

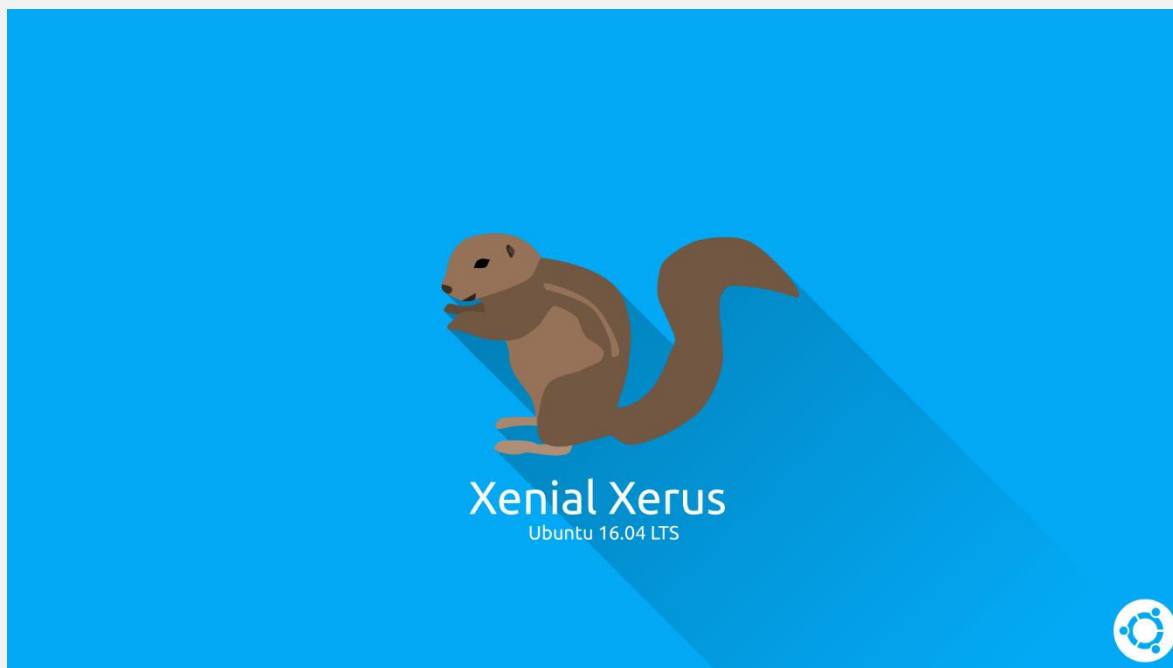
통신학회 단기강좌: 자율주행 핵심기술 SLAM

실습 1. 실습환경 설치 및 ROS의 기초

민세웅, 김동현, 강인성
Hanyang Univ.
(sewoong@hanyang.ac.kr
kissw@hanyang.ac.kr
kangis@hanyang.ac.kr)

개발 환경 버전

- Ubuntu 16.04 LTS (Xenial Xerus) 또는
- Linux mint 18.3 (Sylvia)
- ROS (Kinetic Kame)



개발 환경 설치

- Ubuntu 16.04 설치 (Dual booting 권장)

Download Ubuntu Desktop

Ubuntu 16.04.3 LTS

Download the latest LTS version of Ubuntu, for desktop PCs and laptops. LTS stands for long-term support — which means five years of free security and maintenance updates, guaranteed.

[Ubuntu 16.04 LTS release notes](#)

Recommended system requirements:

- ✓ 2 GHz dual core processor or better
- ✓ 2 GB system memory
- ✓ 25 GB of free hard drive space
- ✓ Either a DVD drive or a USB port for the installer media
- ✓ Internet access is helpful

Download

[Alternative downloads and torrents >](#)

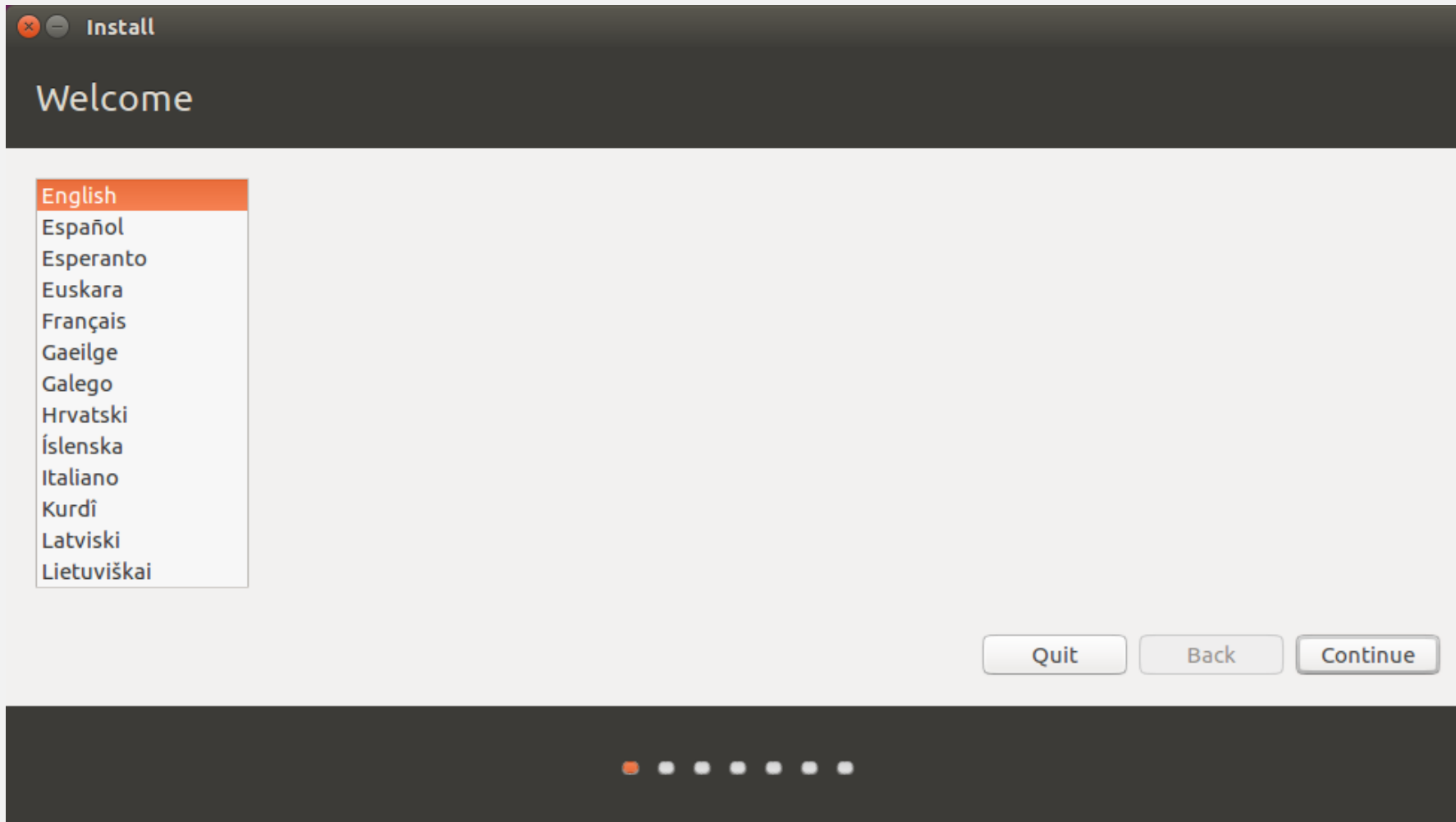
Ubuntu 16.04 설치

- Bios 설정 (부팅 시작후 F2 또는 F10 또는 Del 키 연타)
 - Secure boot 비활성화
 - 부팅 순서 변경 (설치 USB 우선)
- GRUB 화면에서 Install Ubuntu 선택
- 또는 OS 진입 후 Install Ubuntu 16.04 실행



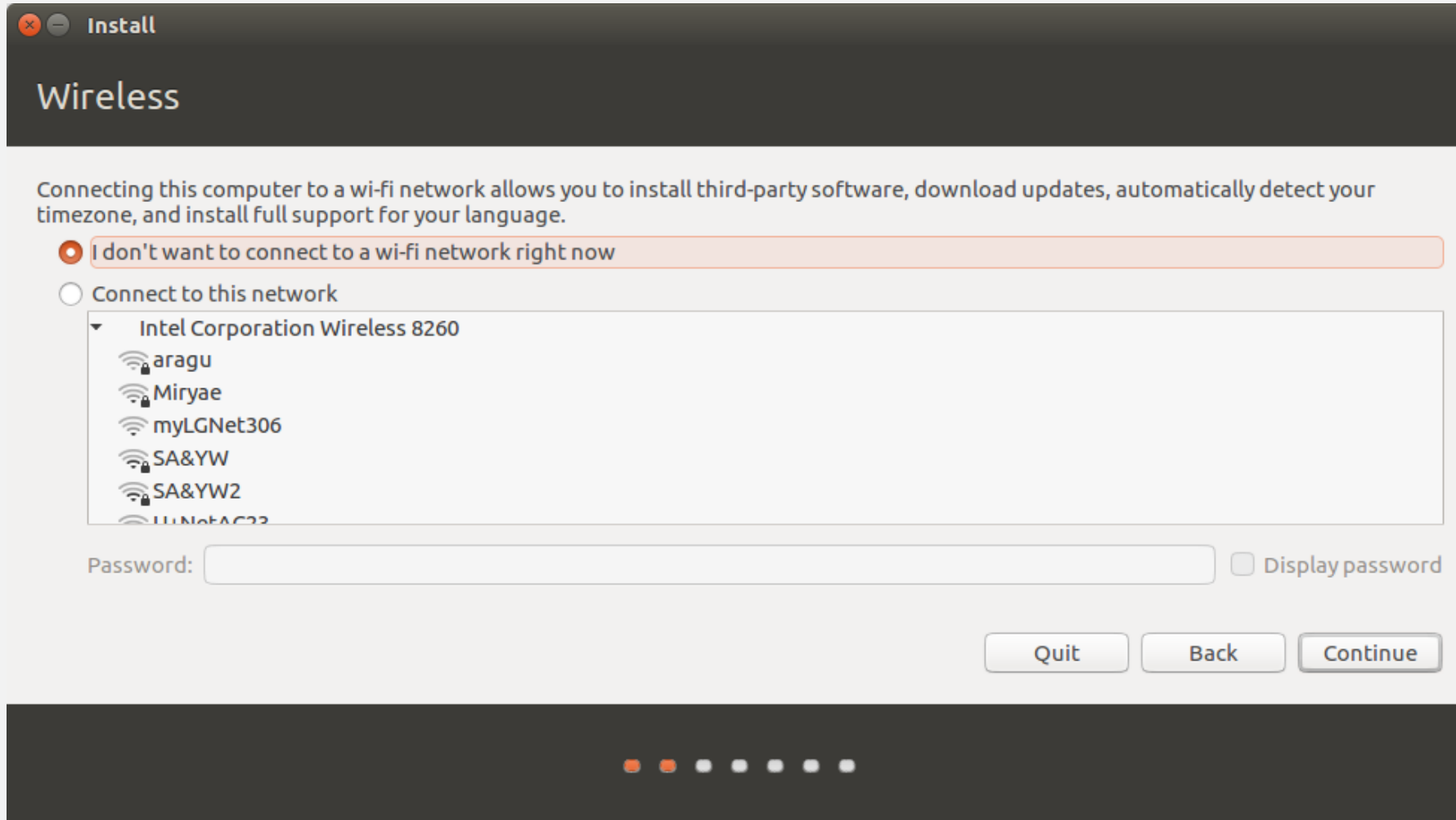
Ubuntu 16.04 설치

- 영어로 설치 (설치 이후 변경 가능, 디버깅 용의)



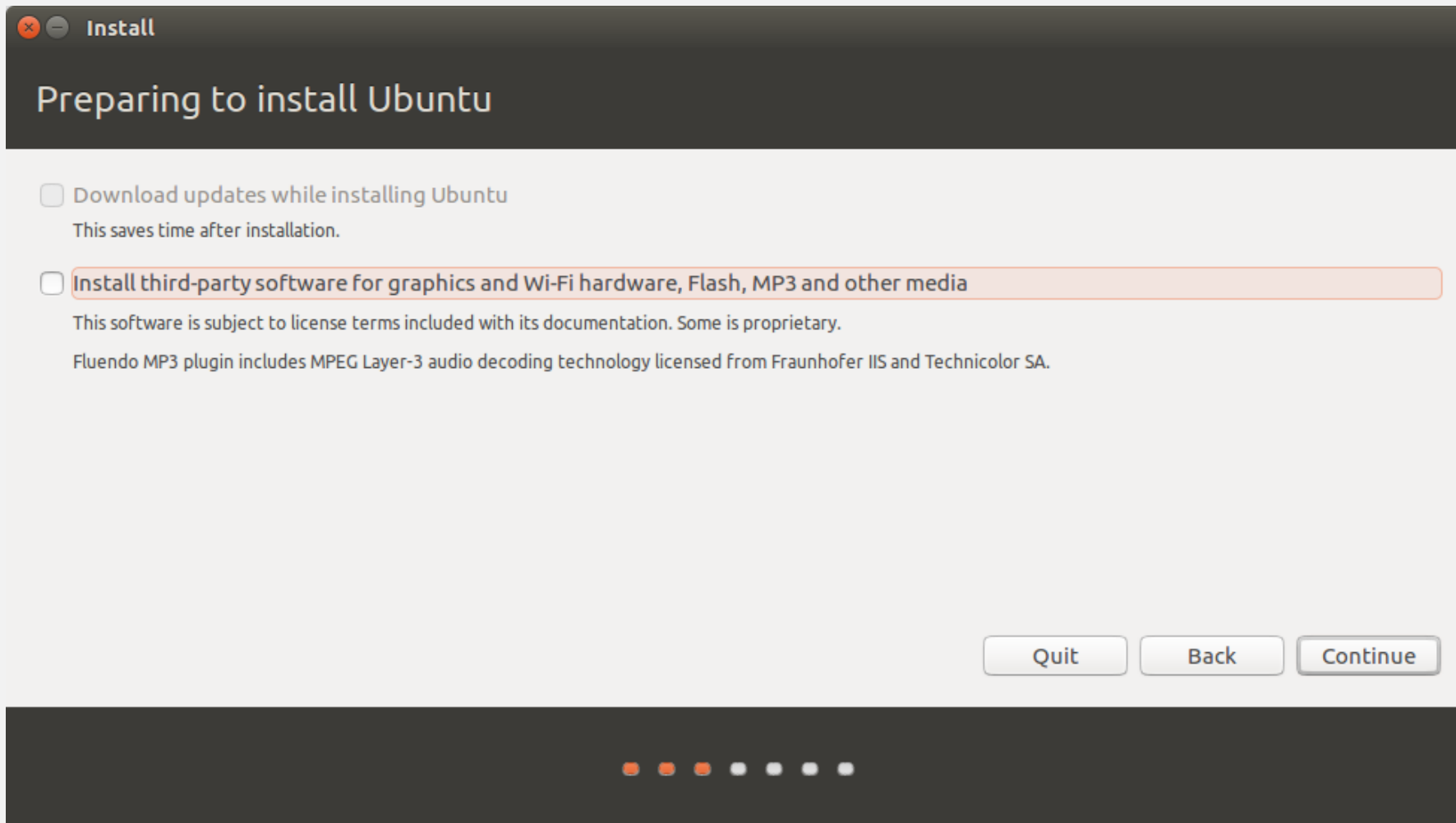
Ubuntu 16.04 설치

- 와이파이 설정 (서드파티 소프트웨어 설치위해 필요, 필수X)



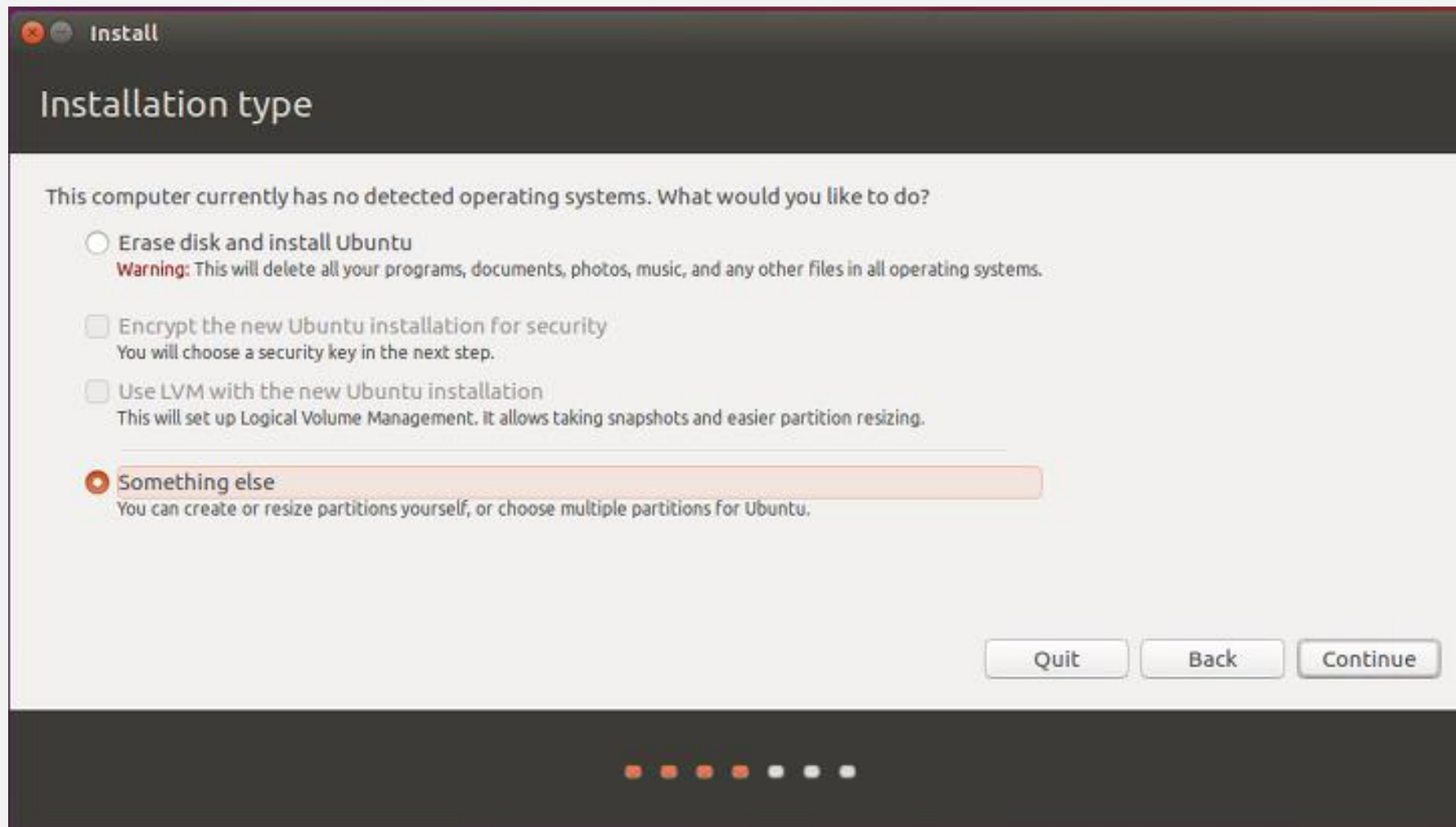
Ubuntu 16.04 설치

- 서드파티 소프트웨어 설치 체크(필수 X)



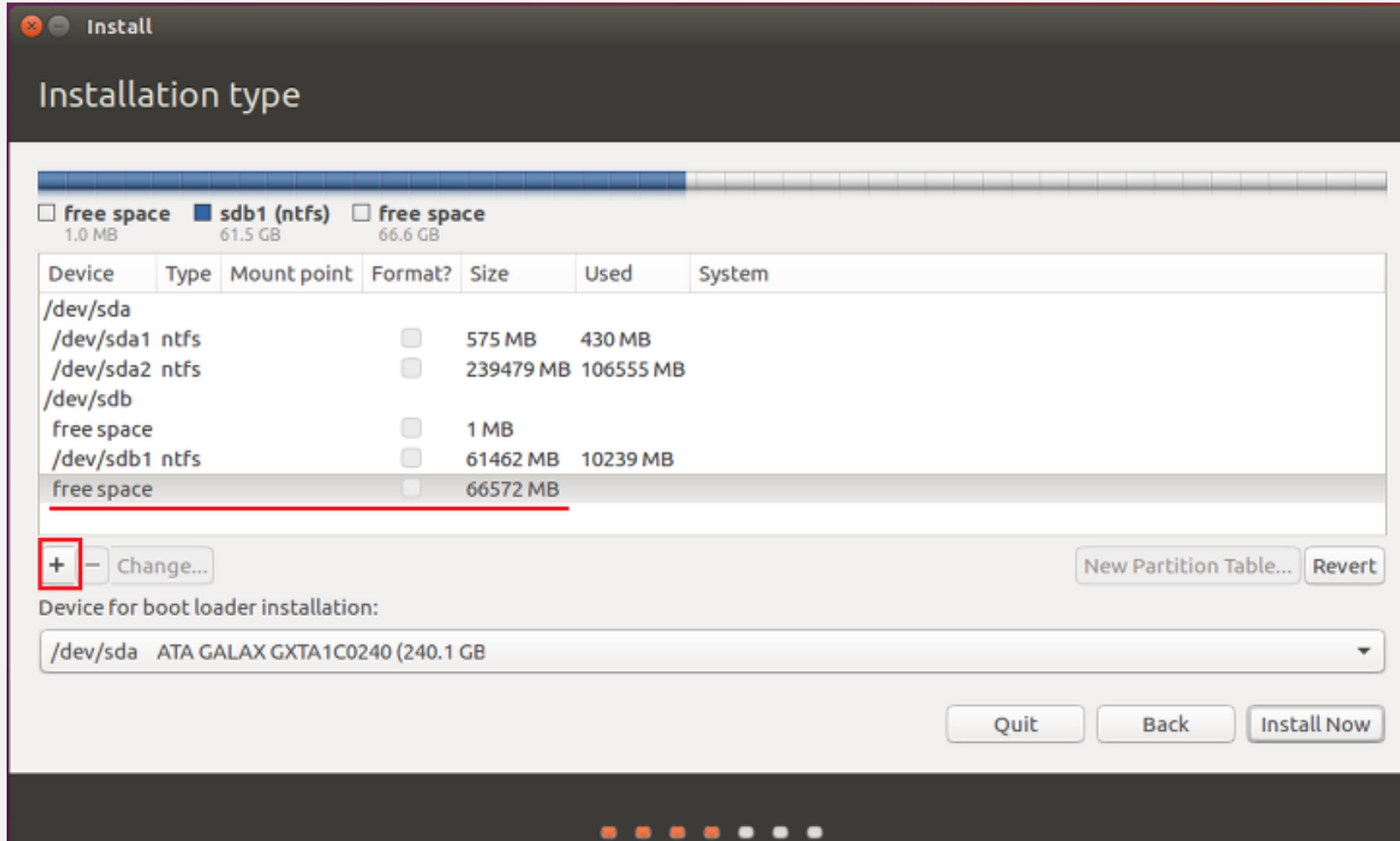
Ubuntu 16.04 설치

- Something else 선택



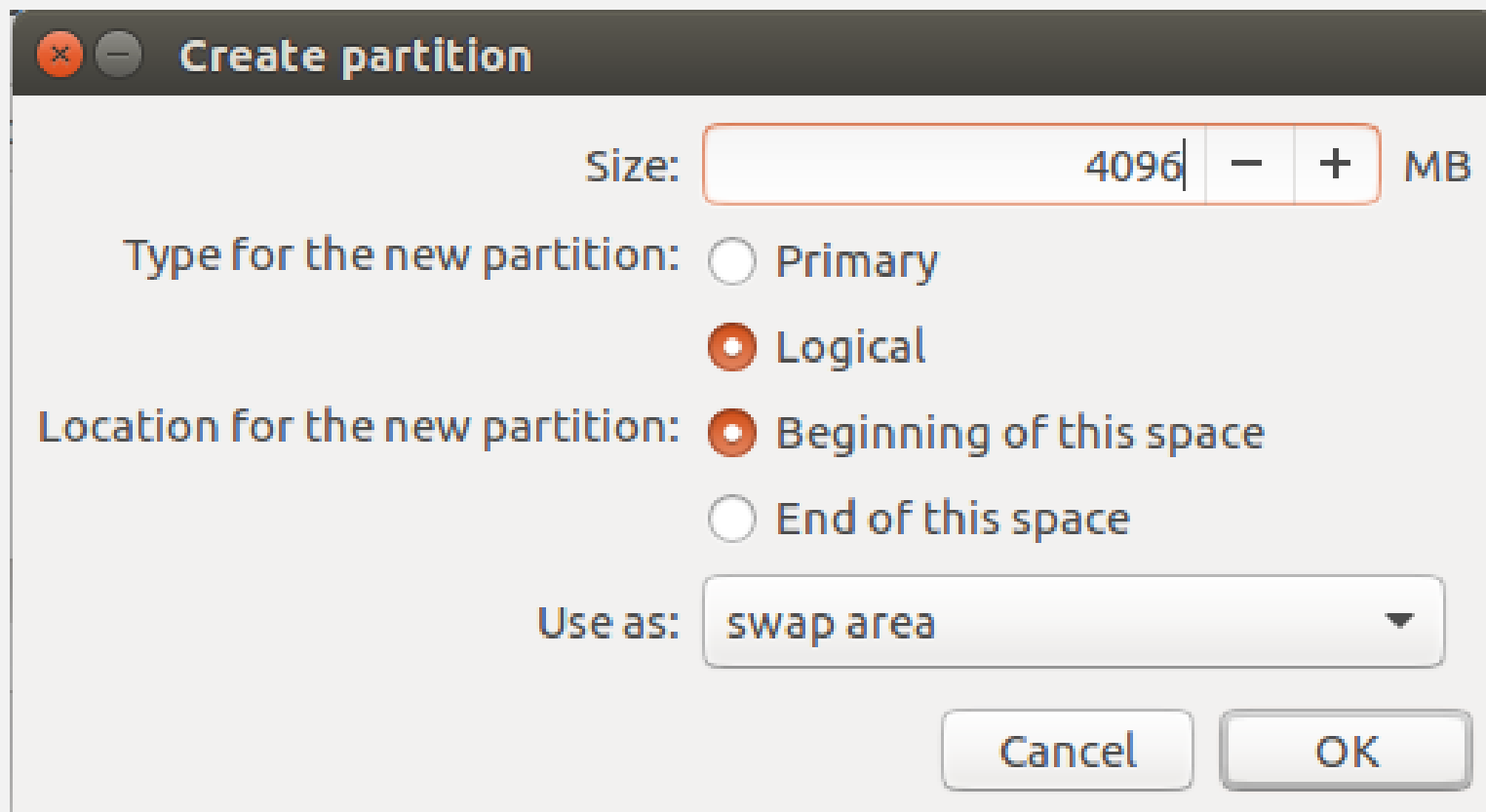
Ubuntu 16.04 설치

- Free space 선택 후 + 클릭



Ubuntu 16.04 설치

- Swap memory 설정 (보통 Ram 크기 만큼 잡음)

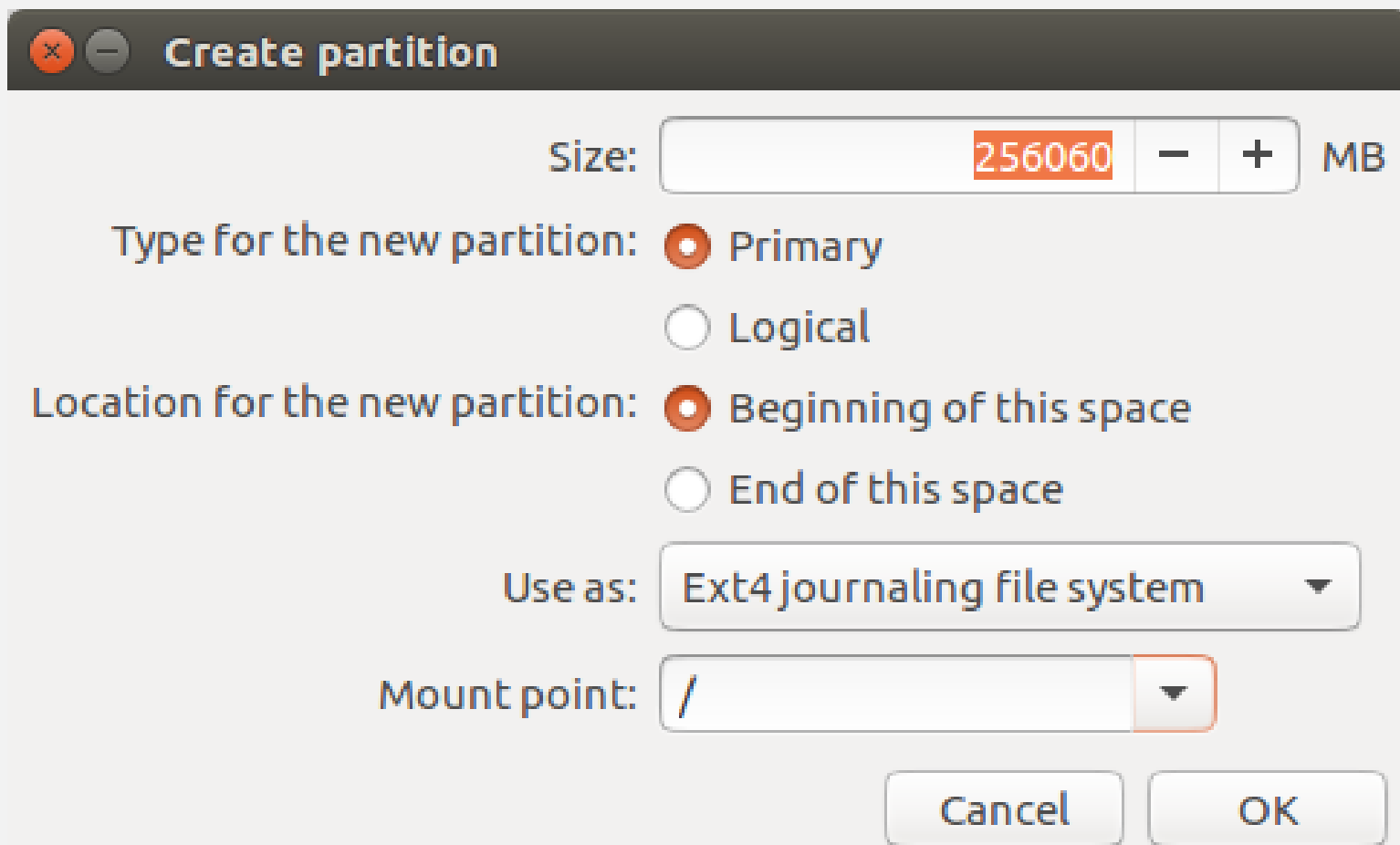


The screenshot shows the 'Create partition' window from the Ubuntu installer. It has a title bar with a close button, a maximize button, and the text 'Create partition'. Inside the window, there are several settings for a new partition:

- Size:** A text input field containing '4096', followed by minus and plus buttons and the unit 'MB'.
- Type for the new partition:** Two radio button options: 'Primary' (unselected) and 'Logical' (selected).
- Location for the new partition:** Two radio button options: 'Beginning of this space' (selected) and 'End of this space' (unselected).
- Use as:** A dropdown menu currently showing 'swap area'.
- At the bottom, there are two buttons: 'Cancel' and 'OK'.

Ubuntu 16.04 설치

- 루트(/) 에 메모리 할당 (Dual booting 시 최소 25GB 이상)

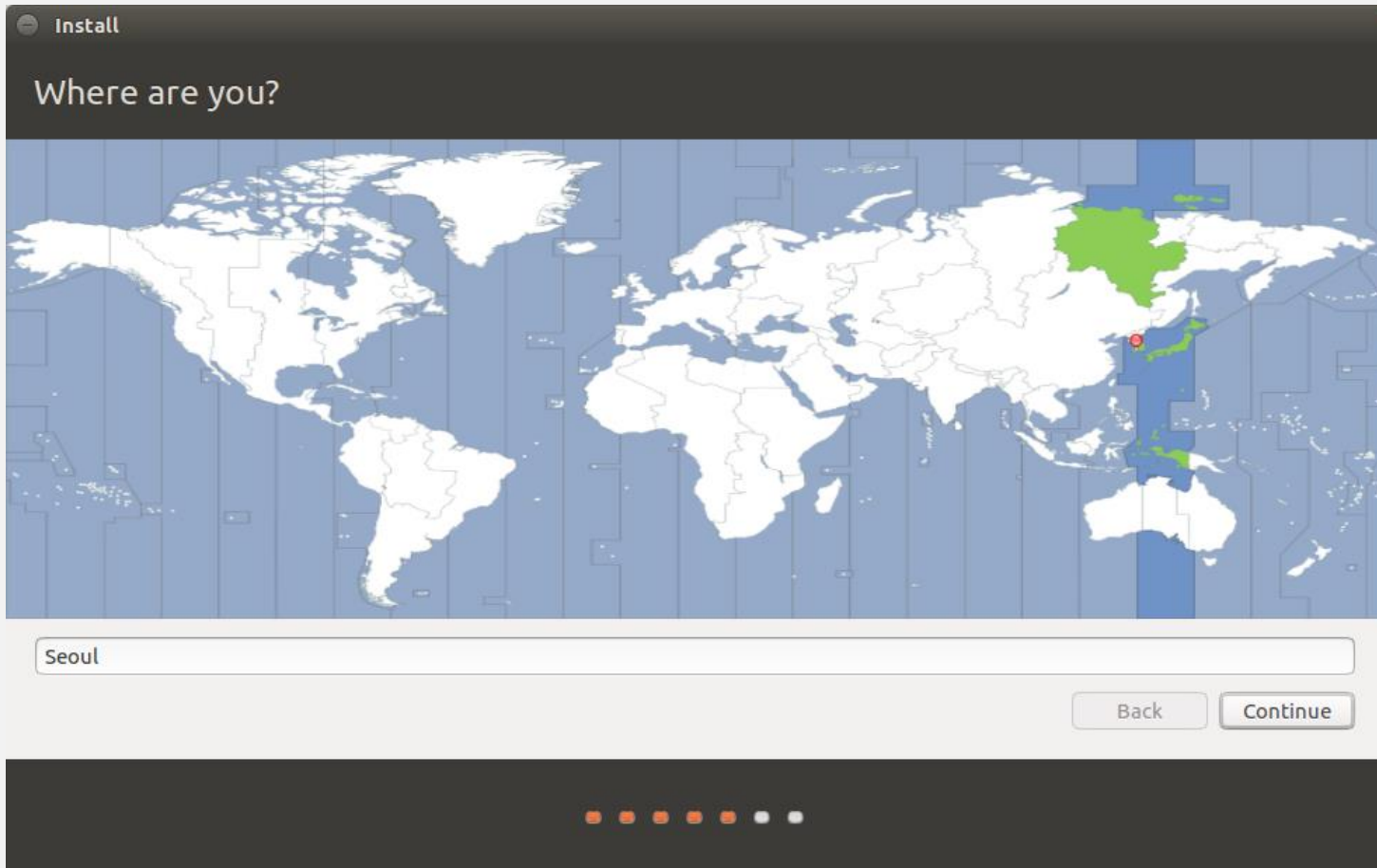


The screenshot shows the 'Create partition' window from the Ubuntu installer. It has a title bar with a close button, a minimize button, and the text 'Create partition'. The window contains the following fields and options:

- Size:** A text input field containing '256060', followed by minus and plus buttons and the unit 'MB'.
- Type for the new partition:** Two radio button options: 'Primary' (which is selected) and 'Logical'.
- Location for the new partition:** Two radio button options: 'Beginning of this space' (which is selected) and 'End of this space'.
- Use as:** A dropdown menu showing 'Ext4 journaling file system'.
- Mount point:** A dropdown menu showing '/'.
- At the bottom, there are two buttons: 'Cancel' and 'OK'.

Ubuntu 16.04 설치

- 컴퓨터 이름(Host Name) 과 사용자 이름(User Name) 설정
- 지역 및 시간설정



Ubuntu 16.04 설치

- 키보드 레이아웃 선택

Install

Keyboard layout

Choose your keyboard layout:

Dzongkha	English (US)
English (Cameroon)	English (US) - Cherokee
English (Ghana)	English (US) - English (Colemak)
English (Nigeria)	English (US) - English (Dvorak alternative international no dead keys)
English (South Africa)	English (US) - English (Dvorak)
English (UK)	English (US) - English (Dvorak, international with dead keys)
English (US)	English (US) - English (Macintosh)
Esperanto	English (US) - English (Programmer Dvorak)
Estonian	English (US) - English (US, alternative international)
Faroese	English (US) - English (US, international with dead keys)
Filipino	English (US) - English (US, with euro on 5)
Finnish	English (US) - English (Workman)
French	English (US) - English (Workman, international with dead keys)

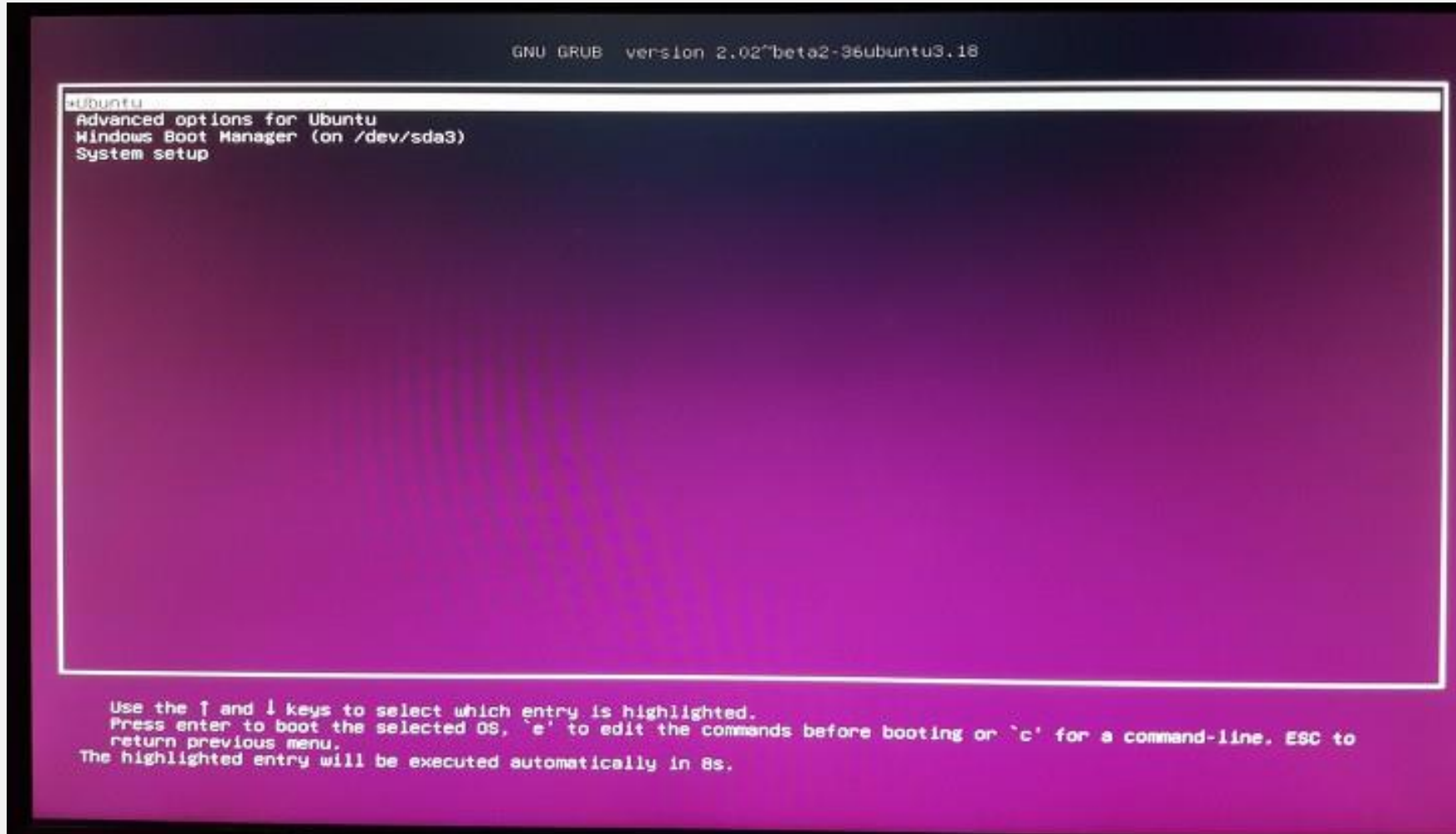
Type here to test your keyboard

Detect Keyboard Layout

BackContinue

Ubuntu 16.04 설치

- 설치 완료



ROS 설치

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

kinetic/ Installation

ROS Kinetic installation instructions

These instructions will install the **ROS Kinetic Kame** distribution, which is available for Ubuntu Wily (15.10) and Ubuntu Xenial (16.04 LTS), among other platform options.

To install our previous release, **ROS Jade Turtle**, please see the [Jade installation](#) instructions.

The previous long-term support release, **ROS Indigo Igloo**, is available for Ubuntu Trusty (14.04 LTS) and many other platforms. Please refer to the [Indigo installation instructions](#) if you need to use this version due to robot or platform compatibility reasons.

The links below contain instructions for installing **ROS Kinetic Kame** on various operating systems. You may also wish to look at robot-specific installation options instead.

Select Your Platform

Supported:



[Ubuntu](#) Wily amd64 i386
Xenial amd64 i386 armhf arm64



[Debian](#) Jessie amd64 arm64

[Source installation](#)

Experimental:



[OS X \(Homebrew\)](#)



[Gentoo](#)



[OpenEmbedded/Yocto](#)

Or, Select your robot

Robots:

See all robots supported here: [Robots](#)

ROS 설치

- Sources.list setup

- **Ubuntu**

```
$ sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```

- **Linux Mint 18.3**

```
$ sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu xenial main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'
```

- Set up your keys

```
$ sudo apt-key adv --keyserver 'hkp://keyserver.ubuntu.com:80' --recv-key C1CF6E31E6BADE8868B172B4F42ED6FBAB17C654
```


- 설치

```
$ sudo apt-get update
```

- **Desktop-Full version(recommended)**

```
$ sudo apt-get install ros-kinetic-desktop-full
```

- **Desktop version and robot-generic libraries**

```
$ sudo apt-get install ros-kinetic-desktop
```

- Rosdep 초기화

```
$ sudo rosdep init  
$ rosdep update
```

ROS 설치

- 환경 설정

```
$ echo "source /opt/ros/kinetic/setup.bash" >> ~/.bashrc  
$ source ~/.bashrc
```

- 의존성 패키지 설치

```
$ sudo apt install python-rosinstall python-rosinstall-generator python-wstool  
build-essential
```

- Modemmanager 삭제

```
$ sudo apt remove modemmanager
```

ROS 설치

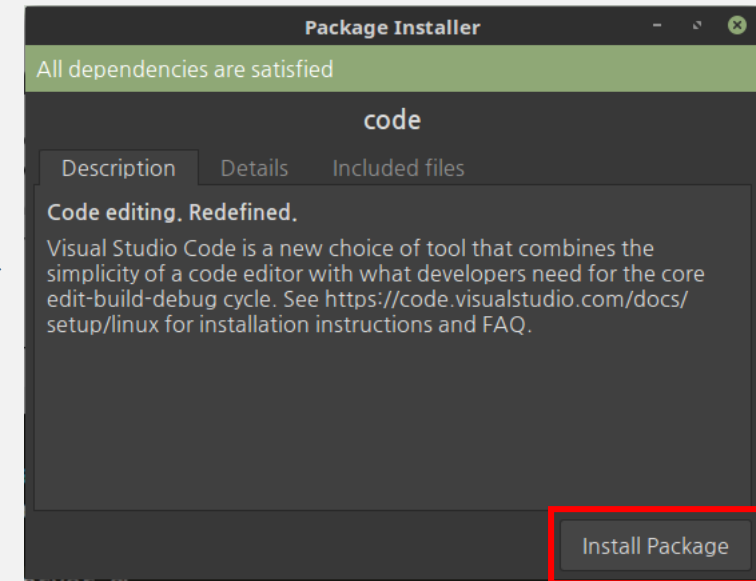
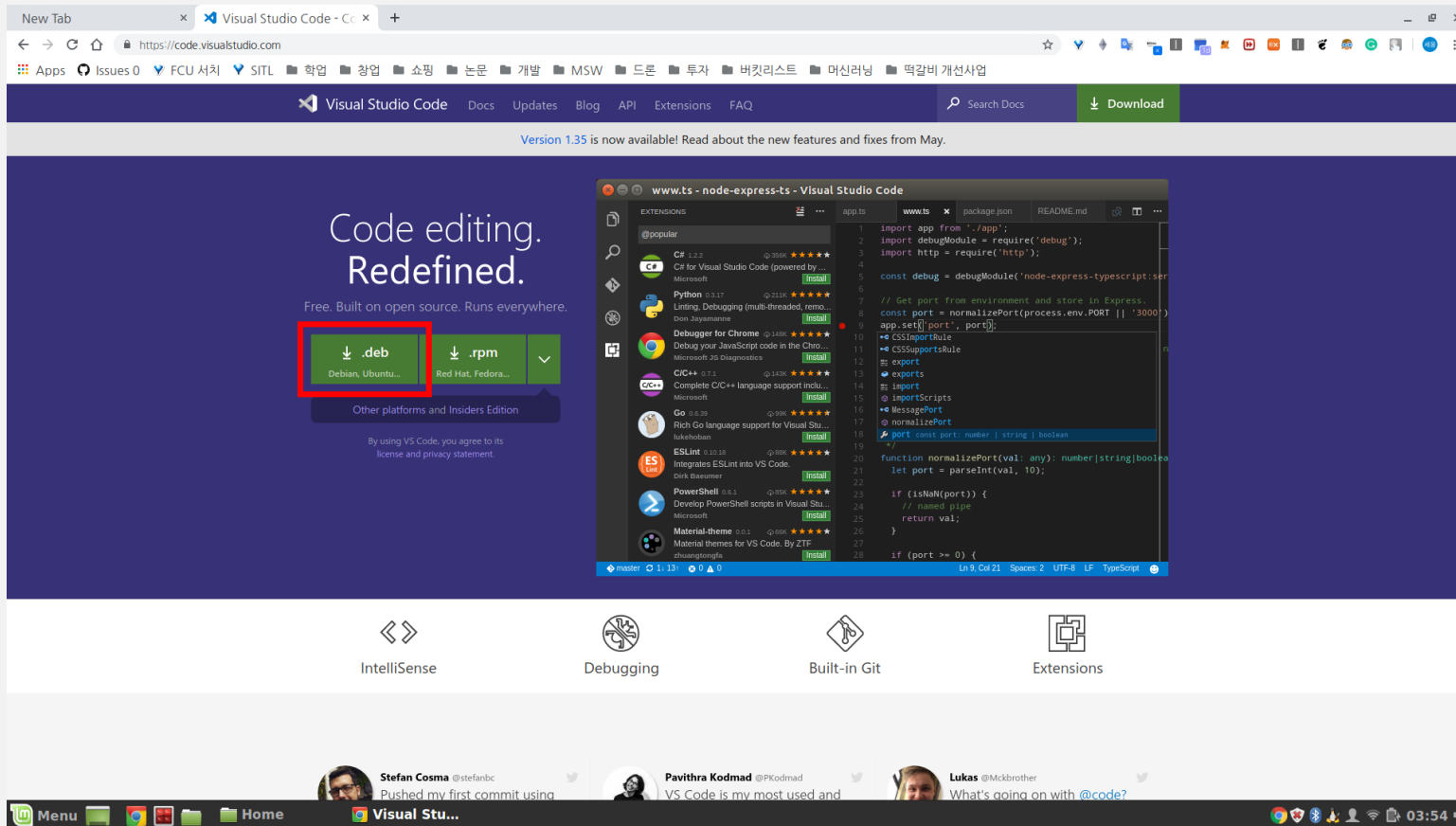
- ROS Workspace 만들기

```
$ mkdir -p ~/catkin_ws/src  
$ cd ~/catkin_ws/  
$ catkin_make  
$ source devel/setup.bash
```

- ~/.bashrc 편집 (하단에 내용 추가)
 - source /opt/ros/kinetic/setup.bash
 - source ~/catkin_ws/devel/setup.bash

개발 환경(IDE)

- Visual Studio Code



VS Code 확장 설치

- ROS
- ROS snippets
- C/C++
- C/C++ Snippets
- C/C++ Clang Command Adapter
- XML Tools
- Python

- 기타 필요한 확장

ROS 설치 검증

- 터미털 3개 열기
- 첫번째 터미널에서 Roscore 실행

```
$ roscore
```

- 두번째 터미널에서 turtlesim 패키지의 turtlesim_node 실행

```
$ rosrun turtlesim turtlesim_node
```

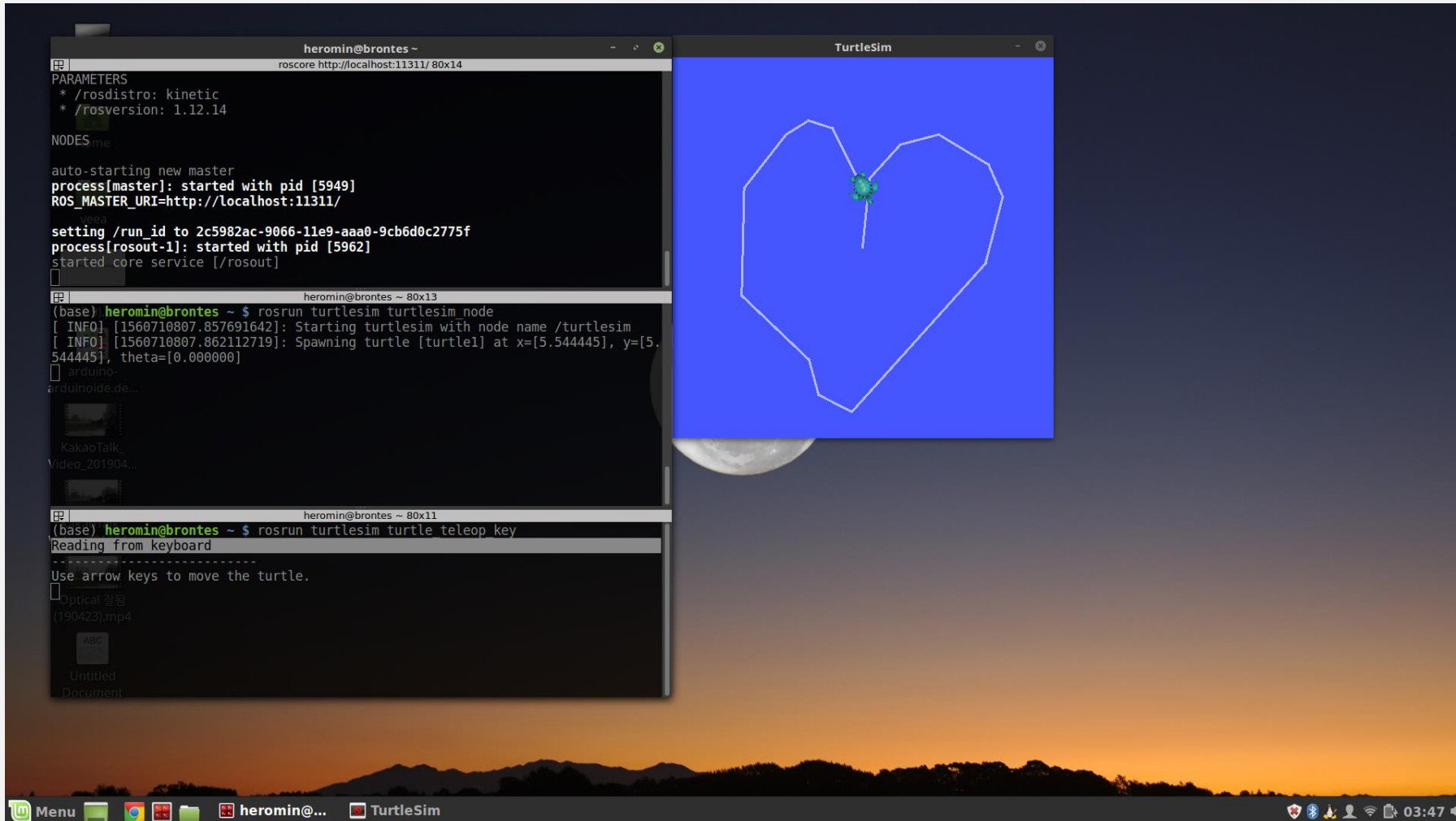
- 세번째 터미널에서 turtlesim 패키지의 turtle_teleop_key 실행

```
$ rosrun turtlesim turtle_teleop_key
```

```
$ rosrun rqt_graph rqt_graph
```

ROS 설치 검증

- 실행 화면



ROS 기본 개념

- Node
 - 최소 단위의 실행 가능한 프로세스를 가리키는 용어
 - 하나의 실행 가능한 프로그램으로 생각 가능 (ex turtlesim_node)
 - ROS에서는 Node 단위로 기능을 쪼개서 구현 (재활용성)
 - 각 Node는 메시지 통신으로 데이터 교환
- Package
 - 하나 이상의 Node와 Node를 실행하기 위한 다양한 파일 등의 묶음
- Message
 - Node 간의 데이터 교환 수단
 - Integer, Floating point, Boolean, character 등의 변수 형태
 - 각 데이터타입의 배열형태 지원
 - 메시지 안에 다른 메시지 포함하는 형태 가능

ROS 기본 터미널 명령어



명령어	중요도	명령어 풀이	세부 설명
roscore	★★★	ros+core	<ul style="list-style-type: none">- master(ROS 네임 서비스)- rosout(로그 기록)- parameter server(파라미터 관리)
roslaunch	★★★	ros+launch	노드 실행
rosclean	★★☆	ros+clean	ROS 로그 파일을 검사하거나 삭제

ROS 기본 터미널 명령어

명령어	중요도	명령어 풀이	세부 설명
rostopic	★★★★	ros+topic	ROS 토픽 정보 확인
rosservice	★★★★	ros+service	ROS 서비스 정보 확인
roscall	★★★★	ros+node	ROS 노드 정보 확인
rosparam	★★★★	ros+param(parameter)	ROS 파라미터 정보 확인, 수정
rosbag	★★★★	ros+bag	ROS 메시지 기록, 재생
rosmmsg	★★★☆☆	ros+msg	ROS 메시지 정보 확인
rossrv	★★★☆☆	ros+srv	ROS 서비스 정보 확인
rosversion	★★☆☆☆	ros+version	ROS 패키지 및 배포 릴리즈 버전 정보 확인
roswtf	☆☆☆☆	ros+wtf	ROS 시스템 검사