OK
- Double click na área de desenho
  - seleccionar biblioteca primitives
  - double click em AND2
  - clicar na área de desenho para colar
  - repetir para outra AND2 (ou usar copy & paste), um OR2, dois NOTs
  - repetir para os conectores de entrada (INPUT) e saída (Output)
  - Nomear os sinais de entrada X1, X2 e saída f
    - seleccionar o primeiro, editar, enter, seguinte, ..... etc
  - Girar os NOTs e conectar os fios
  - Salvar

# Compilação e atribuição de pinos



IC-UNICAMP

- Compilação
  - Processing > Start Compilation, ou clicar no ícone ►
  - Verificar o relatório de compilação: Processing > Compilation Report, ou clicar no ícone apropriado
- Atribuição de pinos
  - (associar um pino da FPGA a um dispositivo de entrada/saída da placa)
  - (ver tabela de atribuição de pinos no manual de usuário ou no arquivo DE1pin assignments.odt)
  - Entradas: SW0 e SW1, associadas aos pinos PIN\_L22 e PIN\_L21
  - Saídas: LED verde DG0, associado ao pino PIN\_U22
  - Assignments > Pins: selecionar os pinos acima e OK

# Criação de waveform

- Recompilar
- Criação de waveform para simulação (ver tutorial):
  - File > New > Vector Waveform File
  - Clicar botão direito na coluna de nomes de sinais > Insert > Insert Node > Node Finder
  - List > selecionar os sinais e movê-los para o painel direito
  - Edit > End Time > 200 ns
  - Inserir forma periódica para as entradas
    - Selecionar linha x1; pressionar botão “Count Value” > iniciar 1, a cada 100ns
    - Repetir para x2, com iniciar 0, a cada 40ns
  - Salvar

# Simulação



IC-UNICAMP

- Simulação com timing: há atrasos
  - Assignment > Settings > Simulator Settings > Simulation mode = Timing (normalmente já selecionado)
  - Processing > Start Simulation (ou pressionar ícone )
  - Observar atrasos e glitches (hazards)
- Simulação funcional: atrasos não são levados em consideração
  - Assignment > Settings > Simulator Settings > Simulation mode = Functional
  - Processing > Start Simulation (ou pressionar ícone)
    - verificar erro (falta de functional simulation netlist)
  - Geração de netlist: Processing > Generate Functional Simulation Netlist
  - Re-simular
  - Observar que não há atrasos para a saída



# Programação



IC-UNICAMP

- Verificar se a char RUN / PROG está em RUN
- Tools > Programmer
- Verificar: HW Setup = USB Blaster, Mode = JTAG, CheckBox Program Configure = ON
- Selecionar arquivo (linha) e Start
- Programação concluída
- Testar funcionamento na placa