

µProcessador 0 Instalação dos Softwares

Recomendação: use Linux (se não sabe usar, está mais do que na hora). Dá pra usar Windows, se quiser. Deve dar pra usar Mac...

É preciso instalar um compilador VHDL (*ghdl*) e um visualizador de formas de onda (*gtkwave*), no mínimo. As sugestões dadas são boas, acreditem.

Editor de Código

VHDL é texto puro, então qualquer porcaria serve, mas um bom editor ajuda muito.

Gostei do **SublimeText 3**, mas os acólitos do Bill Gates podem usar o **Notepad++** que é muito bom de forma geral. No Ubuntu, até o **gedit** (configurado adequadamente e com plugins¹) pode ser agradável.

Outra opção é usar o **Sigasi** na versão *standalone free* (Sigasi Studio Starter Edition), pra qualquer Sistema Operacional. Realmente excelente, específico para VHDL. E pro pessoal *hardcore*, dizem que o **emacs** e o **vim** configurados pra VHDL são os melhores, mas eu quero distância.

Linux

Eu utilizo em casa o Ubuntu 14.04 LTS 64 bits, okay?

1. GHDL: Para instalar, baixe o pacote e abra:

http://sourceforge.net/projects/ghdl-updates/files/Buils/ghdl-0.33/debian/ghdl_0.33-1ubuntu1_amd64.deb/download

(ou digite “ghdl” no google). A central de programas faz o resto (ou use `sudo dpkg --install`).

Pode ser necessário instalar também *libgnat-4.8*² com `sudo apt-get install` (um `-f` pode ser necessário depois) e também *lib32z1-dev*³. Caso dê algum problema, confira as dicas de:

<http://sourceforge.net/p/umhdl/wiki/Installation%20-%20Linux/#possible-problems-in-linux-64-bits> (as bibliotecas a instalar devem ser instaladas em ordem nesse caso, ok?)

2. GtKWave: com alguma sorte, `sudo apt-get install gtwave` resolve a parada.

Caso contrário, pode ser casca. Vai em <http://gtkwave.sourceforge.net/>, baixe e descompacte e leia o arquivo *README.txt*, que tem uma seção sobre instalação no Ubuntu.

3. Teste: veja a seção posterior.

Windows

Testado no meu Windows 10.

1. GHDL: o típico é o seguinte:

1. Baixe e descompacte o arquivo *ghdl-0.31-mcode-win32.zip* de <http://sourceforge.net/p/ghdl-updates/wiki/Windows%20ghdl-0.31%20install%20from%20zip/> ou vá por “ghdl” no google e ache o caminho.
2. Abra um terminal de linha de comando (um *shell*), entre na pasta com `cd` (por ex., se foi instalado na pasta “*C:\ghdl*”, o comando é `cd C:\ghdl\ghdl-0.31-mcode-win32`).
3. Execute os arquivos *batch* como comandos do terminal:
`set_ghdl_path.bat`
`reanalyze_libs.bat`

¹ Snippets, word completion, code comment, smart spaces, quick open e tamanho 4 para as tabulações, com *snippet* para arquivo vazio.

² Se acusar falta de *libgnat* durante os testes.

³ Caso seja emitido um erro como “*/usr/bin/ld: cannot find -lz*”

4. Teste a instalação com `ghdl -v` e depois `ghdl --disconfig`

Desta forma, *toda vez que abrir um novo shell precisa executar o `set_ghdl_path`*! Para evitar isso, edite as variáveis de sistema:

- Coloque o caminho do `ghdl.exe` no caminho padrão⁴ (no exemplo, adicione a linha `c:\ghdl\ghdl-0.31-mcode-win32\bin;` na variável `PATH`).
- Seguindo o mesmo esquema, crie uma nova variável de ambiente `GHDL_PREFIX` com o caminho para as libs (`c:\ghdl\ghdl-0.31-mcode-win32\lib`, por ex.)

Se você tiver problemas ou achar difícil, por favor dê um *feedback* ao professor.

2. GtkWave: vai lá no site

<http://www.dspia.com/gtkwave.html>

Baixe a parada e descompacte (às vezes não descompacta...⁵). Aí baixe o *all_libs* e descompacte. Coloque o executável do `gtkwave` dentro da subpasta *bin* da pasta descompactada e, para executar, vá no terminal e use *full path*, como por exemplo:

```
"C:\Users\Juliano\Arq Comp\GTKWAVE\bin>gtkwave.exe" "..\..\o teste\porta_e_tb.ghw"
```

Ou então coloque este caminho no *path* padrão, como feito para o `ghdl`, e execute sem o *full path*:

```
gtkwave porta_e_tb.ghw
```

Testando a Instalação

Esta é uma versão do 1º laboratório sem os esclarecimentos. Caso você detecte algum problema neste teste, verifique primeiro se o erro não está descrito no site abaixo:

- Linux: <http://sourceforge.net/p/umhdl/wiki/Installation%20-%20Linux/>
Também garanta que *libgnat-4.8* e *lib32z1-dev* estejam instalados, se não funcionar.
- Windows: <http://sourceforge.net/p/umhdl/wiki/Installation%20-%20Windows/>

1. **Fonte VHDL:** digite o abaixo num editor e grave como *porta_e.vhd*. As explicações estão no roteiro do microprocessador 1.

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

entity porta_e is
    port( in_a,in_b: in std_logic;
          a_e_b: out std_logic
    );
end entity;

architecture aporta_e of porta_e is
begin
    a_e_b <= in_a and in_b;
end architecture;
```

2. **Testbench:** digite o arquivo para testes abaixo e grave como *porta_e_tb.vhd*.

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

entity porta_e_tb is
end entity;
```

⁴ Procure *adding path to windows* no Google.

⁵ Neste caso, renomeie o `gtkwave.exe.gz` pra `gtkwave.exe` (caso ele indique que não é um gzip de verdade...).

```

architecture porta_e_tb of porta_e_tb is
    component porta_e is
        port( in_a,in_b: in std_logic;
              a_e_b: out std_logic
            );
    end component;
    signal a,b,e: std_logic;
begin
    uut: porta_e port map(in_a=>a,in_b=>b,a_e_b=>e);
    process
    begin
        a <= '0';
        b <= '0';
        wait for 50 ns;
        a <= '0';
        b <= '1';
        wait for 50 ns;
        a <= '1';
        b <= '0';
        wait for 50 ns;
        a <= '1';
        b <= '1';
        wait for 50 ns;
        a <= '0';
        b <= '0';
        wait;
    end process;
end architecture;

```

3. Compilação: a sequência de comandos abaixo deve ser executada num terminal, **um a um**, sem mensagens de erro. Caso haja mensagens, verifique erros de digitação ou cópia.

```

ghdl -a porta_e.vhd
ghdl -a porta_e_tb.vhd
ghdl -e porta_e_tb
ghdl -r porta_e_tb --wave=porta_e_tb.ghw

```

Note que não se inclui o “.vhd” no 3º e 4º comandos.

4. Simulação: a visualização das formas de onda finais pode ser feita com o comando abaixo.

```

gtkwave porta_e_tb.ghw

```

Note que elas não aparecem a princípio; para vê-las, você deve:

- Expandir a *treeview* que está no painel superior esquerdo (diz SST nele);
- Clicar na entidade *porta_e_tb* na árvore;
- Selecionar todos os sinais que aparecem ali (são *a*, *b* e *e*) e clicar *Insert*;
- Ir ao menu *Time => Zoom* e escolher *Zoom Full*;
- As formas de onda devem aparecer no painel preto.

Outras Alternativas

Parece uma excelente ideia usar uma IDE que edite, compile e simule, tudo dentro do meio ambiente, não é mesmo?

Não é.

Tanto o **Xilinx ISE** quanto o **Altera Quartus II** são IDEs assim, mas são pesadíssimos e lentos. O Quartus em particular é uma fonte de problemas bastante desagradáveis para o usuário casual, como nós... Os editores integrados são, surpreendentemente, uma droga, e os simuladores nada amigáveis nas versões atuais destes programas.

No entanto, para a gravação de FPGAs destes fabricantes, eles são a única possibilidade. Se você já tem contato ou hábito de usar um destes, o projeto pode ser feito nele sem problemas.

Para interessados em instruções de utilização do Quartus II, há uma versão alternativa do 1º laboratório de microprocessador.