

Pré-requisitos: Celular android e computador com ROS kinetic previamente instalado e receptor Wi-Fi.

Criando um novo workspace:

OBS: Se existir um workspace baseado em catkin_make, não é necessário seguir os passos a seguir, basta usar o existente.

O programa utilizado para visualização da IMU no RVIZ requer um workspace baseado em catkin_make (isso se refere à forma como o ros compila o workspace). Então deve ser criado um novo para visualizar a IMU.

1. Abra o terminal e rode os seguintes comandos:

```
source /opt/ros/kinetic/setup.bash
mkdir -p ~/nome_da_nova_ws/src
cd ~/nome_da_nova_ws/
catkin_make
source devel/setup.bash
```

Pronto. O novo workspace foi criado. Caso queira criar um workspace baseado em catkin build, basta alterar a quarta linha acima para catkin build. Isso não poderá ser alterado posteriormente.

Conectando o celular no ROS

1. Instale o aplicativo em anexo no celular;

Obs: Para que o android consiga realizar a instalação, é necessário autorizar a instalação de aplicativos de fontes desconhecidas. Ao tentar abrir o arquivo em anexo, muito provavelmente, o próprio android o encaminhará para a página correta nas configurações. Caso isso não aconteça, essa opção está nas configurações de segurança do celular;

2. Abra o terminal no computador Linux e digite o comando

```
roscore
```

Esse comando inicializa o ROS no computador;

3. Garanta que o computador e o celular estejam conectados na mesma rede Wi-fi;
4. Abra uma nova aba no terminal (ctrl+shift+t) e digite

```
ifconfig
```

Esse comando identifica o endereço IP do computador, que são os números logo após o "*inet addr:*" no "bloco de texto" com nome "wlp1s0";

5. Abra o aplicativo All Sensors Driver previamente instalado no celular e no "*Master URI:*" apague "*localhost*" e, no lugar, escreva o endereço de IP identificado no computador;

Exemplo: <http://localhost:11311/> deve ficar como <http://192.168.2.102:11311/> se o endereço de IP identificado for 192.168.2.102

6. Ainda no aplicativo, na parte mais inferior, existem três opções: "*All Sensors*", "*Sensors*" e "*Camera*". A opção "*Sensors*" deve estar selecionada;

Obs: Aparentemente a opção "*All Sensors*" não funciona.

7. No aplicativo, clique em "*Conectar*", se aparecer uma mensagem dizendo que foi conectado, siga para os próximos passos. Se a mensagem indicar que não foi possível conectar, verifique os passos anteriores;

8. Na mesma aba do terminal utilizada para o "*ifconfig*" ou em uma nova aba, digite

```
rostopic list
```

Esse comando mostra todos os possíveis tópicos (sensores) a serem lidos do celular;

Exemplo: "*fix*" é o GPS.

9. Para ler algum dos tópicos, digite no terminal do computador (pode ser na mesma aba utilizada no passo anterior)

```
rostopic echo /phone1/android/nome_do_topico
```

Obs: "**phone1**" é o "Robot Name:" definido no aplicativo, verifique se é o mesmo, e caso queira conectar mais de um celular num mesmo computador, basta mudar esse nome (não cheguei a testar esse funcionamento, mas provavelmente não terá problemas)

"**nome_do_topico**" deve ser escolhido no passo anterior. Em cada aba do terminal é possível ler apenas um tópico por vez, então, caso queira ler mais de um sensor ao mesmo tempo, é necessário abrir uma nova aba no terminal e repetir o comando "*rostopic echo* **/phone1/android/nome_do_topico2**".

10. Caso queira parar de ler algum dos sensores, basta ir na aba em que o inicializou e apertar "*ctrl+C*" no teclado.

Visualizando a IMU do celular no RVIZ

1. Caso ainda não tenha instalado, em um novo terminal (dentro do workspace baseado em catkin_make), rode os comandos:

```
cd nome_da_nova_ws
cd src
sudo apt-get install git-core
git clone -b kinetic https://github.com/ccny-ros-pkg/imu_tools.git
rosdep install imu_tools
cd ..
catkin_make
```

Essa sequência de comandos instalará o pacote **imu_tools**, conforme descrito no link:

https://github.com/ccny-ros-pkg/imu_tools

2. No mesmo terminal utilizado anteriormente, rode os comandos:

```
cd nome_da_nova_ws
cd src
git clone -b kinetic-devel https://github.com/ros/ros_comm.git
cd ..
catkin_make
```

Essa sequência de comandos instalará o pacote **topic_tools**, o qual utilizaremos a função MUX, conforme descrito no link:

http://wiki.ros.org/topic_tools/mux

3. Certifique-se de que o comando abaixo está aberto e funcionando em uma aba e que o celular está conectado com o ROS (para o celular conectar, o comando abaixo precisa estar rodando),

```
roscore
```

4. Em uma nova aba do terminal, dê um rosrund na função MUX do pacote topic_tools. Esse comando pode alterar o nome de tópico para outro. Ele basicamente recebe os dados de determinado tópico e escreve em outro, com o nome que você definir. É necessário fazer isso pois o celular não nos fornece os valores de orientação da IMU e, para calculá-los, utilizaremos um filtro. Entretanto, esse filtro recebe apenas o tópico com um nome específico. No caso esse nome deve ser **imu/data_raw**, pois é o tópico subscrito no filtro.

```
roslaunch topic_tools mux imu/data_raw /phone1/android/imu mux:=mux_cmdvel
```

Conforme descrito em “mux Usage” no seguinte link: http://wiki.ros.org/topic_tools/mux

5. Em outra aba do terminal, dê um `roslaunch` no filtro. O filtro recebe os dados do acelerômetro e do giroscópio e calcula os quatérnios, obtendo assim os dados de orientação do celular. Ele publica esses dados no tópico ***imu/data***.

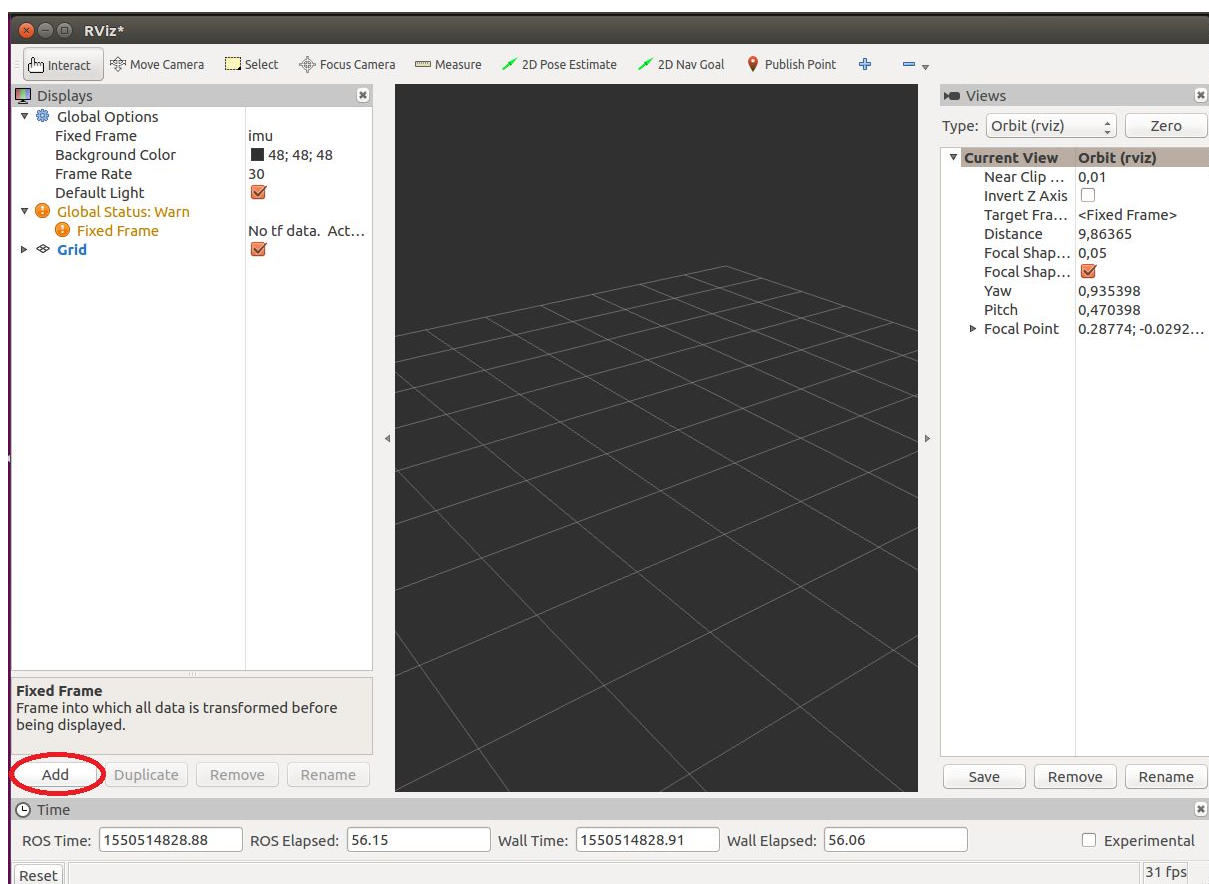
```
roslaunch imu_complementary_filter complementary_filter_node
```

6. Em uma nova aba do terminal, rode os comandos:

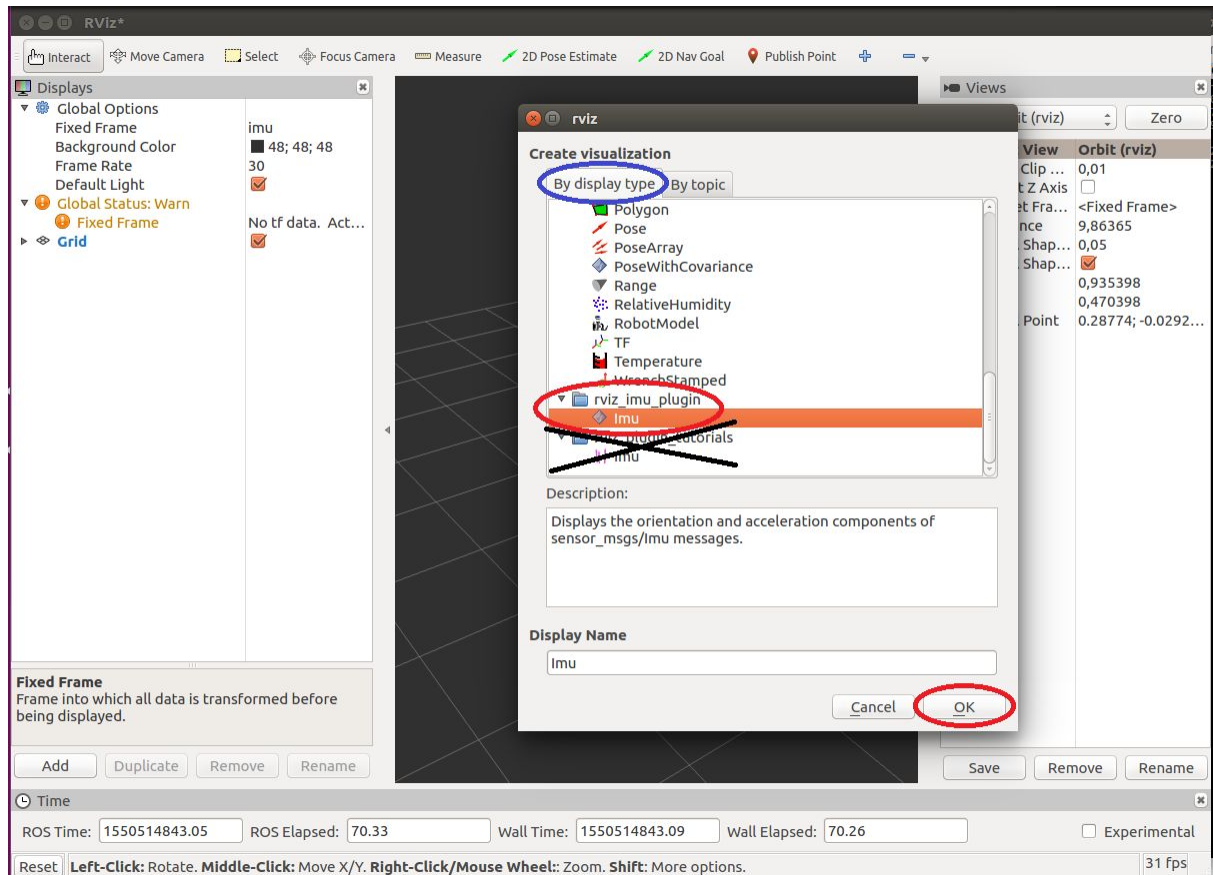
```
source devel/setup.bash
rviz
```

OBS: Em caso de mal funcionamento ou erro, cancele o comando e dê o ***source devel/setup.bash*** na mesma aba. Logo em seguida, ainda na mesma aba, tente rodar novamente o comando que não funcionou corretamente. Provavelmente voltará ao normal.

7. Isso abrirá o rviz na seguinte tela:



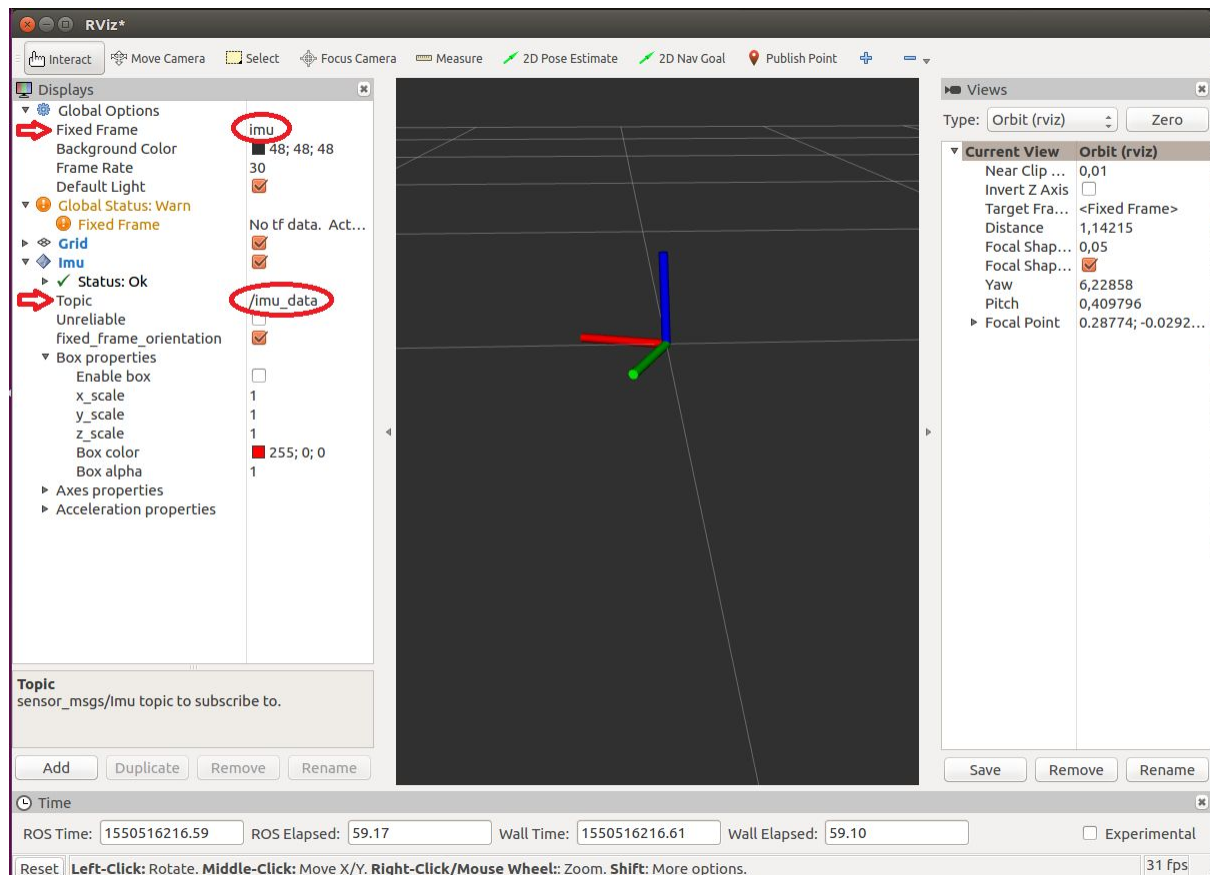
8. Clique em ***Add***. Uma tela de seleção aparecerá:



9. Na aba **By Display Type**, deverá aparecer uma pasta chamada **rviz_imu_plugin**. Selecione-a e clique em **Imu**, conforme circulado na foto. Depois basta clicar em **Ok**.

Atenção: A de baixo, **rviz_plugin_tutorials**, também poderia ser usada, mas ela mostra somente o acelerômetro da IMU, e nesse tutorial queremos visualizar a orientação.

10. Após clicar em **Ok**, no quadro esquerdo da tela aparecerá uma seleção de opções da IMU:



11. Em **Global Options**, mude o **Fixed Frame** para **imu**.

12. Amplie o item **Imu**, e em **Topic**, selecione o tópicos correto da IMU, que é o publicado pelo filtro, como descrito no passo 5 deste tutorial.

13. Movimente sua IMU e verifique os eixos se movendo também no Rviz!

Opcional: No item **Imu**, expanda a opção **Box properties** e selecione a caixinha **Enable**. A visualização da IMU estará em forma de caixa.