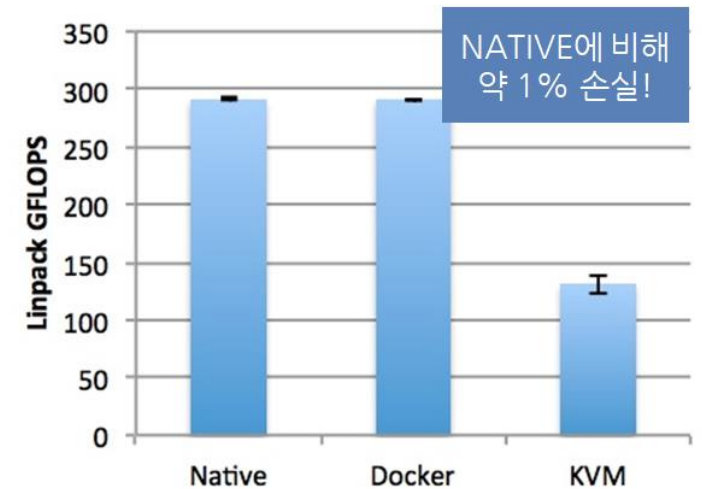


# 도커 우분투 16.04 컨테이너 안에서 ROS 환경 구축하기

아직도 잘 모르겠지만 일단 해본대로 설명해  
본다 (주관적인 해석 포함)

## 왜 도커해야했는지

- Linux Mint20 인데 이게 ubuntu 20.04 베이스이고 그러면 ROS-Noetic 을 써야하는데 이게 아직 패키지가 다 안 나온듯 하고 turtlebot3 는 ROS-Melodic? ROS-Kinetic이 더 잘 동작하는듯해서
- ROS-kinetic이 돌아가는 ubuntu 16.04 필요했음
- 가상환경에서 받는데 다른 가상환경은 너무 느리지만 도커 가상환경은 속도면에서 월등함 (때에 따라서 다르겠지만 도커 안팎으로 거의 차이 없음)



이티브, VM, 컨테이너로 G플롭스(GFLOPS, GPU Floating point Operations Per Second)

플롭스(GFLOPS, GPU Floating point Operations Per Second)는 컴퓨터의 성능을 수치로 나타낼 때 사용되는 단위

도커 기초 공부는 여기서 했습니다  
하지만 역시 대부분은 까먹고 썼던  
것만 기억나는..

<https://www.notion.so/b67ed727aea4467cbc3226bb0c8e8336>

1. 도커 환경 내에서는 GUI 출력이 안되기 때문에 해당 PC에서 도커와 출력을 공유해야함

```
sudo apt-get install x11-xserver-utils
```

호스트에서 도커가 xserver와 통신할 수 있도록 설정한다. 다른 터미널을 열고 작업한다.

```
1 $ xhost +local:docker
```

```
xhost + # everyone can access x11
```

밑에 꺾로 하긴 했는데 위에꺾로 된다면 위에 꺾로 할꺾 싶는데 사실상 큰 차이가 있을까

그리고 image로 컨테이너를 구축하는 단계에서 이런것들을 같이 해줘야함

```
1 --volume /tmp/.X11-unix:/tmp/.X11-unix:ro
2 -e DISPLAY=unix$DISPLAY
```

<https://conservative-vector.tistory.com/entry/docker%EC%97%90%E%84%9C-%EC%BB%A8%ED%85%8C%EC%9D%B4%EB%84%88-gui-%EC%8B%A4%ED%96%89%ED%95%98%EA%B8%B0>

<https://eungbean.github.io/2018/11/19/EOD-Gtk-WARNING-cannot-open-display/>

2. 그래서 그냥 터미널 열고 우분투 컨테이너를 이렇게 활용했다면

```
root@laphisboy-900X3K:~# docker run -d -it --name xx ubuntu:16.04
fd3f55ad924515673a43bfe9fbba62288c8e8094bcb58936612707eb1e35a185
root@laphisboy-900X3K:~# docker ps
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED             STATUS
fd3f55ad9245        ubuntu:16.04        "/bin/bash"        5 seconds ago      Up 4
root@laphisboy-900X3K:~# docker exec -it xx /bin/bash
root@fd3f55ad9245:/# cat etc/issue
Ubuntu 16.04.7 LTS \n \l
```

사실 이거 잘못된게 -d 가 백그라운드인데 -it 터미널을 동시에 하려고 한 게 문제인듯 (-d 빼면 될듯)

이래해주고

```
root@laphisboy-900X3K:~# docker run -it -e DISPLAY=unix$DISPLAY -v /tmp/.X11-unix:/tmp/.X11-unix:ro --name xxxx ubuntu:16.04
root@4626f81acdb6:/#
```

꺼졌으면 함 켜주고 다른 터미널에서 계속 docker exec으로 해서 여러 터미널 활용 가능

```
root@laphisboy-900X3K:~# docker start xxxx
xxxx
root@laphisboy-900X3K:~# docker exec -it xxxx /bin/bash
root@4626f81acdb6:/#
```

ROS에서 터미널 마다 source /opt/ros/kinetic/setup.bash  
Source ~/catkin\_ws/devel/setup.bash 해줘야함!

3. 다 했다 싶으면 아직 그냥 애기 우분투 컨테이너니까 기본적인거 다 깔아주야함

apt-get update

python2.7  
python-pip (--upgdrade)

gedit

lsb-release

psmisc (killall -9 roscore && killall -9 rosmaster 에 활용)

등등 하다보면서 필요한거 하나하나씩 추가

ROS 환경 구축하는데 있어서 오류가 계속 생겨서 중간중간 찾아보면서 해결 - 필요한거 추가

참고로 gedit은 계속 warning 이 뜨지만 음... 노력해서 warning수를 줄였지만 뭐 작동은 되니 괜찮겠지?

#### 4. TURTLEBOT3 에 대한 설치

약간 헷갈림 여기서서는 실제 turtlebot 로봇이랑의 연동까지도 생각하는 거 같아서 어떤 부분은 하고 어떤 부분은 안해야하는지...

<http://wiki.ros.org/kinetic/Installation/Ubuntu>

일단 깔라는 거 다 깔

<http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials/InstallingandConfiguringROSEnvironment>

catkin 관련 할거 해줌

기억해야할 거 = 킬때마다 이거 입력: `source /opt/ros/kinetic/setup,bash`  
`source ~/catkin_ws/devel/setup.bash`

#### 4. TURTLEBOT3 에 대한 설치

[https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/pc\\_setup/#pc-setup](https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/pc_setup/#pc-setup)

필요한 ros-kinetic-<package> 다 설치

필요한 소스 git clone

하지만 아직 catkin\_make는 하지말고

[https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/machine\\_learning/#ros-1-machine-learning](https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/machine_learning/#ros-1-machine-learning)

여기 있는 것들 + simulations 에 대한 소스 git clone 후 catkin\_make

지금와서 생각해보면 왜 wget으로 쉽게 설치 안했는지 모르겠음

#### 5. 뭐 tensorflow keras 설치하라는 데로 설치

[https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/machine\\_learning/#ros-1-machine-learning](https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/machine_learning/#ros-1-machine-learning)

## 5. 살짝 바꾼거

```
alias eb ='gedit ~/.bashrc'
alias sb ='source ~/.bashrc'
alias agi='sudo apt-get install'
alias gs ='git status'
alias gp ='git pull'
alias cw ='cd ~/catkin_ws'
alias cs ='cd ~/catkin_ws/src'
alias cm='cd ~/catkin_ws && catkin_make'
```

```
source /opt/ros/kinetic/setup.bash
source ~/catkin_ws/devel/setup.bash
```

```
export ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311
export ROS_HOSTNAME=localhost
```

다 쓰진 않았지만 편의상  
골라서 하면 될 거 같아요

```
150 export TURTLEBOT3_MODEL=burger
151 #export TURTLEBOT3_MODEL=waffle
```

```
(base) kbdlab-server2@kbdlabserver2:~/jang/ros/catkin_ws$ export TURTLEBOT3_MODE
L=${TB3_MODEL}
```

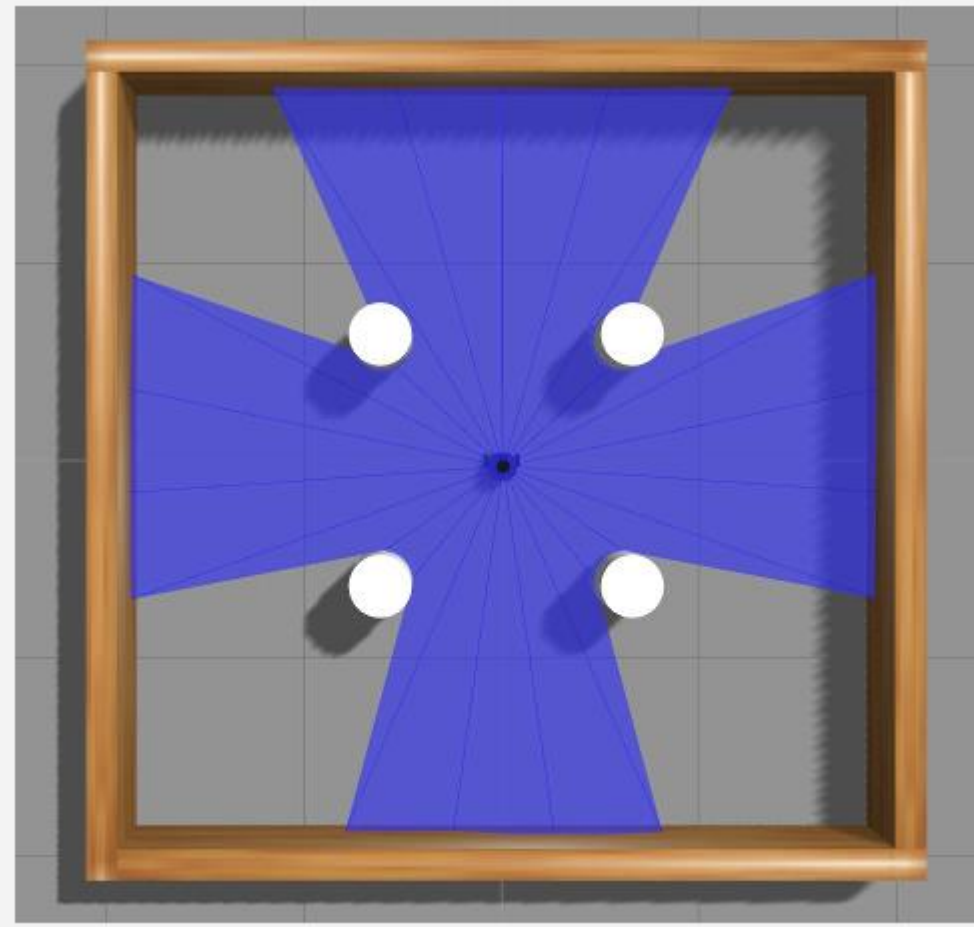
그리고 이거 우성님 올려주  
신거에 도움 받았습니다



## 5. 또 살짝 바꾼거

[https://emmanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/machine\\_learning/#ros-1-machine-learning](https://emmanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/machine_learning/#ros-1-machine-learning)

### 14.2.1. Set State 에서 하라는 데로 해야지



파란색 레이저들을 볼 수 있습니다

Sample 24 = 주변을 24개의 레이저로 본다 같은 느낌인 듯 한데 기존 360는 너무 컴퓨터에 무리될까봐 24로 바꿨어용

## 6. 이제 켜볼까?

Terminal 1: roscore

Terminal 2: turtlebot3\_gazebo ..... launch

Terminal 3: turtlebot3\_dqn ..... launch

하면 됨 (다음 슬라이드 같이 동작)

WorldInsertLayers

GUI

Scene

Spherical Coordinates

Physics

Models

ground\_plane

link

turtlebot3\_plaza

obstacle\_1

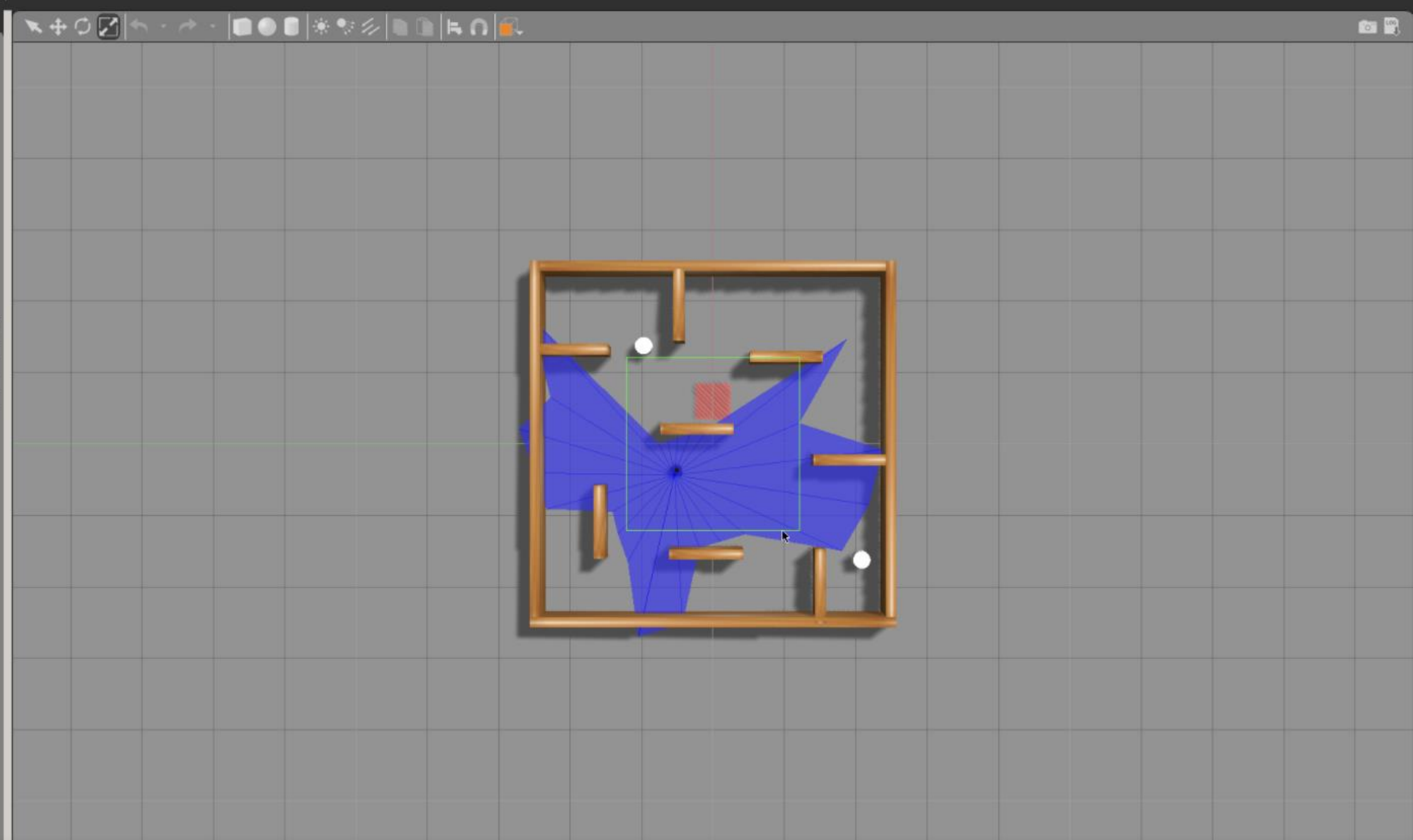
obstacle\_2

turtlebot3\_burger

goal

Lights

Property	Value
name	ground_plane
is_static	<input checked="" type="checkbox"/> True
self_collide	<input type="checkbox"/> False
pose	
link	ground_plane:link



## 7. 아직 모르겠어요 ... 문제들

Terminal 1: roscore

Terminal 2: turtlebot3\_gazebo ..... launch

Terminal 3: turtlebot3\_dqn ..... launch

Terminal 4: turtlebot3\_dqn result\_graph.launch

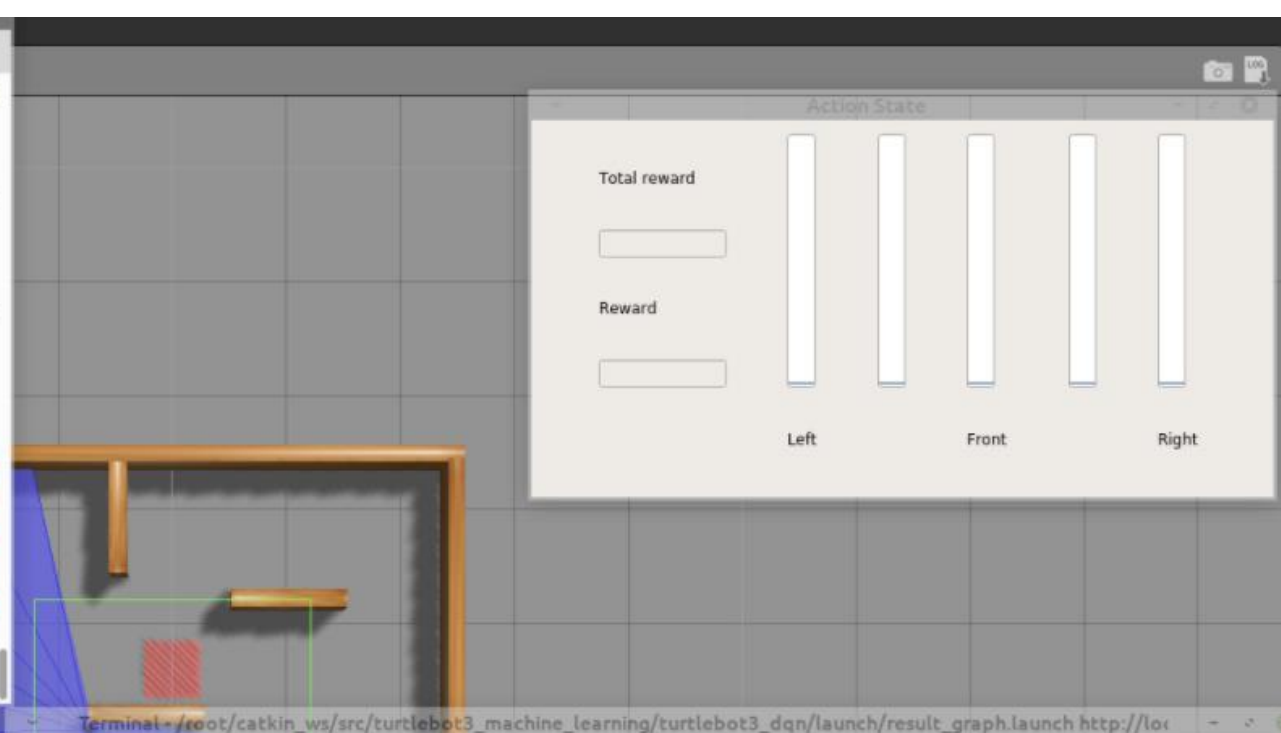
하면 안됨 : 그 q value나오는 그래프가 안됨 iris 애러라나 뭐라나 (다음 슬라이드)

동작하다가 멈추기도 함 아직 몇 episode 못했는데 (느리기도 해서 한 에피소드 하려면 몇 십초 걸리는듯 : 바로 앞에 벽에 가서 부딪히는데 몇 십초 걸리는 느린 동작)

이런 문제는 다음 시간에 봐야할듯....

```
File Edit View Terminal Tabs Help
File "/root/catkin_ws/src/turtlebot3_machine_learning/turtlebot3_dqn/nodes/turtlebot3_dqn_stage_4", line 184, in <module>
    agent.model.save(agent.dirPath + str(e) + '.h5')
File "/usr/local/lib/python2.7/dist-packages/keras/engine/topology.py", line 2580, in save
    save_model(self, filepath, overwrite, include_optimizer)
File "/usr/local/lib/python2.7/dist-packages/keras/models.py", line 60, in save_model
    raise ImportError("`save_model` requires h5py.")
ImportError: `save_model` requires h5py.
[turtlebot3_dqn_stage_4-1] process has died [pid 90251, exit code 1, cmd /root/catkin_ws/src/turtlebot3_machine_learning/turtlebot3_dqn/nodes/turtlebot3_dqn_stage_4 __name:=turtlebot3_dqn_stage_4 __log:=/root/.ros/log/10df413c-216b-11eb-810f-0242ac110003/turtlebot3_dqn_stage_4-1.log].
log file: /root/.ros/log/10df413c-216b-11eb-810f-0242ac110003/turtlebot3_dqn_stage_4-1*.log
```

```
Terminal - /root/catkin_ws/src/turtlebot3_simulations/turtlebot3_gazebo/launch/turtlebot3_stage_4.launch http://localhost:7000/
File Edit View Terminal Tabs Help
[INFO] [1604804589.235864196, 0.963000000]: DiffDrive(ns = //): Advertise odom on odom
Exception in thread Thread-3 (most likely raised during interpreter shutdown):
spawn_urdf-3] process has finished cleanly
log file: /root/.ros/log/10df413c-216b-11eb-810f-0242ac110003/spawn_urdf-3*.log
Segmentation fault (core dumped)
[gazebo-1] process has died [pid 89831, exit code 139, cmd /opt/ros/kinetic/lib/gazebo_ros/gzserver -e ode /root/catkin_ws/src/turtlebot3_simulations/turtlebot3_gazebo/worlds/turtlebot3_stage_4.world __name:=gazebo __log:=/root/.ros/log/10df413c-216b-11eb-810f-0242ac110003/gazebo-1.log].
log file: /root/.ros/log/10df413c-216b-11eb-810f-0242ac110003/gazebo-1*.log
```



```
File Edit View Terminal Tabs Help
odes/result_graph", line 19, in <module>
    import pyqtgraph as pg
ImportError: No module named pyqtgraph
[result_graph-1] process has died [pid 176702, exit code 1, cmd /root/catkin_ws/src/turtlebot3_machine_learning/turtlebot3_dqn/nodes/result_graph __name:=result_graph __log:=/root/.ros/log/10df413c-216b-11eb-810f-0242ac110003/result_graph-1.log].
log file: /root/.ros/log/10df413c-216b-11eb-810f-0242ac110003/result_graph-1*.log
process[action_graph-2]: started with pid [176703]
libGL error: MESA-LOADER: failed to retrieve device information
libGL error: Version 4 or later of flush extension not found
libGL error: failed to load driver: i915
libGL error: failed to open drm device: No such file or directory
libGL error: failed to load driver: iris
```

++ 하는 와중에 내 멘탈 관리법 (재밋다..)

## ROS 동작 테스트

### • turtlesim 패키지

- roscore
- roslaunch turtlesim turtlesim.launch
- roslaunch turtlesim turtle\_teleop\_key
- roslaunch rqt\_graph rqt\_graph

