

UFABC – Sistemas Digitais – MCTA024

Lab 1 – Introdução à linguagem VHDL, ao GHDL e ao GTKWave

Este tutorial mostra como **simular arquivos VHDL** usando a **linha de comando** e o **compilador GHDL** no Linux.

Faça o *download* dos arquivos “eq1.vhd” e “eq1_testbench.vhd” que estão disponíveis no repositório do Moodle-UFABC.

Instalação do GHDL e GTKWave no Linux

No Linux Ubuntu, vá em **Mostrar aplicativos** (ícone no canto inferior esquerdo), depois em **Digite para pesquisar** (ícone na parte superior central) e digite **Terminal** ou **terminal**; outra opção simples é pressionar simultaneamente as três teclas **Ctrl+Alt+T**.

Para verificar se um programa está instalado no Linux, use o comando **which**. Em nosso caso, digite:

```
which ghdl
```

Se aparecer um caminho (*path*) qualquer, o programa está instalado neste diretório; caso contrário, é necessário instalar o programa.

Para a instalação do GHDL e do GTKWave no Linux Ubuntu, digite no terminal o seguinte comando:

```
sudo apt-get install ghdl gtkwave
```

forneça a senha do Administrador quando solicitada e aguarde a conclusão da instalação.

Como simular um arquivo VHDL com o compilador GHDL no Linux

Abra um terminal. Para descobrir em que diretório você se encontra, digite

```
pwd
```

e para saber que arquivos há neste diretório, digite

```
ls ou ls -all
```

Para mudar de diretório, use o comando

```
cd <Nome_Do_Diretório>
```

ou

```
cd . . para subir um nível hierárquico.
```

Ao digitar apenas `cd`, o cursor volta para o diretório padrão do usuário, também conhecido como “home directory” ou “~”.

Vá para o diretório onde foram salvos os arquivos “eq1.vhd” e “eq1_testbench.vhd”.

Compilando Arquivos

Vamos começar com a compilação dos arquivos VHDL. O **comando de análise** do GHDL compila um ou mais arquivos e cria um arquivo objeto para cada arquivo-fonte. Em nosso caso, usaremos o **comando de análise** no arquivo “eq1.vhd”. Digite:

```
ghdl -a eq1.vhd
```

E também para o arquivo “eq1_testbench.vhd” digite:

```
ghdl -a eq1_testbench.vhd
```

Caso os arquivos tenham alguma inconsistência, uma mensagem de erro aparecerá indicando o motivo do erro. Se nada aparecer, a análise ocorreu sem problemas.

Obs: A qualquer momento, é possível conseguir mais informações chamando o “help” do GHDL através do comando:

```
ghdl -h
```

Execução dos Arquivos

O GHDL possui um **comando de elaboração** que gera um arquivo executável a partir dos códigos VHDL nos arquivos-fonte. Digite:

```
ghdl -e eq1_testbench
```

(sem o ponto e sem o vhd) para fazer a elaboração (executável) do *testbench*.

Agora, digite:

```
ghdl -r eq1_testbench --vcd=resposta.vcd
```

para injetar os vetores de entrada especificados no *testbench* para o circuito "eq1.vhd" e para salvar a resposta no arquivo "resposta.vcd".

Uma alternativa para o formato "vcd" (*value change dump*), que é um formato aberto definido por uma empresa privada detentora dos direitos do Verilog, é o "wave" (que é um formato aberto definido pelo criador do GHDL). Neste caso, digite:

```
ghdl -r eq1_testbench --wave=resposta.ghw
```

Visualização do Resultado da Simulação no GTKWave

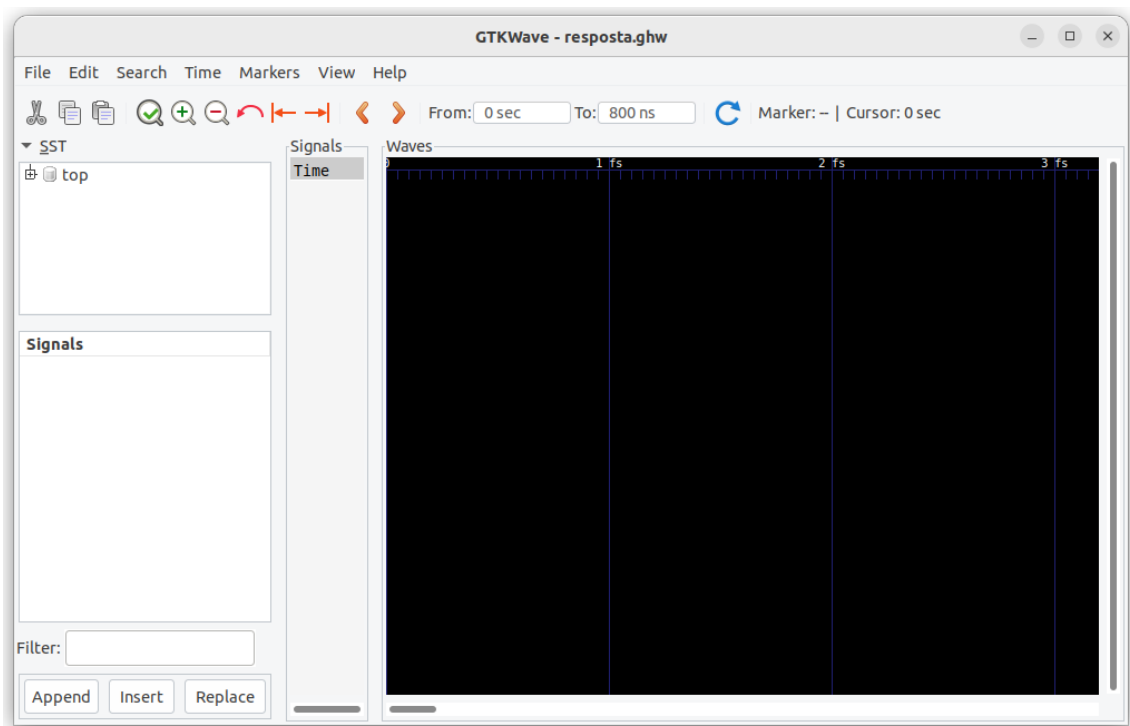
Para ver o resultado da simulação, digite:

```
gtkwave resposta.vcd &
```

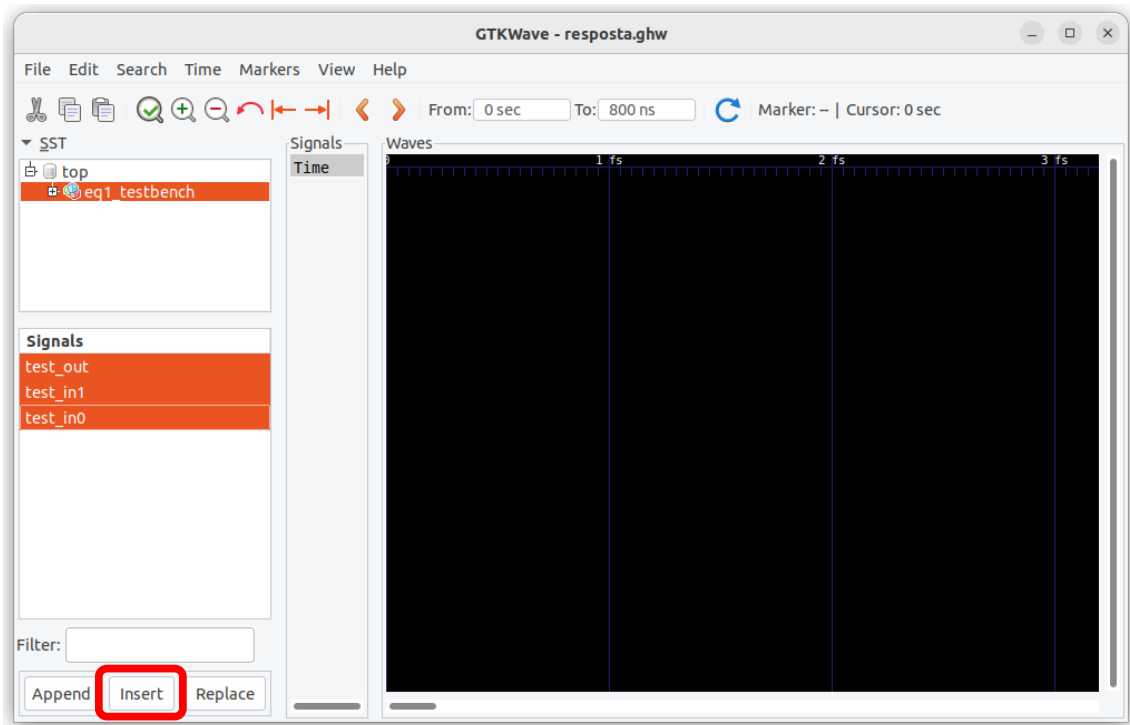
ou

```
gtkwave resposta.ghw &
```

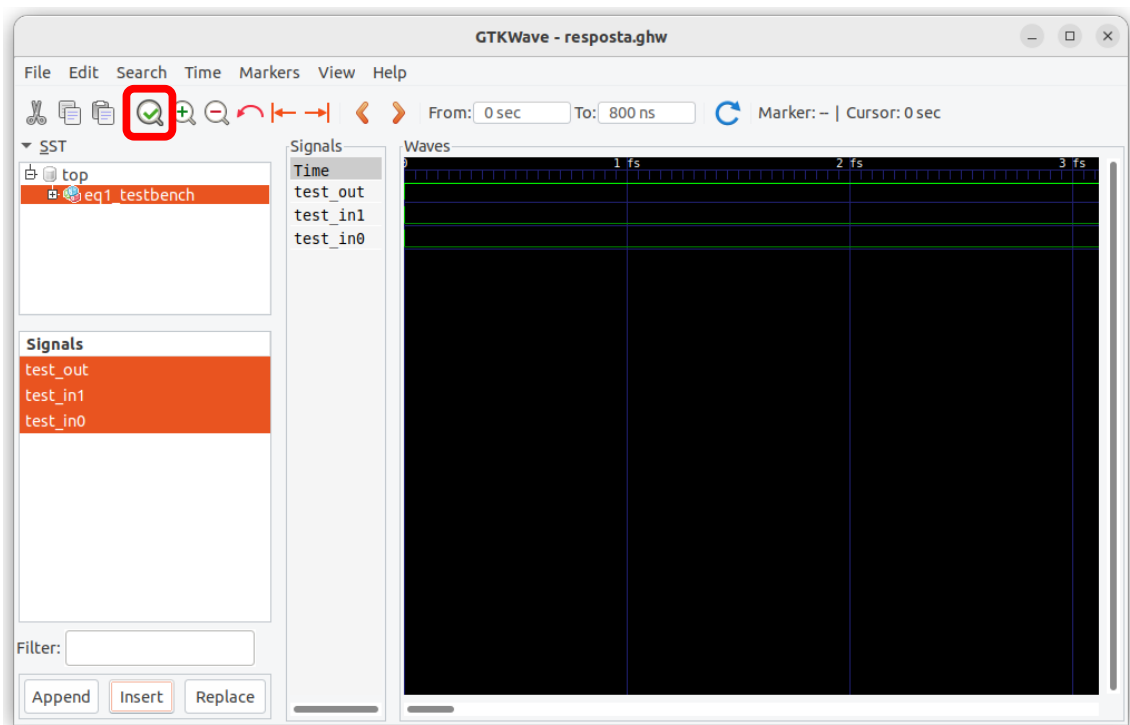
Uma janela se abrirá, como a da ilustração abaixo.



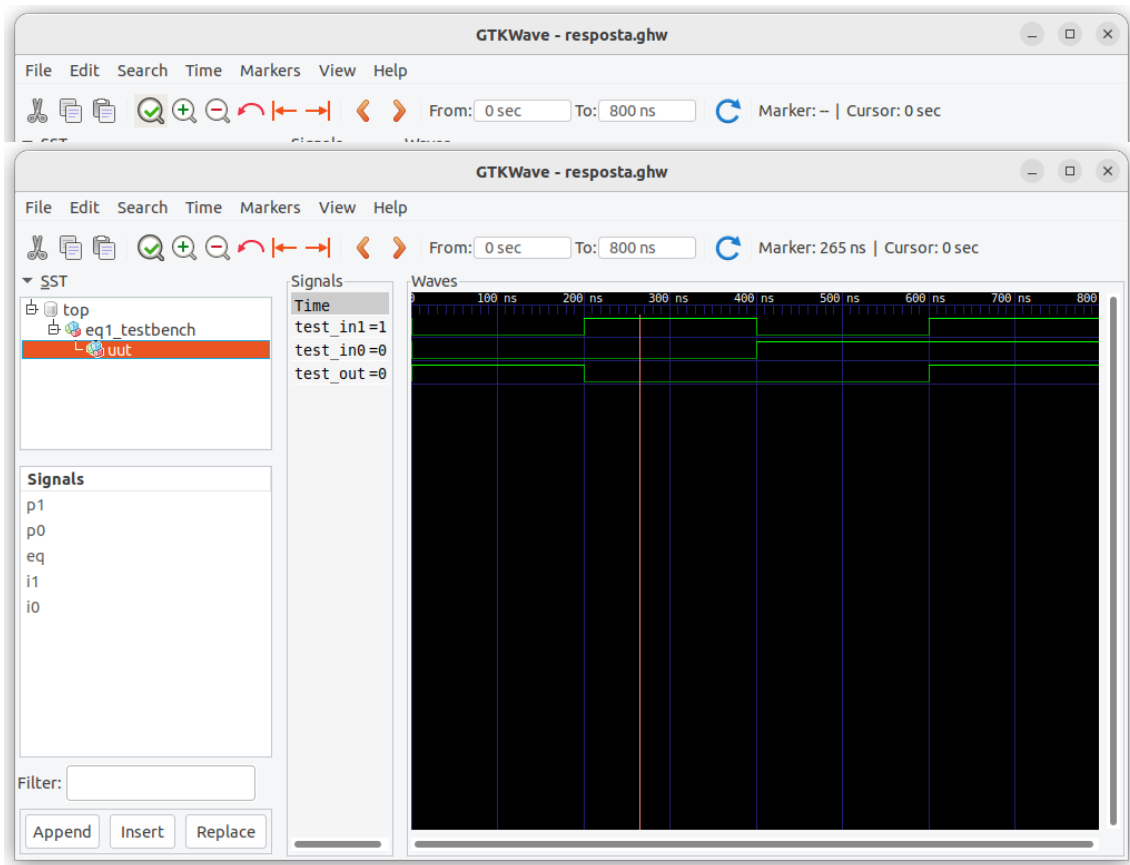
Escolha quais sinais no menu à esquerda pretende ver no painel (colocando em evidência os sinais desejados e acionando a opção "insert").



Clique no ícone "Zoom Fit" para ajustar o intervalo de tempo adequado para a simulação efetuada.



Finalmente, faça a interpretação dos sinais obtidos e verifique se os valores de saída estão de acordo com os esperados.



Clicando com o mouse sobre a imagem aparece um cursor.

Referências

A página e o **Manual do GHDL** estão em "<http://ghdl.free.fr>".