

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

SISTEMAS DE TEMPO REAL – DCA0125

Luiz Affonso H. Guedes

Tiago Fernandes de Miranda

Roteiro de utilização da BeagleBone Black

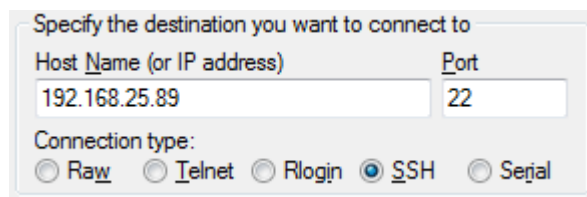
- **INTRODUÇÃO E PRÉ-REQUISITOS**

Este documento tem por finalidade detalhar os passos necessários para configurar um ambiente de desenvolvimento fácil e prático para aplicações com BeagleBone Black utilizando C/C++ como linguagem de programação.

Antes de iniciar a leitura deste documento certifique-se que a BeagleBone Black está devidamente configurada, isto é, com o sistema operacional escolhido executando e questões de acesso (SSH) a BeagleBone Black solucionadas.

Sendo assim, acesse a BeagleBone Black:

- Via PuTTY pelo Windows



- Via terminal pelo Linux

```
ssh usuario@xxx.xxx.xxx.xxx ou ssh xxx.xxx.xxx.xxx -lusuario
```

Vale lembrar que o IP pode ser fixo 192.168.7.2 se conectado via USB (ver [link](#)).

- **INSTALANDO COMPILADOR C++**

Antes de tudo, verifiquei se os pacotes do compilador para C++ estão instalados tanto na sua máquina quanto na BeagleBone Black, para isso execute o seguinte comando em cada dispositivo:

```
sudo apt-get install g++
```

Coloque a senha de administrador e então confirme “yes” caso solicitado. Aguarde ao fim da instalação.

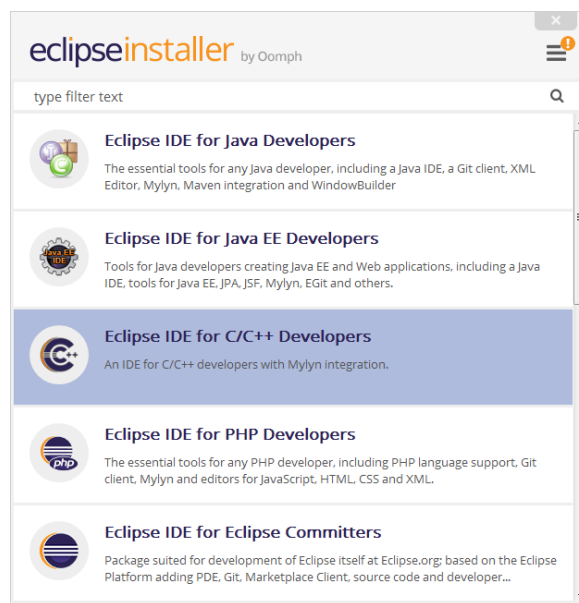
- **INSTALANDO IDE ECLIPSE C/C++**

Utilizaremos a IDE Eclipse C/C++ para usar como ambiente de desenvolvimento, entretanto existem outras IDEs e cada uma deve possuir o seu *plugin*/extensão/ferramenta de acesso SSH e SFTP via o programa (ver [NetBeans](#), [IntelliJ](#)).

Utilizaremos o Eclipse, sendo assim instale-o pelo Linux utilizando o seguinte comando:

```
sudo apt-get install g++
```

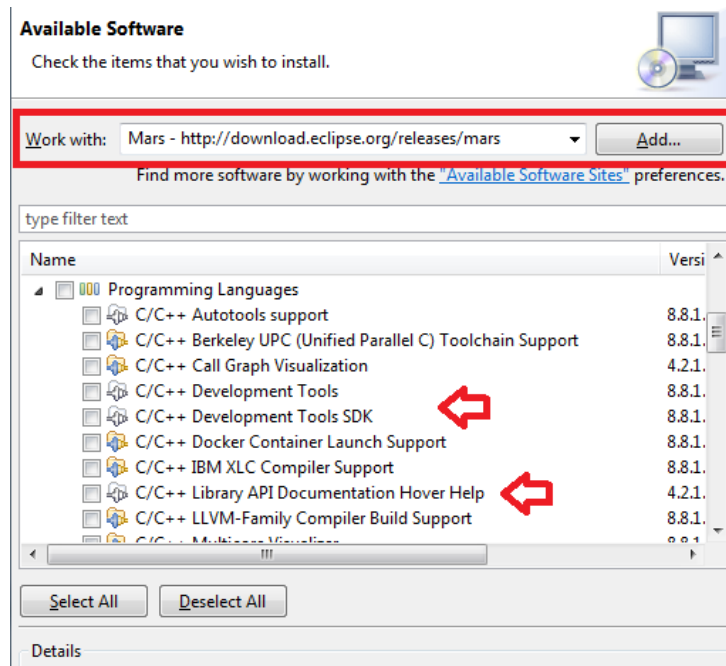
Também é possível utilizar o Eclipse do Windows para acessar a BeagleBone Black, baixe pelo link [Eclipse.org](#). Execute o instalador, na tela de seleção escolha a opção **Eclipse IDE for C/C++ Developers**.



Então prossiga com a instalação normal do programa e ao fim execute o Eclipse.


- **INSTALANDO SOFTWARES NO ECLIPSE**

Para instalar os pacotes para compilação C/C++. Acesse a opção **Help > Install New Software** e então irá abrir a seguinte janela.



Primeiramente selecione o repositório ao qual deseja acessar, utilize o relacionado com a versão do seu Eclipse, no caso exemplo Eclipse Mars. Ao selecionar o sistema irá carregar uma lista de softwares.

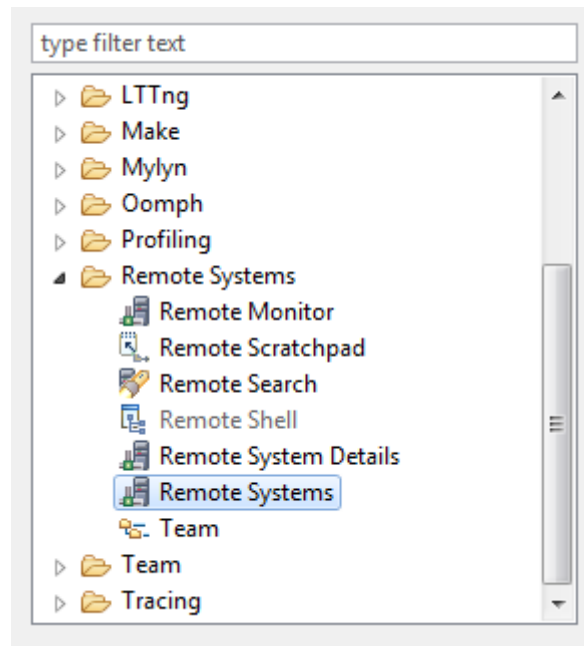
Ao listar todas, procure pela opção **Programming Languages**, aconselha-se a escolher, no mínimo, as opções **C/C++ Development Tools** e **C/C++ Library API Documentation Hover Help**.

Os itens com um símbolo  indicam que o software já está instalado, no Eclipse para Windows ao instalar aparentemente os principais softwares já são instalados. Entretanto, vale o esforço para certificar isto.

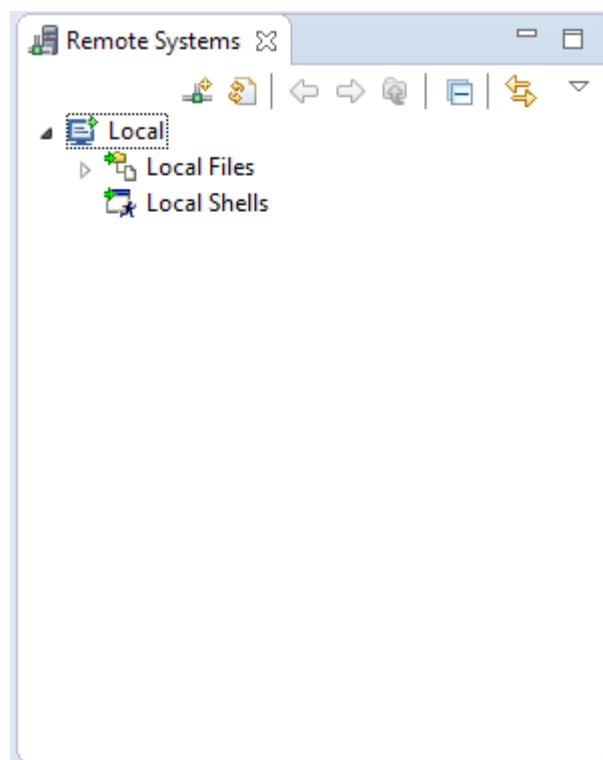
Por fim, clique em **Next** e prossiga com as instalações dos softwares, o sistema irá ao final solicitar reinício da IDE.

- **ACESSANDO A BEAGLEBONE BLACK**

Utilizando a barra de ferramentas do Eclipse acessa a seguinte opção: **Window > Show View > Other**. A seguinte janela será exibida.



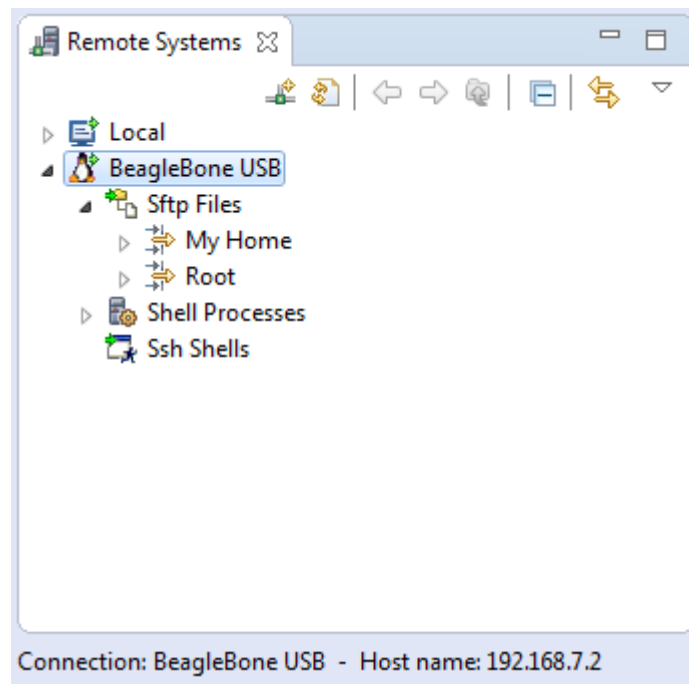
Selecione a pasta **Remote Systems** e então a opção **Remote Systems**. Clique em **OK**, em algum lugar na IDE irá aparecer a seguinte aba.



Clique sobre qualquer região da aba criada com o botão direito do mouse e selecione a opção **New Connection...**

Na janela exibida clique em **Linux** e então em **Next**. Em seguida preencha os campos **Host Name** e **Connection Name**. Aqui é possível utilizar o IP da BeagleBone Black ou o endereço 192.168.7.2 se estiver conectando via USB. Clique em **Next** para prosseguir com a configuração.

Nas janelas seguintes, selecione as opções **ssh.files**, **processes.shell.linux** e **ssh.shells**. Por fim clique em **Finish** para finalizar a configuração do sistema remoto. Irá surgir um novo item na aba **Remote Systems**, clique sobre o novo item com o botão direito e selecione a opção **Connect**.



Será fornecido várias janelas de confirmação de conexão e coisas relacionadas a conexão, confirme todas. Para acessar o terminal da BeagleBone Black clique com o botão direito do mouse sobre o subitem **Ssh Shells** e então **Launch Shell**, uma nova aba irá abrir onde será possível executar os comandos do terminal Linux do sistema operacional instalado na BeagleBone Black.

Lembre-se de sempre acessar *superuser* para poder ter mais direito de acesso no sistema.

- **EXECUTANDO O EXEMPLO 1 (LEDS)**

O código de exemplo do LEDS é o arquivo *main.cpp* na pasta *leds* fornecida através do SIGAA. Coloque o arquivo na BeagleBone Black utilizando a interface da IDE de acesso remoto e então, através do Shell acesse o diretório de destino do arquivo e execute o seguinte comando de compilação.

```
g++ main.cpp -o main
./main
```

Observe a BeagleBone Black, mais especificamente os 4 LEDS embutidos dele.

- **EXECUTANDO O EXEMPLO 2 (GPIO & ADC)**

O código de exemplo do GPIO e ADC é o arquivo *main.cpp* na pasta *gpioadc* fornecida através do SIGAA. Antes de tudo, é necessário possuir a biblioteca BlackLib Modificada que é acessível neste [link](#). Baixe e coloque a biblioteca na BeagleBone Black.

Além das classes da BlackLib original a modificação tem uma classe a mais chamada ADC, ela é responsável por oferecer uma interface simples e prática para ler os valores analógicos. Entretanto, para utiliza-la é necessário executar os seguintes comandos na BeagleBone Black.

```
git clone https://github.com/beagleboard/bb.org-overlays  
cd ./bb.org-overlays  
./dtc-overlay.sh  
./install.sh
```

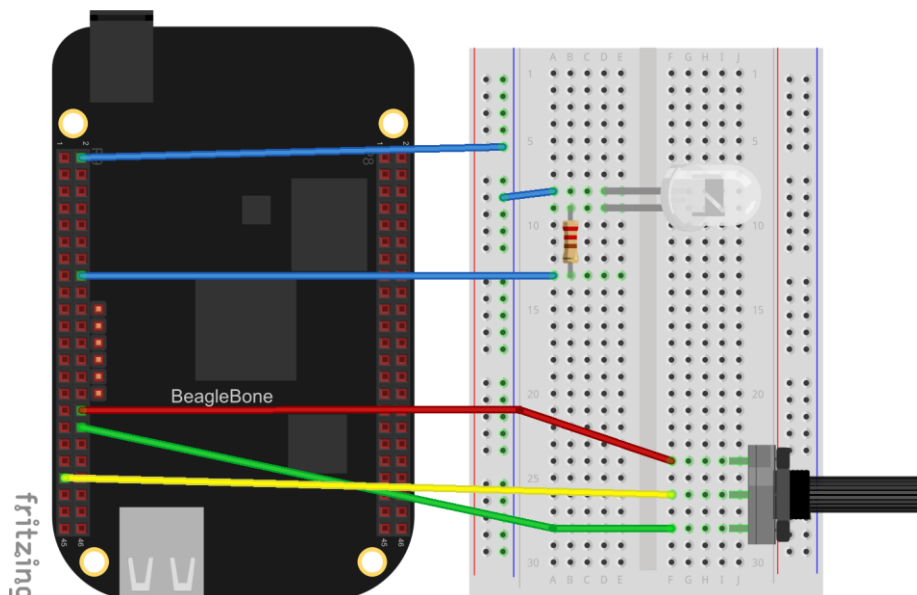
Estes comandos alteram a estrutura de arquivos do sistema operacional para versões de *kernel* anteriores. Estes comandos só precisam ser executados uma vez.

Com o *kernel* atualizado, basta ir ao diretório da BlackLib Modificada e executar o comando do *makefile*. Utilize a opção *clean* para limpar todos os *.o criados e o executável.

```
make  
make clean
```

Desta forma, basta implementar o arquivo *main.cpp* de acordo com a sua aplicação e utilizar o *makefile* para gerar o executável. É importante saber que caso seja necessário utilizar outros arquivos fontes (.cpp) é necessário modificar o *makefile* adicionando o diretório relativo a nova classe na opção **SOURCES** do *makefile*.

Para executar o exemplo 2 (GPIO & ADC) substitua o *main.cpp* do BlackLib Modificada pelo *main.cpp* fornecido via SIGAA (*gpioadc/main.cpp*). Compile o código com o *makefile* e monte o seguinte esquema de circuito.



Pronto, o exemplo 2 está pronto para ser executado.