



1 Objetivos

Esse tutorial tem como objetivo apresentar o ambiente de desenvolvimento de circuitos digitais Maxplus II da Altera. Como essa será a primeira atividade com esta ferramenta, será dada mais ênfase no ambiente em si do que nos circuitos projetados, que serão bem simples. Uma outra simplificação também foi feita no uso do ambiente, citando apenas os comandos através dos menus. Cada um deles pode também ser acionado através de um botão da barra de botões, de teclas de atalho ou através do menu de atalho ao clicar o botão direito do *mouse*.

2 Atividade 1: Implementar uma função lógica de 3 entradas e 3 saídas

Os passos a seguir indicam as atividades que devem ser feitas para conseguir descrever um circuito em VHDL e sintetiza-lo utilizando o Maxplus II. Também será feita uma simulação do circuito ao final do processo.

1. Na primeira execução do Maxplus, uma tela sobre licenças é aberta logo após o programa ser carregado. Vá até a página da Altera (indicada na página do curso) e obtenha o arquivo de licença e coloque-o em um diretório em seu computador. No Maxplus II navegue pelo menu *Options/ License Setup*. No campo *License File* coloque o caminho completo do arquivo de licença (exemplo: `c:\mp2student\license.dat`).
2. Com o programa aberto, como o MaxPlus II trabalha com o conceito de projetos, o próximo passo é a criação de um novo projeto:
 - Escolha *File/Project/Name..* para abrir o assistente de criação do projeto;
 - Dê um nome para o projeto (pode ser o mesmo da entidade de mais alto nível) e indique em que diretório o seu projeto será armazenado (crie o diretório previamente).
3. O próximo passo é escrever o código do programa em VHDL. Para isso, adicione um novo arquivo do tipo VHDL ao projeto. Faça isso através do menu *File/New...* Surgirá uma caixa de diálogo, escolha a opção *Text Editor file*. O editor de texto será aberto, digite o seu código VHDL e salve-o em um arquivo com o nome da sua entidade e extensão `.vhd` no diretório que você criou anteriormente. Faça isso através do menu *File/Save As*

4. Utilize o seguinte código:

```
ENTITY Lab01 IS
  PORT(
    a, b, c : IN bit;
    d, e, f : OUT bit);
END Lab01;

ARCHITECTURE behavior OF Lab01 IS
BEGIN
  d <= a AND b;
  e <= b OR c;
  f <= A AND (b OR c);
END behavior;
```

5. Para compilar o seu código (não esqueça de salvar antes), utilize a opção *Max+plusII/Compiler (Start)*. A compilação no MaxPlus pode ser um pouco demorada.
6. O próximo passo é simular o projeto. Para isso, será necessário criar um arquivo com os estímulos para o circuito, que serão representados num diagrama de tempo.
- Crie o arquivo com o comando *Max+plusII/Waveform Editor* que abrirá o editor de estímulos em forma de onda. O arquivo será criado e mostrado na tela, ele inicialmente estará vazio;
 - Insira os sinais que você quer utilizar na simulação. Nesse caso, estamos interessados em todas as entradas e saídas. Para isso, utilize o menu *Node/Enter Nodes from SNF*. Uma caixa de diálogo de inserção aparecerá na tela. Clique no botão *List* para localizar as portas necessárias (em *Type* você pode escolher quais os tipos (entrada, saída, ...) dos sinais que deseja ver listados). Em *Available Nodes ...* selecione os sinais a serem inseridos no arquivo e clique em \Rightarrow e depois em *Ok*.
 - Edite as entradas da forma de onda, utilizando o botão esquerdo do mouse para marcar os intervalos e o botão direito do mouse para abrir o menu *Overwrite* escolhendo o valor desejado (0, 1, z, ...).
 - Salve seu arquivo e inicie a simulação com o menu *Max+plusII/Simulator (Start e depois Open SCF* para ver o resultado da simulação).

3 Atividade 2: Conversor BCD para display de 7 segmentos

Repita os passos anteriores e faça um conversor de código BCD para display de 7 segmentos. Teste seu circuito através de simulação.