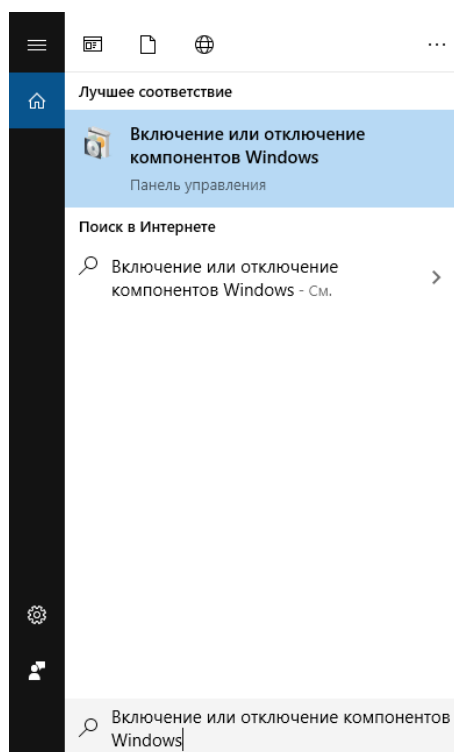


Инструкция по выполнению лабораторной работы №2

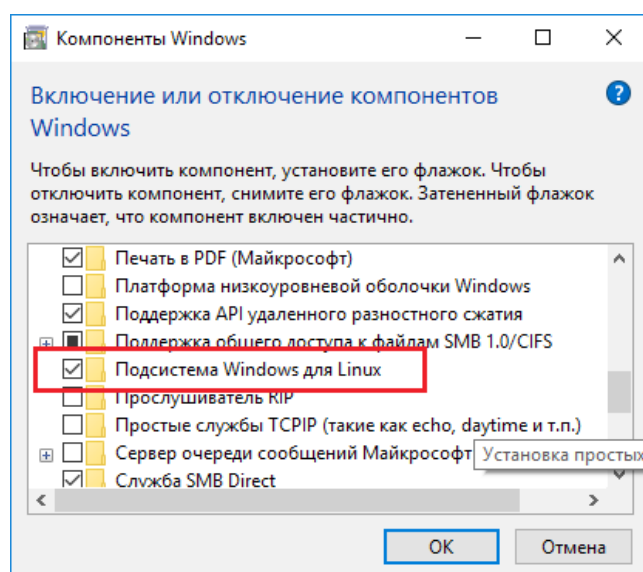
«Построение карт с использованием SLAM»

1. Установка подсистемы Linux для Windows

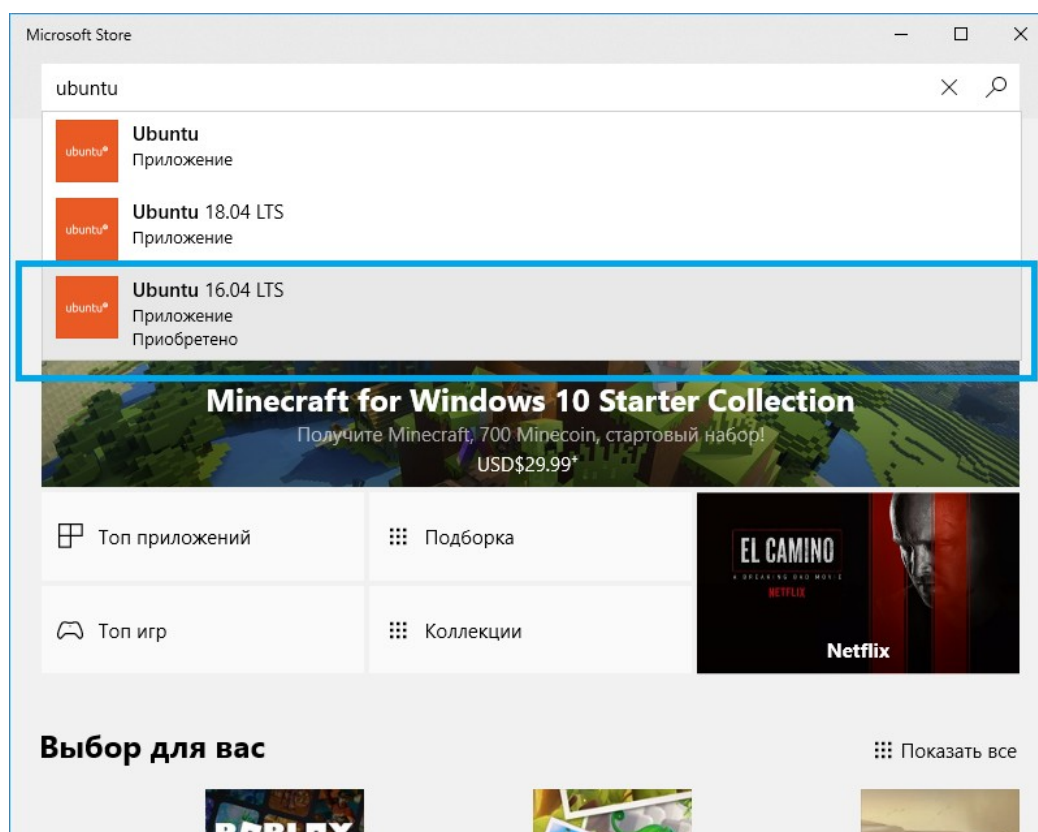
1) Откройте «Включение или отключение компонентов Windows» через панель поиска.



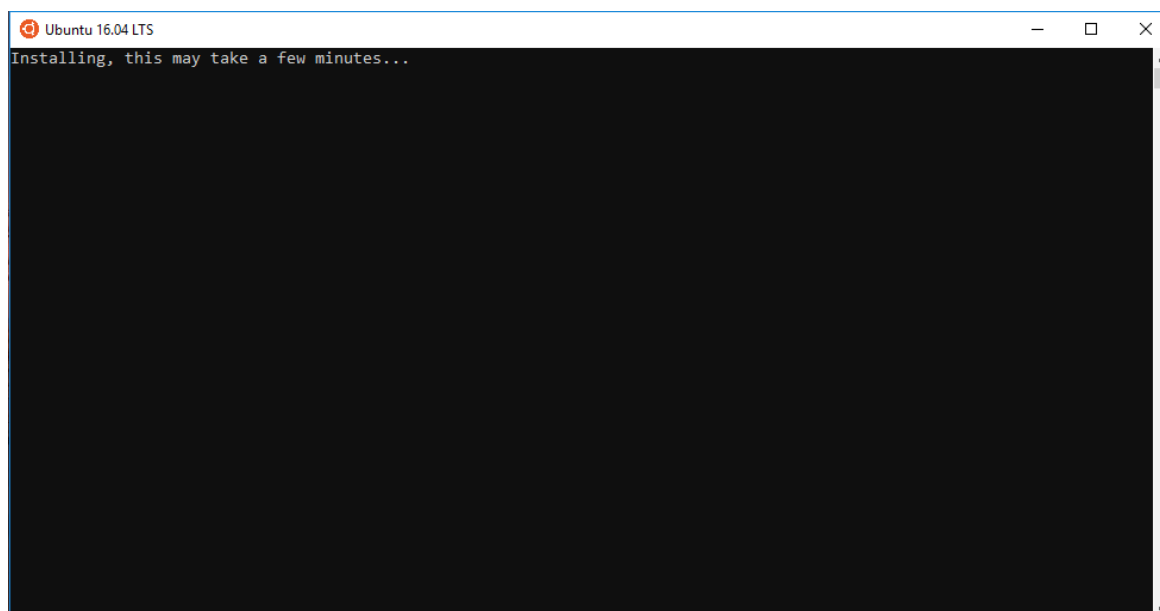
В появившемся списке отметьте пункт «Подсистема Windows для Linux».



2) С помощью Microsoft Store загрузите Ubuntu 16.04 LTS (версия 16.04 точно рабочая).



Затем запустите программу и дождитесь завершения установки.



Введите имя и пароль нового пользователя, тем самым завершите установку подсистемы.

```
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM: ~  
Installing, this may take a few minutes...  
Please create a default UNIX user account. The username does not need to match your Windows username.  
For more information visit: https://aka.ms/wslusers  
Enter new UNIX username: ivt_monster  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
passwd: password updated successfully  
Installation successful!  
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$
```

2. Установка python и rpycharm для подсистемы Linux

1) Для установки python3.6 выполните команды:

```
sudo add-apt-repository ppa:jonathonf/python-3.6  
sudo apt-get update  
sudo apt-get install python3.6.
```

Если вы впервые работаете с терминалом Ubuntu, то для вас подсказка: при использовании `sudo` от вас периодически будут требовать пароль пользователя, его нужно ввести и нажать `enter` (если вы видите, что символы пароля не вводятся, то это не значит, что они не вводятся — они вводятся, но не отображаются).

```
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM: ~  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ sudo add-apt-repository ppa:jonathonf/python-3.6  
[sudo] password for ivt_monster:  
A plain backup of *just* Python 3.6. System extensions/Python libraries may or may not work.  
Don't remove Python 3.5 from your system - it will break.  
More info: https://launchpad.net/~jonathonf/+archive/ubuntu/python-3.6  
Press [ENTER] to continue or ctrl-c to cancel adding it  
gpg: keyring `/tmp/tmpoJkTmlm/secring.gpg' created  
gpg: keyring `/tmp/tmpoJkTmlm/pubring.gpg' created  
gpg: requesting key F06FC659 from hkp server keyserver.ubuntu.com  
gpg: /tmp/tmpoJkTmlm/trustdb.gpg: trustdb created  
gpg: key F06FC659: public key "Launchpad PPA for J Fernyhough" imported  
gpg: Total number processed: 1  
gpg: imported: 1 (RSA: 1)  
OK  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$
```

```
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM: ~  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ sudo apt-get update  
Get:1 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial InRelease [18.0 kB]  
Get:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease [109 kB]  
Hit:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease  
Get:4 http://archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease [109 kB]  
Get:5 http://archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease [107 kB]  
Get:6 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial/main amd64 Packages [4,812 B]  
Get:7 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial/main Translation-en [2,148 B]  
Fetched 350 kB in 2s (142 kB/s)  
Reading package lists... Done  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$
```

Также во время установки разных инструментов у вас могут попросить подтверждение, для этого нужно ввести «у» или «д» и нажать enter («у» – английская буква).

```
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM: ~  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ sudo apt-get install python3.6  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following package was automatically installed and is no longer required:  
  libfreetype6  
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.  
The following additional packages will be installed:  
  libpython3.6-minimal libpython3.6-stdlib python3.6-minimal  
Suggested packages:  
  python3.6-venv python3.6-doc binutils binfmt-support  
The following NEW packages will be installed:  
  libpython3.6-minimal libpython3.6-stdlib python3.6 python3.6-minimal  
0 upgraded, 4 newly installed, 0 to remove and 100 not upgraded.  
Need to get 4,483 kB of archives.  
After this operation, 23.0 MB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] y  
Get:1 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial/main amd64 libpython3.6-minimal amd64 3.6.8-1~16.04.york3 [579 kB]  
Get:2 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial/main amd64 python3.6-minimal amd64 3.6.8-1~16.04.york3 [1,689 kB]  
Get:3 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial/main amd64 libpython3.6-stdlib amd64 3.6.8-1~16.04.york3 [1,969 kB]  
Get:4 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial/main amd64 python3.6 amd64 3.6.8-1~16.04.york3 [246 kB]  
Fetched 4,483 kB in 8s (546 kB/s)  
Selecting previously unselected package libpython3.6-minimal:amd64.  
(Reading database ... 25773 files and directories currently installed.)  
Preparing to unpack .../libpython3.6-minimal_3.6.8-1~16.04.york3_amd64.deb ...  
Unpacking libpython3.6-minimal:amd64 (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
Selecting previously unselected package python3.6-minimal.  
Preparing to unpack .../python3.6-minimal_3.6.8-1~16.04.york3_amd64.deb ...  
Unpacking python3.6-minimal (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
Selecting previously unselected package libpython3.6-stdlib:amd64.  
Preparing to unpack .../libpython3.6-stdlib_3.6.8-1~16.04.york3_amd64.deb ...  
Unpacking libpython3.6-stdlib:amd64 (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
Selecting previously unselected package python3.6.  
Preparing to unpack .../python3.6_3.6.8-1~16.04.york3_amd64.deb ...  
Unpacking python3.6 (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
Processing triggers for man-db (2.7.5-1) ...  
Processing triggers for mime-support (3.59ubuntu1) ...  
Setting up libpython3.6-minimal:amd64 (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
Setting up python3.6-minimal (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
Setting up libpython3.6-stdlib:amd64 (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
Setting up python3.6 (3.6.8-1~16.04.york3) ...  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$
```

Python3.6 установлен, но по умолчанию будет использоваться python3.5, чтобы это изменить выполните следующие команды:

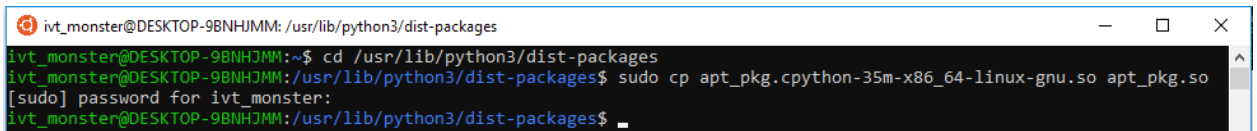
```
sudo update-alternatives --install /usr/bin/python3 python3 /usr/bin/python3.5 1  
sudo update-alternatives --install /usr/bin/python3 python3 /usr/bin/python3.6 2
```

```
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM: ~  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ python3.6 -V  
Python 3.6.8  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ python3 -V  
Python 3.5.2  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ sudo update-alternatives --install /usr/bin/python3 python3 /usr/bin/python3.5 1  
update-alternatives: using /usr/bin/python3.5 to provide /usr/bin/python3 (python3) in auto mode  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ sudo update-alternatives --install /usr/bin/python3 python3 /usr/bin/python3.6 2  
update-alternatives: using /usr/bin/python3.6 to provide /usr/bin/python3 (python3) in auto mode  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ python3 -V  
Python 3.6.8  
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$
```

2) Установка pycharm

Для избежания возможных проблем с «apt_pkg» выполните следующие команды:

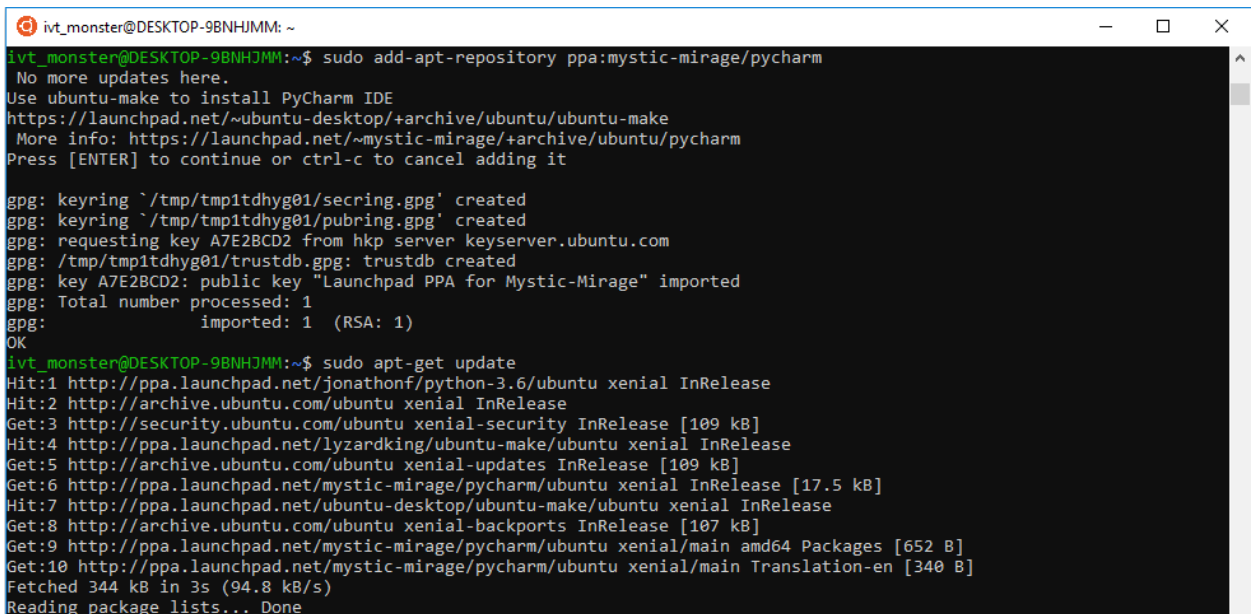
```
sudo apt-get install python-apt
cd /usr/lib/python3/dist-packages
sudo cp apt_pkg.cpython-35m-x86_64-linux-gnu.so apt_pkg.so
```



```
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM: /usr/lib/python3/dist-packages
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ cd /usr/lib/python3/dist-packages
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:/usr/lib/python3/dist-packages$ sudo cp apt_pkg.cpython-35m-x86_64-linux-gnu.so apt_pkg.so
[sudo] password for ivt_monster:
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:/usr/lib/python3/dist-packages$
```

Теперь можно устанавливать pycharm.

```
cd
sudo add-apt-repository ppa:mystic-mirage/pycharm
sudo apt-get update
```



```
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM: ~
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ sudo add-apt-repository ppa:mystic-mirage/pycharm
No more updates here.
Use ubuntu-make to install PyCharm IDE
https://launchpad.net/~ubuntu-desktop/+archive/ubuntu/ubuntu-make
More info: https://launchpad.net/~mystic-mirage/+archive/ubuntu/pycharm
Press [ENTER] to continue or ctrl-c to cancel adding it

gpg: keyring `/tmp/tmp1tdhyg01/secring.gpg' created
gpg: keyring `/tmp/tmp1tdhyg01/pubring.gpg' created
gpg: requesting key A7E2BCD2 from hkp server keyserver.ubuntu.com
gpg: /tmp/tmp1tdhyg01/trustdb.gpg: trustdb created
gpg: key A7E2BCD2: public key "Launchpad PPA for Mystic-Mirage" imported
gpg: Total number processed: 1
gpg:      imported: 1 (RSA: 1)
OK
ivt_monster@DESKTOP-9BNHJMM:~$ sudo apt-get update
Hit:1 http://ppa.launchpad.net/jonathonf/python-3.6/ubuntu xenial InRelease
Hit:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease
Get:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease [109 kB]
Hit:4 http://ppa.launchpad.net/lyzardking/ubuntu-make/ubuntu xenial InRelease
Get:5 http://archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease [109 kB]
Get:6 http://ppa.launchpad.net/mystic-mirage/pycharm/ubuntu xenial InRelease [17.5 kB]
Hit:7 http://ppa.launchpad.net/ubuntu-desktop/ubuntu-make/ubuntu xenial InRelease
Get:8 http://archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease [107 kB]
Get:9 http://ppa.launchpad.net/mystic-mirage/pycharm/ubuntu xenial/main amd64 Packages [652 B]
Get:10 http://ppa.launchpad.net/mystic-mirage/pycharm/ubuntu xenial/main Translation-en [340 B]
Fetched 344 kB in 3s (94.8 kB/s)
Reading package lists... Done
```

```
sudo apt-get install pycharm
```

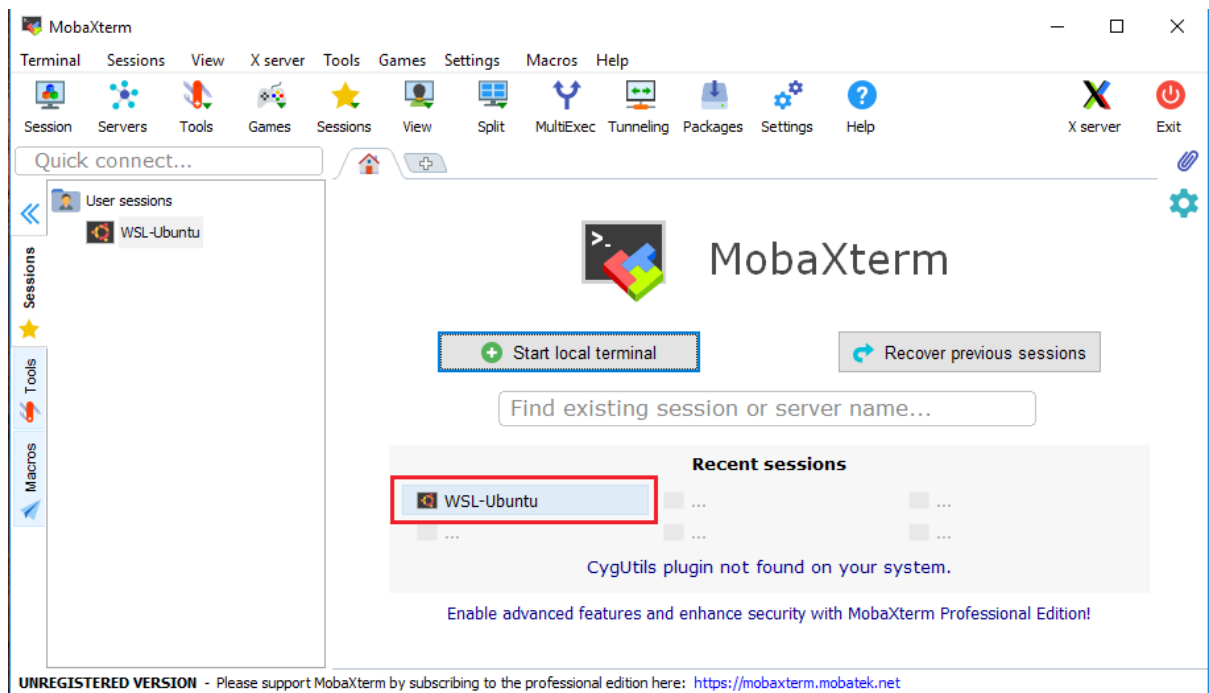
Для последней команды скриншота нет, так как лог слишком большой.

3) Установка MobaXterm и запуск pycharm.

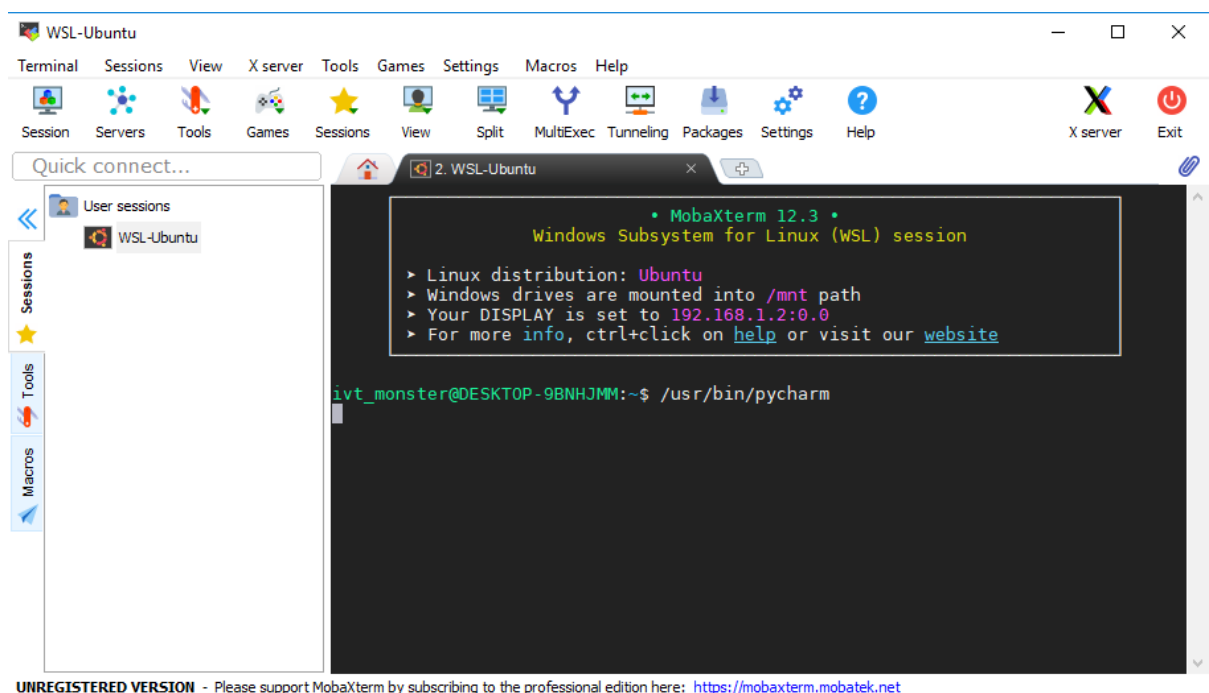
В Windows программу можно скачать по ссылке:

https://download.mobatek.net/1232019093005654/MobaXterm_Portable_v12.3.zip

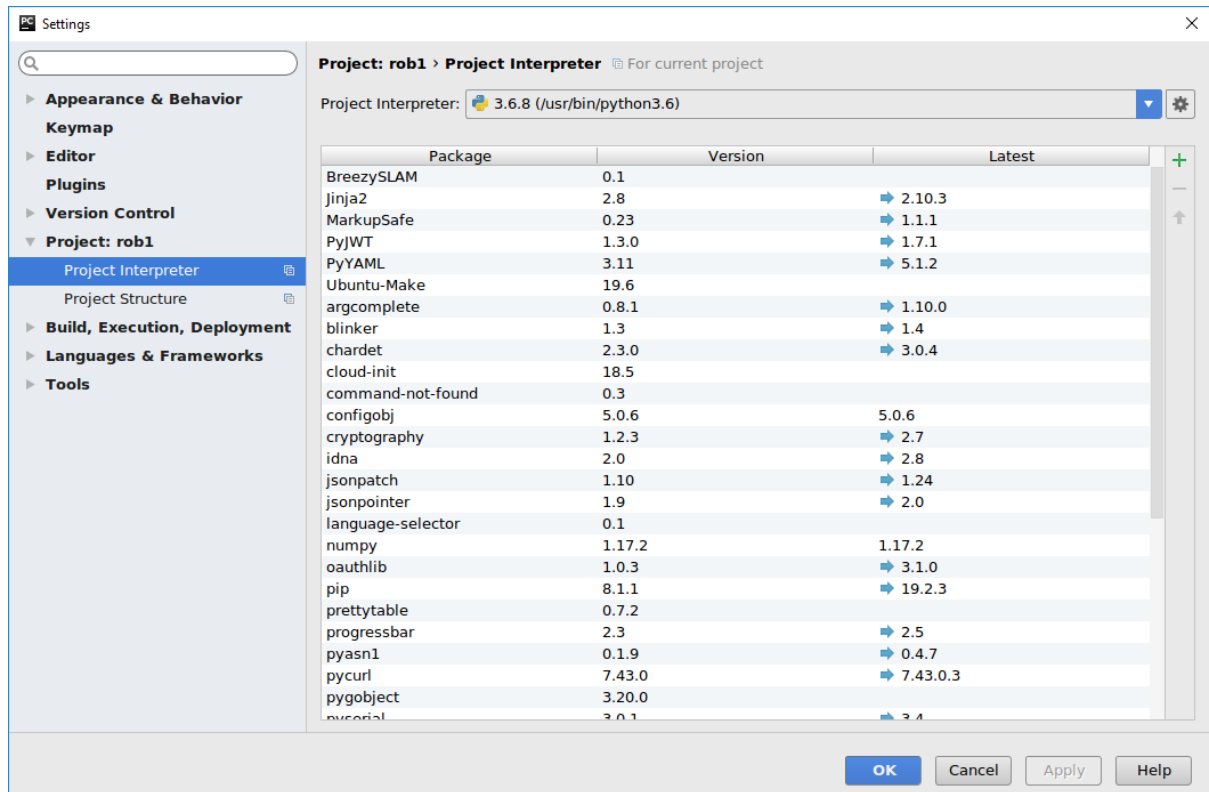
Затем необходимо извлечь из архива файл **MobaXterm_Personal_12.3** и запустить его. После можно запускать WSL.



Далее можно запустить pycharm с помощью команды **/usr/bin/pycharm**.



Надеюсь, как первый раз запускается roucharm и как с ним работать, вы уже знаете. Интерпретатор нужно использовать локальный.



4) Установка пакетов python3

Сперва необходимо установить пакеты разработчика для python:

```
sudo apt-get install python3.6-dev  
sudo apt-get install python3-tk
```

Затем нужно установить pip (если планируете ставить какие-либо пакеты для python) и средство для работы с архивами:

```
sudo apt-get -y install python3-pip  
sudo apt-get install unzip
```

Теперь установка BreezySlam (первые две строки – одна команда):

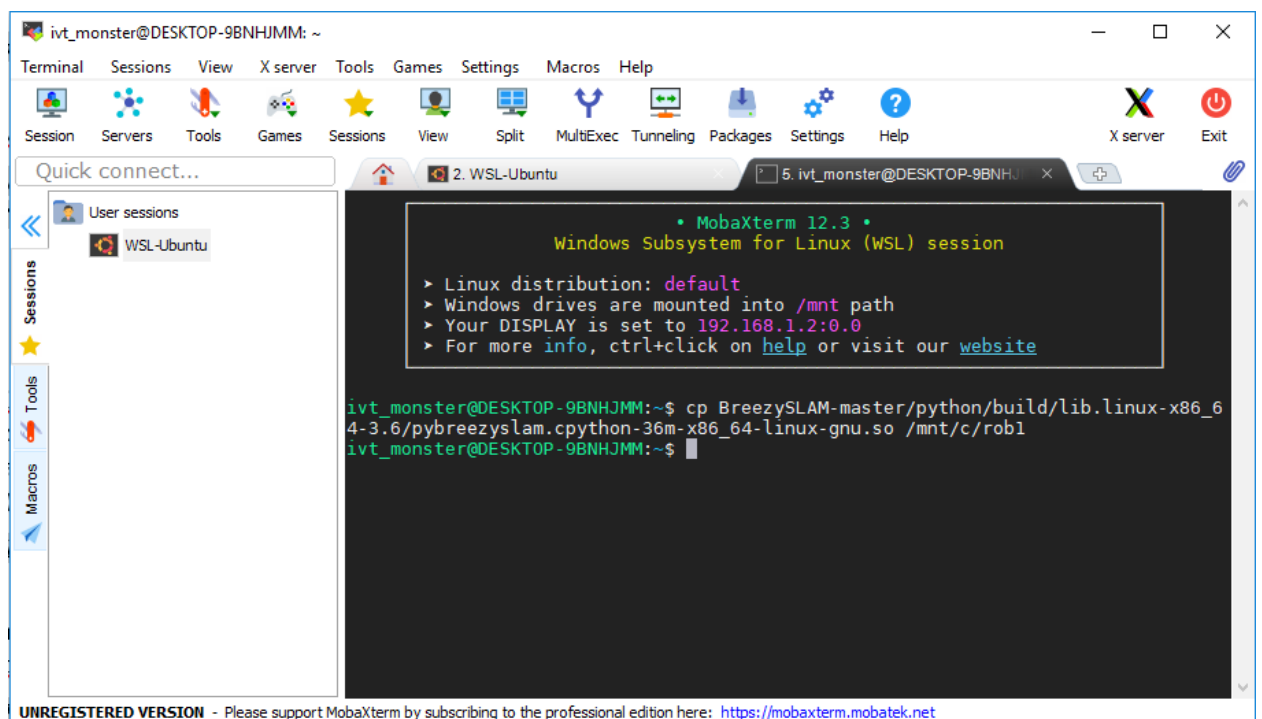
```
wget https://github.com/simondlevy/BreezySLAM/archive/master.zip  
wget https://github.com/simondlevy/BreezySLAM/archive/master.zip  
unzip master.zip  
rm master.zip  
cd BreezySLAM-master/python  
sudo python3 setup.py install
```


Создайте проект в `pycharm` (можно использовать проект из первой лабораторной работы, для того чтобы открыть его в `pycharm` нажмите `File/open` и выберите папку `mnt`, тем самым получите доступ к файлам Windows, где сможете найти старый проект) и скопируйте в него файл

```
BreezySLAM-master/python/build/lib.linux-x86_64-3.6/pybreezyslam.cpython-36m-x86_64-linux-gnu.so.
```

Например, проект в Windows находится в `C:/rob1`, чтобы скопировать в него файл нужно в MobaXterm выполнить команду (не забудьте выполнить `cd`, чтобы копировать из корректной директории)

```
cp BreezySLAM-master/python/build/lib.linux-x86_64-3.6/pybreezyslam.cpython-36m-x86_64-linux-gnu.so /mnt/c/rob1
```



Также нужно скопировать папку `BreezySLAM-master/python/breezyslam` в папку проекта `pycharm` командой

```
cp -R BreezySLAM-master/python/breezyslam /mnt/c/rob1.
```

Не забудьте изменить `/mnt/c/rob1` на путь до своего проекта.

И установка roboviz:

```
cd
```

```
wget https://github.com/simondlevy/PyRoboViz/archive/master.zip
```

```
unzip master.zip
```

```
rm master.zip
```

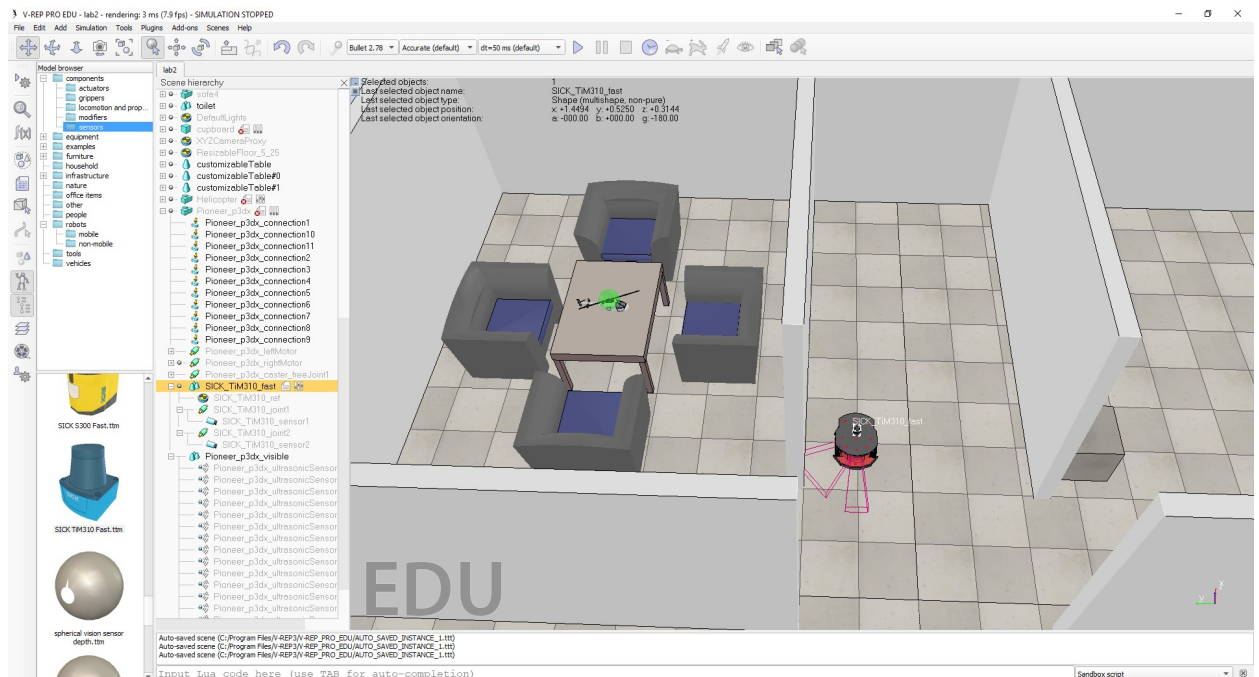
```
cd PyRoboViz-master
```

```
sudo python3 setup.py install
```

```
cd
```

```
cp -R PyRoboViz-master/roboviz /mnt/c/rob1
```

5) Теперь можно поработать со сценой в v-гер, который будет работать из Windows, в моем случае это VREP PRO EDU 3.5.0. Нужно добавить лидар к роботу, например, это будет SICK_TiM310_fast (components/sensors). Добавьте лидар в сцену, переместите его на робота, разверните по горизонтали на 180 градусов и в иерархии сцены переместите его в пункт Pioneer_p3dx.



6) Кажется, все готово для работы с кодом.

Файл `mines.py` вычисляет изменение координат позиции колес робота.

Файл `simpleTest.py` осуществляет перемещение робота с помощью ПИД-регулирования и построение карты.