

Welcome to SWE2007-44

System Software Experiment 2

Prof. Joonwon Lee(joonwon@skku.edu)

TA – Sungin Hong(sungin.h@skku.edu),

Sewan Ha(hsewan2495@gmail.com)

Computer Systems Laboratory

Sungkyunkwan University

<http://csl.skku.edu>



Introduction



- **Schedule**

- 18:00 – 21:45 (Thursday)
- Lecture room: 27419B (2nd Engineering Building)

- **Course homepage**

- <http://csl.skku.edu/SWE2007F18/Overview>

Or

- <http://icampus.ac.kr>

About Professor



▪ Joonwon Lee

- Professor @ CE & SW Dept.
- Computer Systems Laboratory
- Office: 산학협력센터 #85572 (5th floor)
- Email: joonwon@skku.edu
- URL: <http://csl.skku.edu/People/Joon>
- Tel: 031-299-4592
- Office hours: Monday & Wednesday
- The best way to contact him is by **email**.

About TA



■ Sungin Hong

- Advanced Research on Compilers and Systems Laboratory
- Office: 산학협력센터 #85565 (5th floor)
- Email: sungin.h@skku.edu

■ Sewan Ha

- Information Security Group
- Office: 제2공학관 #27306 (3rd floor)
- Email: hsewan2495@gmail.com

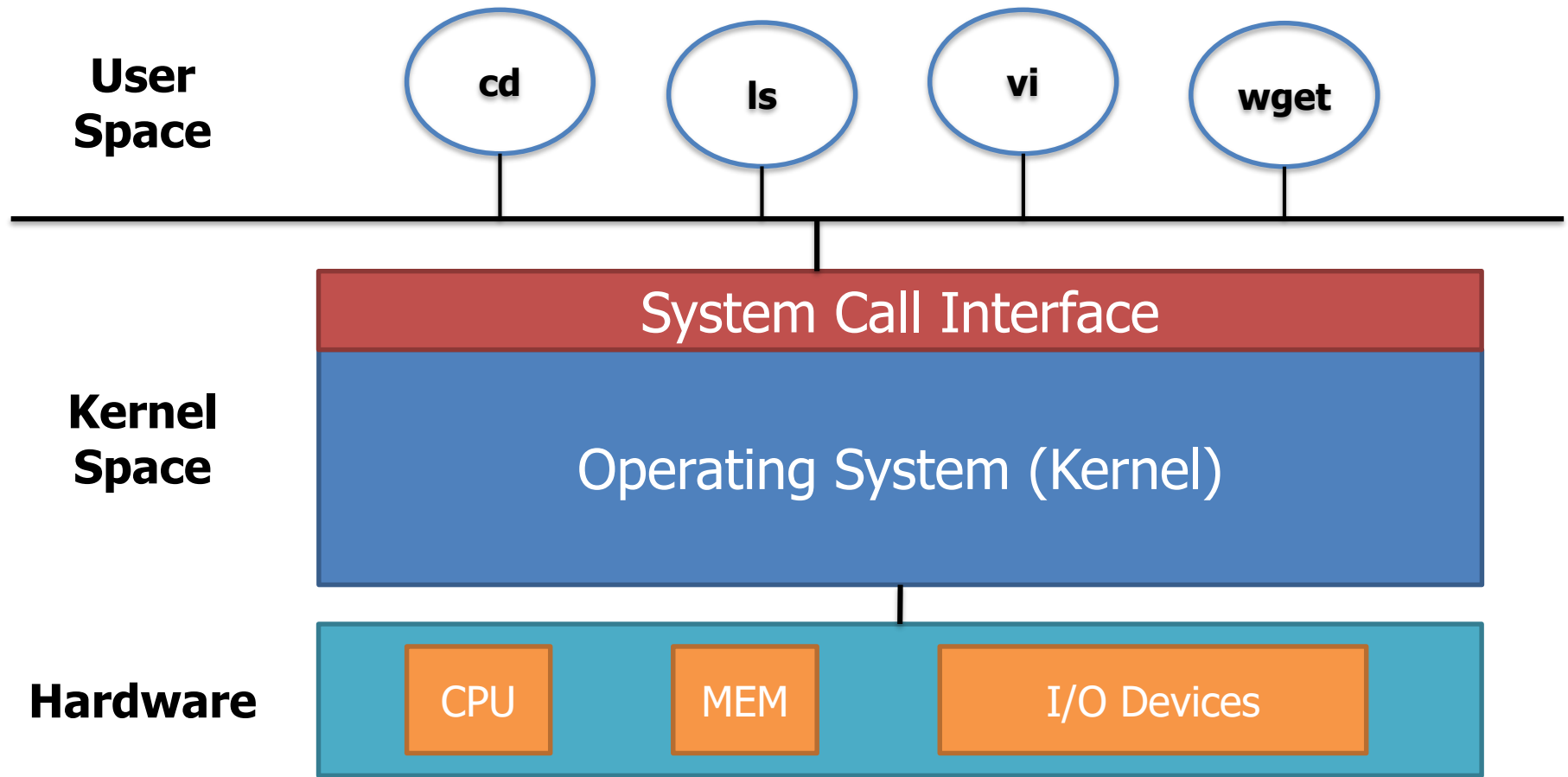
Please add “[SWE2007]” in the title

Course Outline (1)

■ Course description

- This course is intended to make students be familiar with Linux systems. We will learn how to install and setup your own Linux system and review the **basic Linux commands**. We move on to various **system calls provided by Linux systems for advanced programming**. No prior knowledge on the Linux system is required.

Course Outline (2)



Course Outline (3)

- **Why we use Linux?**

- Used in many scientific and industrial settings
- Internet servers and services run on Linux
- It's free!

- **How to use Linux?**

- **How to make [advanced] programs on Linux?**

- We will learn various system calls provided by Linux systems

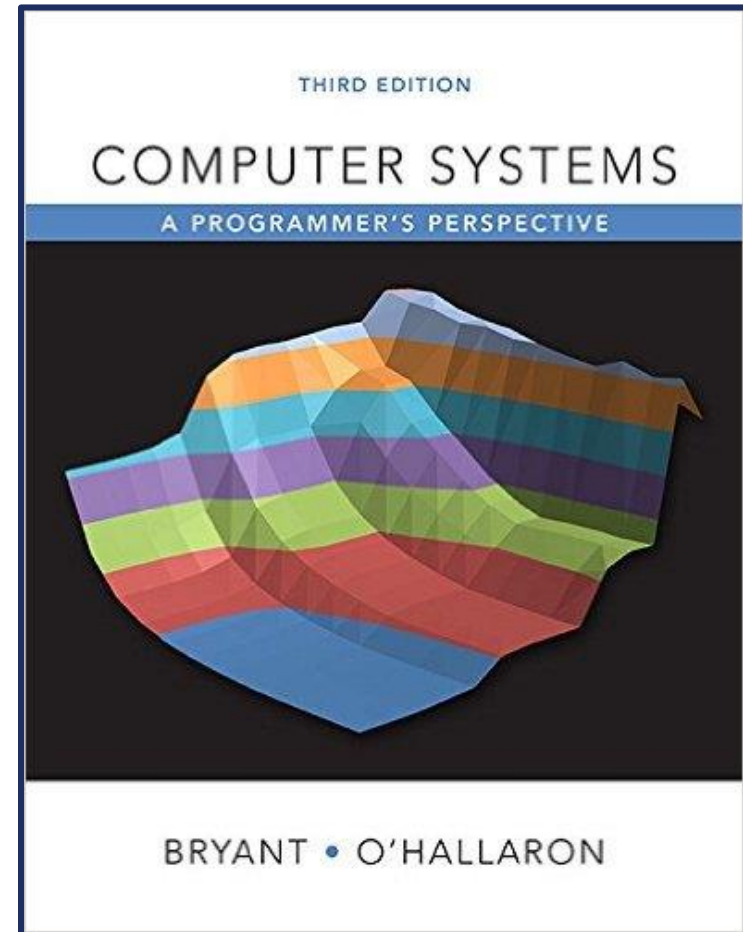
Course Outline (4)

- **Very basic Linux usages (commands & tools)**
 - Shell, text editor, compiler
- **Basic Linux system calls**
 - File I/O, Process management
 - Inter-Process Communication (IPC)
- **Network programming**
 - Sockets
- **Concurrent programming**
 - Processes, Threads

Reference

■ Computer Systems: A Programmer's Perspective

- Randal E. Bryant and David R. O'Hallaron, **Third Edition**, Pearson Education Inc. 2015.
- <http://csapp.cs.cmu.edu>



Class Policies (1)

- **Grading Policy (subject to change)**
 - Class attendance (10%)
 - 5 Programming assignments, TBD (90%)
- **There will be no exam**

Class Policies (2)



▪ Cheating Policy (**Important**)

- Example of cheating
 - Turning in someone else's work as your own.
 - Allowing someone else to turn in your work as his or her own
 - Several people writing one solution and turning in multiple copies
- Example of NOT cheating?
 - Getting or giving help on using systems or tools
 - High-level discussing on how to solve the problem
 - Getting or giving help on how to solve minor syntax error
- Penalty for cheating:
 - Severe penalty on the grade and report to dept. chair
- Feel free to ask me for help!

Tentative Schedule



Day	Topic	Reading	Assignment
9/6 (T)	Course overview		
9/13 (T)	Introduction to Linux		PA#0
9/20 (T)	File I/O		PA#1
9/27 (T)	Process		
10/4 (T)	Signals		PA#2
10/11 (T)	IPC (Pipes and FIFOs)		
10/18 (T)	Recitation session		
10/25 (T)	Midterm exam week		
11/1 (T)	Signals		
11/8 (T)	Sockets		PA#3
11/15 (T)	Concurrent programming		
11/22 (T)	Pthreads		PA#4
11/29 (T)	Pthreads (cont'd)		PA#5
12/6 (T)	Threads Synchronization		
12/13 (T)	Course summary		
12/20 (T)	Final exam week		

Any Questions?



Coding in Linux

Prof. Joonwon Lee(joonwon@skku.edu)

TA – Sungin Hong(Sungin.h@skku.edu)

Computer Systems Laboratory

Sungkyunkwan University

<http://csl.skku.edu>



Contents

- Coding standard
- Debugging tool
- Text editor

Coding standard (1)

- A rule for writing a source code
- Pros
 - Specify a common format for the source code and comments
 - Allows developers to easily share code.
 - Looks better!
- Cons
 - It's bothering

Coding standard (2)

- There are many coding standards
- The most important thing is consistency
- You can use “Linux kernel coding style”
 - <https://github.com/torvalds/linux/blob/master/Documentation/process/coding-style.rst>
 - <https://wiki.kldp.org/wiki.php/LinuxKernelCodingStyle> (in Korean)

Debugging tool (1)

■ Still use “printf”?

- In multithread program?

```
sanghoon@test:~$ ./a.out  
HHi, I'm Thread No.1, I'm Thread No.2  
1  
3
```

- You have to recompile the source code every time
- How to debug a “segmentation fault”?

■ GDB

- Debugging tool for GNU project
- \$ sudo apt-get install gdb
- Compiler option ‘-g’ is needed
- Usage : gdb <Executable File>

Debugging tool (2)



■ Commands for GDB

- R : Run program
- B [FuncName/FileName:LineNum] : Set breakpoint
- P : Print variables
- S : Step (Go in to function)
- N : Next (Skip function)
- C : Continue until gdb meets breakpoint
- Bt : Print backtrace of all stack frame
(Use this when segmentation fault occurs)
- Q : Quit
- H : Help

Text editor – Vim (1)



■ Vi & Vim

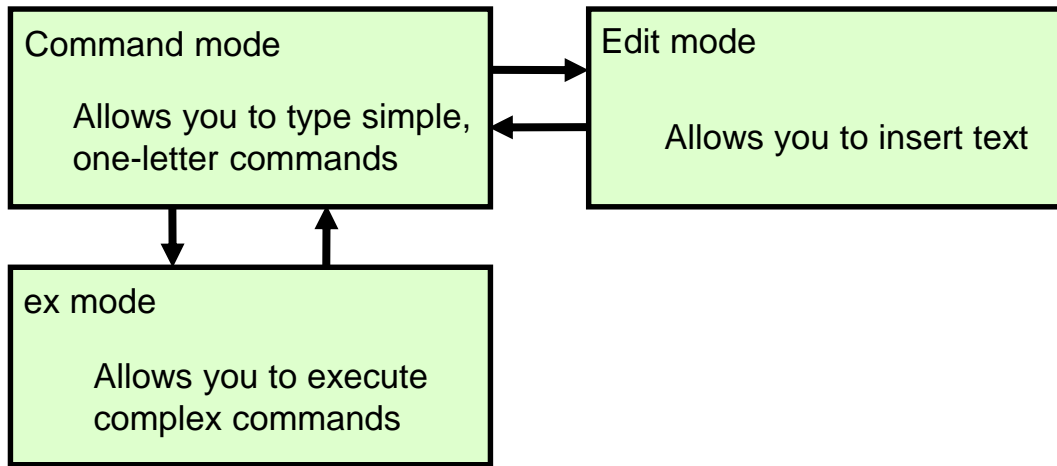
- Vi is the default editor in all UNIX operating systems
- It may be hard to learn, but it is useful
- Vi in Linux is usually Vim (Vi Improved)
- You can easily install Vim
 - `$ sudo apt-get install vim`

Text editor – Vim (2)

■ Vi has three mode

- Edit mode (insert text)
- Command mode (for simple, one-letter commands)
- ex mode (for complicated commands)

■ You can easily change between modes.



Text editor – Vim (3)



■ Basic interface

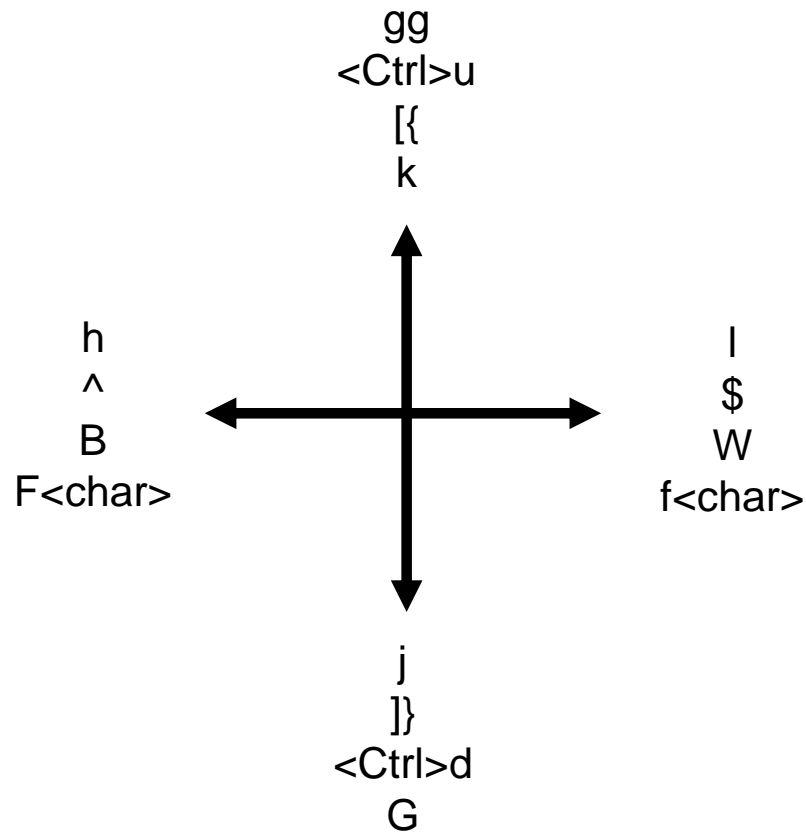
- i, a, o, s : Insert mode
- h, j, k, l : Cursor mode
- ':' '/' : Command mode

■ Insert mode

- Indicated at left lower side
- Press 'Esc' key to return

Text editor – Vim (4)

- Cursor movement in command mode



Text editor – Vim (5)

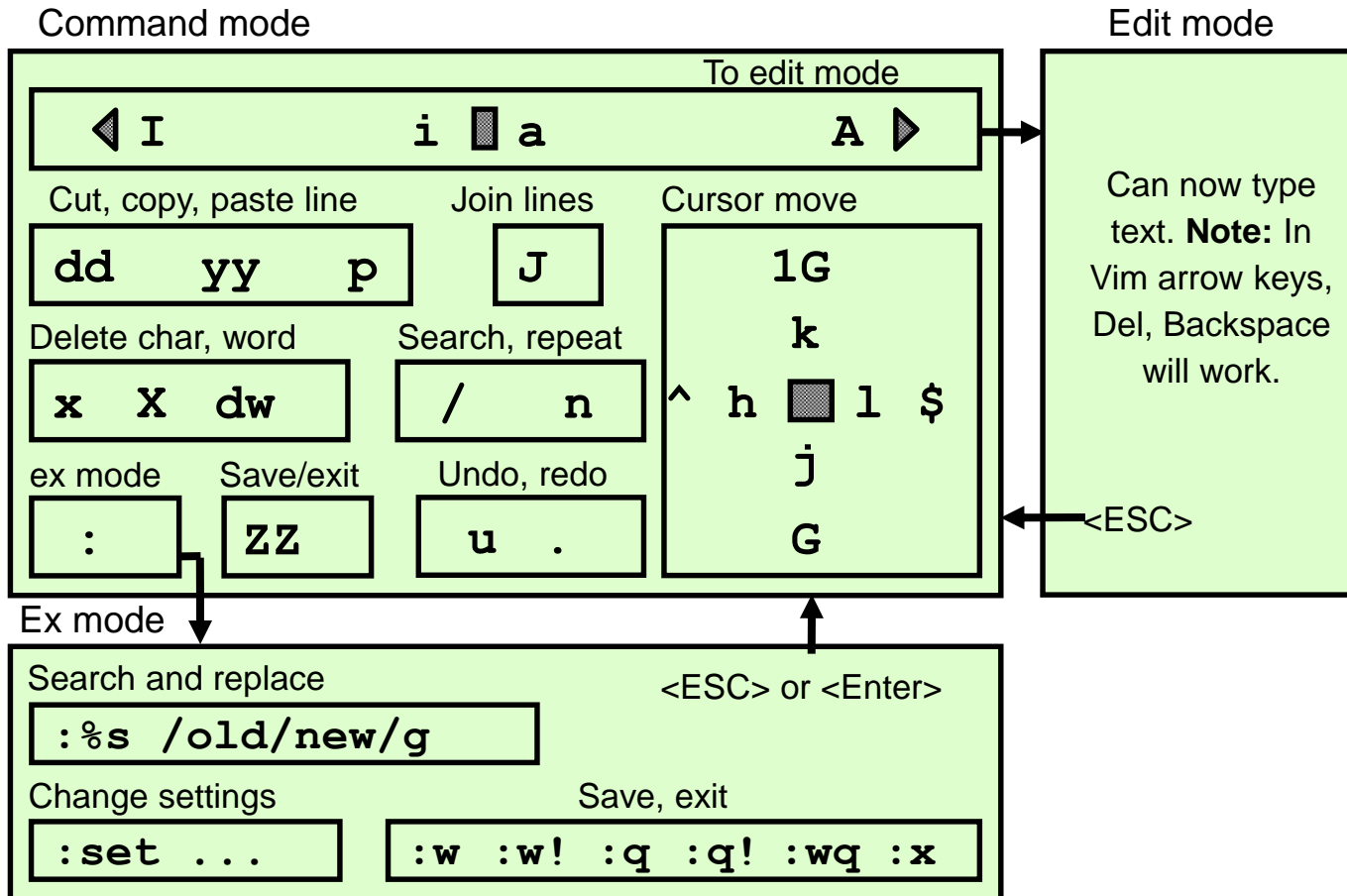


■ Exiting Vi

- To save in ex mode
 - `:w`
- To quit without saving in ex mode
 - `:q`
- To forcefully exit in ex mode without saving changes
 - `:q!`
- To save and exit in ex mode (recommended)
 - `:wq`

Text editor – Vim (6)

■ Vi cheat sheet



Text editor – Vim (7)

Vim 이동 단축키

gg ▲ 위 / 이전
첫 행

커서 위치 단어 찾기

N 이전 검색

?text 위쪽으로 text 찾기

CTRL-b 위로 한 페이지 스크롤

CTRL-u 위로 반 페이지 스크롤

H 화면 상단으로

{ 문단 처음으로

(문장 처음으로

B 이전 단어

gE 이전 단어 끝

0 ◀ 앞
행 처음으로

^ 행 첫 글자

Fx 이전 x 문자로

Tx 이전 x 문자 뒤로

b 앞 단어

ge 앞 단어 끝

h 왼쪽

j 아래쪽

) 문장 끝

} 문단 끝

L 화면 하단으로

CTRL-d 아래로 반 페이지 스크롤

CTRL-f 아래로 한 페이지 스크롤

/text 아래쪽으로 text 찾기

n 다음 검색

***** 커서 위치 단어 찾기

G ▶ 아래 / 다음
마지막 행

◀ 앞

0 행 처음으로

^ 행 첫 글자

Fx 이전 x 문자로

Tx 이전 x 문자 뒤로

b 앞 단어

ge 앞 단어 끝

h 왼쪽

j 아래쪽

) 문장 끝

} 문단 끝

L 화면 하단으로

CTRL-d 아래로 반 페이지 스크롤

CTRL-f 아래로 한 페이지 스크롤

/text 아래쪽으로 text 찾기

n 다음 검색

***** 커서 위치 단어 찾기

G ▶ 아래 / 다음
마지막 행

위 / 이전

첫 행

?text 위쪽으로 text 찾기

CTRL-b 위로 한 페이지 스크롤

CTRL-u 위로 반 페이지 스크롤

H 화면 상단으로

{ 문단 처음으로

(문장 처음으로

B 이전 단어

gE 이전 단어 끝

0 ◀ 앞
행 처음으로

^ 행 첫 글자

Fx 이전 x 문자로

Tx 이전 x 문자 뒤로

b 앞 단어

ge 앞 단어 끝

h 왼쪽

j 아래쪽

) 문장 끝

} 문단 끝

L 화면 하단으로

CTRL-d 아래로 반 페이지 스크롤

CTRL-f 아래로 한 페이지 스크롤

/text 아래쪽으로 text 찾기

n 다음 검색

***** 커서 위치 단어 찾기

G ▶ 아래 / 다음
마지막 행

• 이동키

"	,	#G	%
이전 위치	이전 수정 위치	#행	짝 괄호

◀ 출처 : <https://bitbucket.org/tecdnaid/vim-shortcut-wallpaper>

손에 잡히는 Vim 인사이트

Text editor – Vim (8)

Vim 명령어 단축키

Esc
명령 모드

손에 잡히는 Vim 안내서

~ 대소문자 전환 · 표식으로 이동	! 외부 명령 1	@ 매크로 실행 2	# 이전 검색 3	\$ 행 끝으로 이동 4	% 짝 괄호 찾기 5	^ 행의 첫 글자 6	& :s 반복 7	* 다음 검색 8	(문장 시작 9) 행 앞으로 0	_ 아래 행 - 이전 행	+ 다음 행 = 자동 들여쓰기
Q 실행 모드 q· 매크로 기록	W 다음 단어 (의미상) w 다음 단어	E 단어 (의미상) 끝으로 e 단어 끝으로	R 수정 모드 r 한 문자 교체	T 행에서 후방 검색 t 행에서 전방 검색	Y 행 단위 복사 y 복사	U 행 단위 실행 취소 u 실행 취소	I 행 시작에 삽입 i 커서 앞에 삽입	O 행 위에 삽입 o 행 아래에 삽입	P 커서 이전에 붙여넣기 p 커서 이후에 붙여넣기	{ 문단 시작 [}] 문단 끝
A 행 끝에 삽입 a 커서 뒤에 삽입	S 현재 행 삭제 후 입력 모드 s 단어 삭제 후 입력 모드	D 행 삭제 d 삭제	F 행에서 후방 검색 f 행에서 전방 검색	G 파일 끝으로 이동 g 확장 명령	H 화면 상단 h ←	J 아래 행 합치기 j ↓	K 도움말 k ↑	L 화면 하단 l →	:	명령행 모드 : 명령행 모드	레지스터 지정 " 레지스터 지정	I 열 이동 I 열 이동
Z 종료 z 확장 명령	X 백스페이스 x 글자 삭제	C 행 끝까지 바꾸기 c 바꾸기	V 비주얼 라인 모드 v 비주얼 모드	B 이전 단어 (의미상) b 이전 단어	N 이전 (찾기) n 다음 (찾기)	M 화면 가운데 합치기 m	< 내어 쓰기 , I/T/I/F 반대 방향 검색	> 들어 쓰기 · 명령 반복	?. 찾기 (위쪽) /. 찾기 (아래쪽)			

동작 커서를 이동하거나, 연산자가 동작할 범위를 지정합니다.

명령 바로 동작하는 명령입니다. **빨간색**은 입력 모드로 변경됩니다.

오퍼레이션 펜딩 모드 커서 위치부터 목적지까지를 대상으로 명령을 실행합니다.

확장 추가적인 키 입력이 필요합니다.

q· 입력 후 글자를 입력해야 합니다.

단어 공백 문자나 특수 문자로 구분된 단어
test(123, 456, 789)

단어 (의미상) 공백 문자로 구분된 단어
test(123, 456, 789)

• 명령행 모드의 주요 명령어

:w 저장
:q 종료
:q! 저장없이 종료
:ef 파일 열기
:s/sx/y/g 파일 전체에서 'x'를 'y'로 교체
:h name name 명령에 대한 도움말
:new 새 파일

• 일반 모드의 주요 명령어

CTRL-R 재실행
CTRL-F-B 페이지 위로/아래로
CTRL-E-Y 스크롤 위로/아래로
CTRL-V 비주얼 모드

• 참고

- 복사/붙여넣기/지우기 명령을 사용하기 전에 "a를 입력하여 레지스터 a를 지정할 수 있습니다. (레지스터 이름은 a부터 z까지 사용 가능)
예를 들어 "ay\$는 커서 위치부터 행 끝까지의 내용을 레지스터 a에 저장합니다.
- 명령어 입력 전 숫자를 지정하면, 해당 숫자만큼 명령어가 반복됩니다.
- 연속으로 입력하면, 현재 행에 반영됩니다.
예를 들어 dd는 현재 행이 지워집니다.
- ZZ는 저장 후 종료, ZQ는 저장 없이 종료입니다.
- zt는 커서가 위치한 부분을 화면 상단으로 스크롤합니다.
zb는 바닥으로, zz는 가운데로 스크롤합니다.
- gg는 커서를 파일 처음으로 이동합니다.
gJ는 커서 위치의 파일명을 인식하여 파일을 엽니다.

출처 : www.viemu.com • 번역 : Mr. Dust

Text editor – Vim (9)



- **For learning Vim ..**
 - Vim Adventures (Game)
 - <http://vim-adventures.com/>
 - Vim Tutorial
 - <http://www.openvim.com/tutorial.html>
- **Repeat, repeat, and repeat.**

Installing Ubuntu on VirtualBox

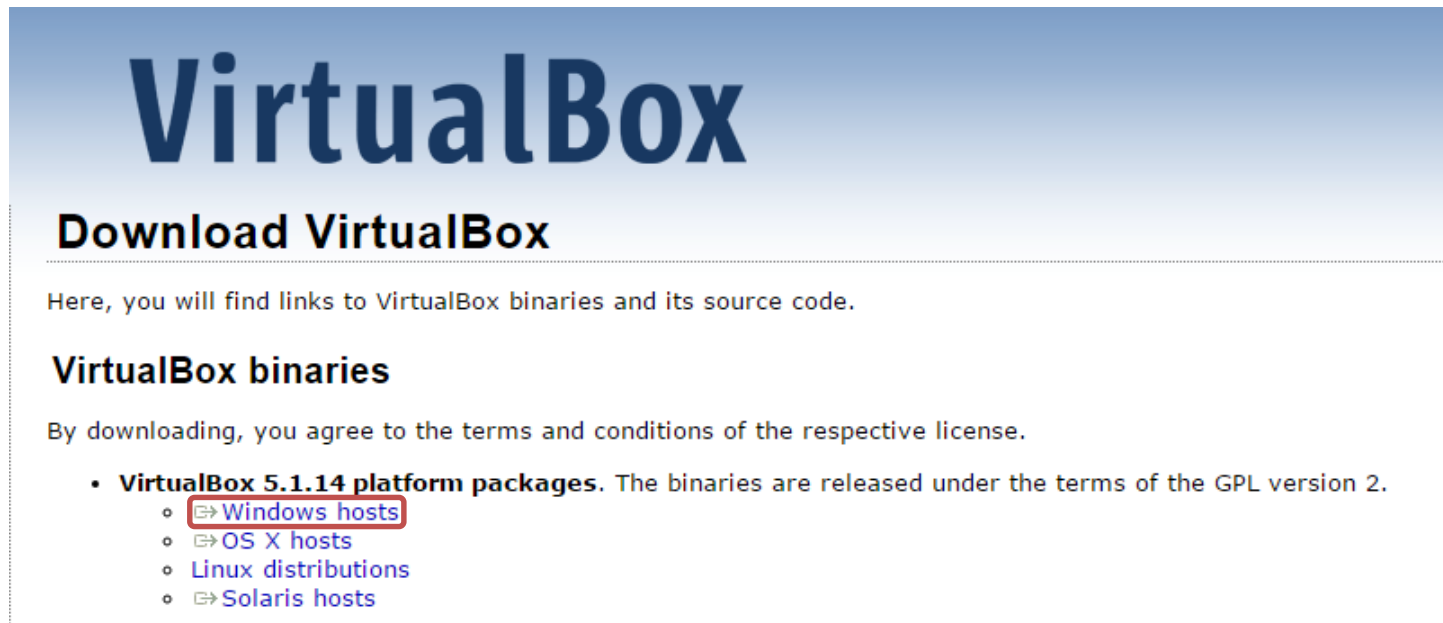
Steps



1. Install VirtualBox on your computer
2. Create a virtual machine (VM)
3. Install Ubuntu on the VM
4. Fun

Installing VirtualBox (1)

- Go to VirtualBox's downloads page
 - <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>
- Download installation binary



The screenshot shows the VirtualBox website's download page. At the top, the word "VirtualBox" is displayed in a large, dark blue font. Below it, the heading "Download VirtualBox" is followed by a dotted line. The text "Here, you will find links to VirtualBox binaries and its source code." is present. Under the heading "VirtualBox binaries", a note states "By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license." A bulleted list follows, starting with "VirtualBox 5.1.14 platform packages. The binaries are released under the terms of the GPL version 2." and listing four options: "Windows hosts" (highlighted with a red box), "OS X hosts", "Linux distributions", and "Solaris hosts".

VirtualBox

Download VirtualBox

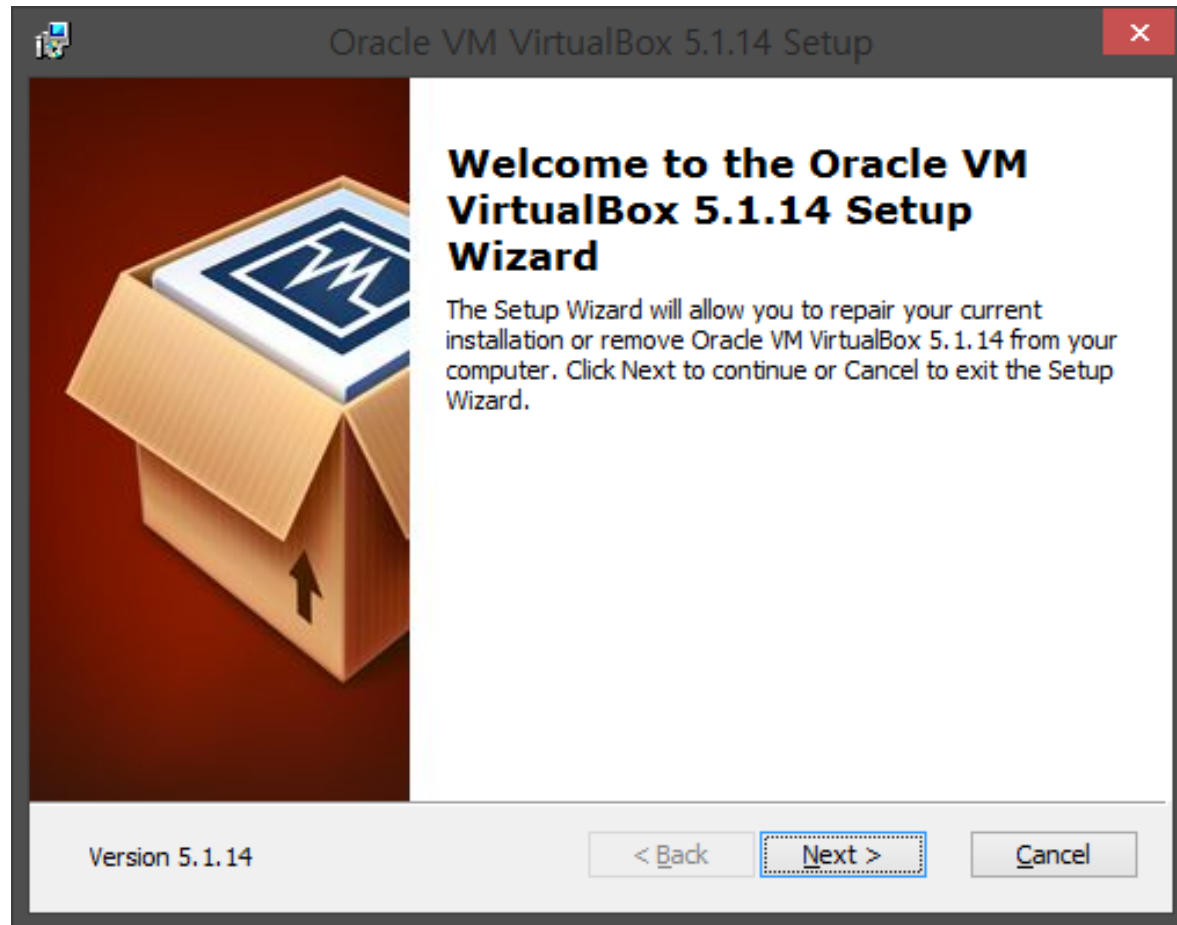
Here, you will find links to VirtualBox binaries and its source code.

VirtualBox binaries

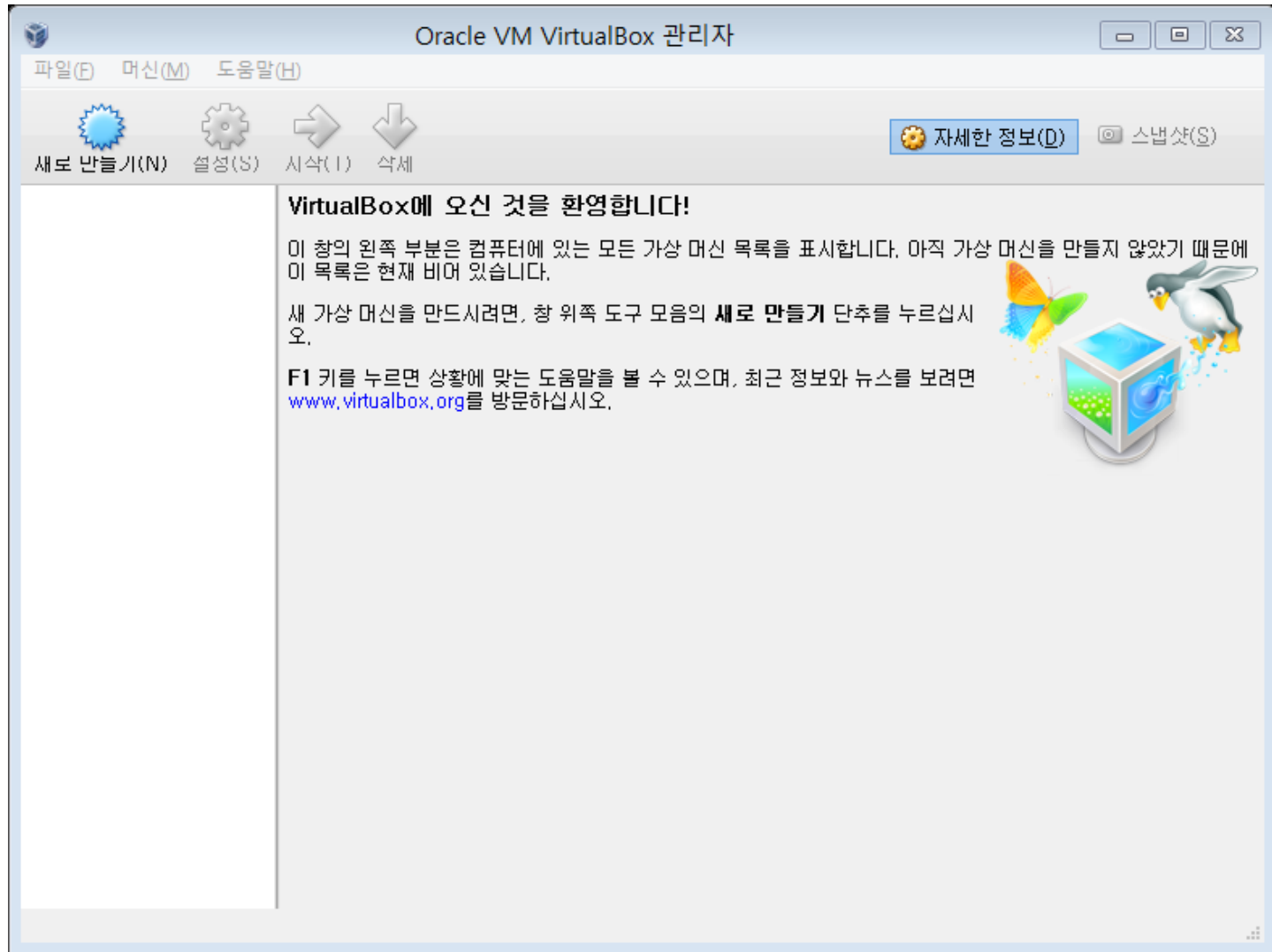
By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.

- **VirtualBox 5.1.14 platform packages.** The binaries are released under the terms of the GPL version 2.
 - [Windows hosts](#)
 - [OS X hosts](#)
 - [Linux distributions](#)
 - [Solaris hosts](#)

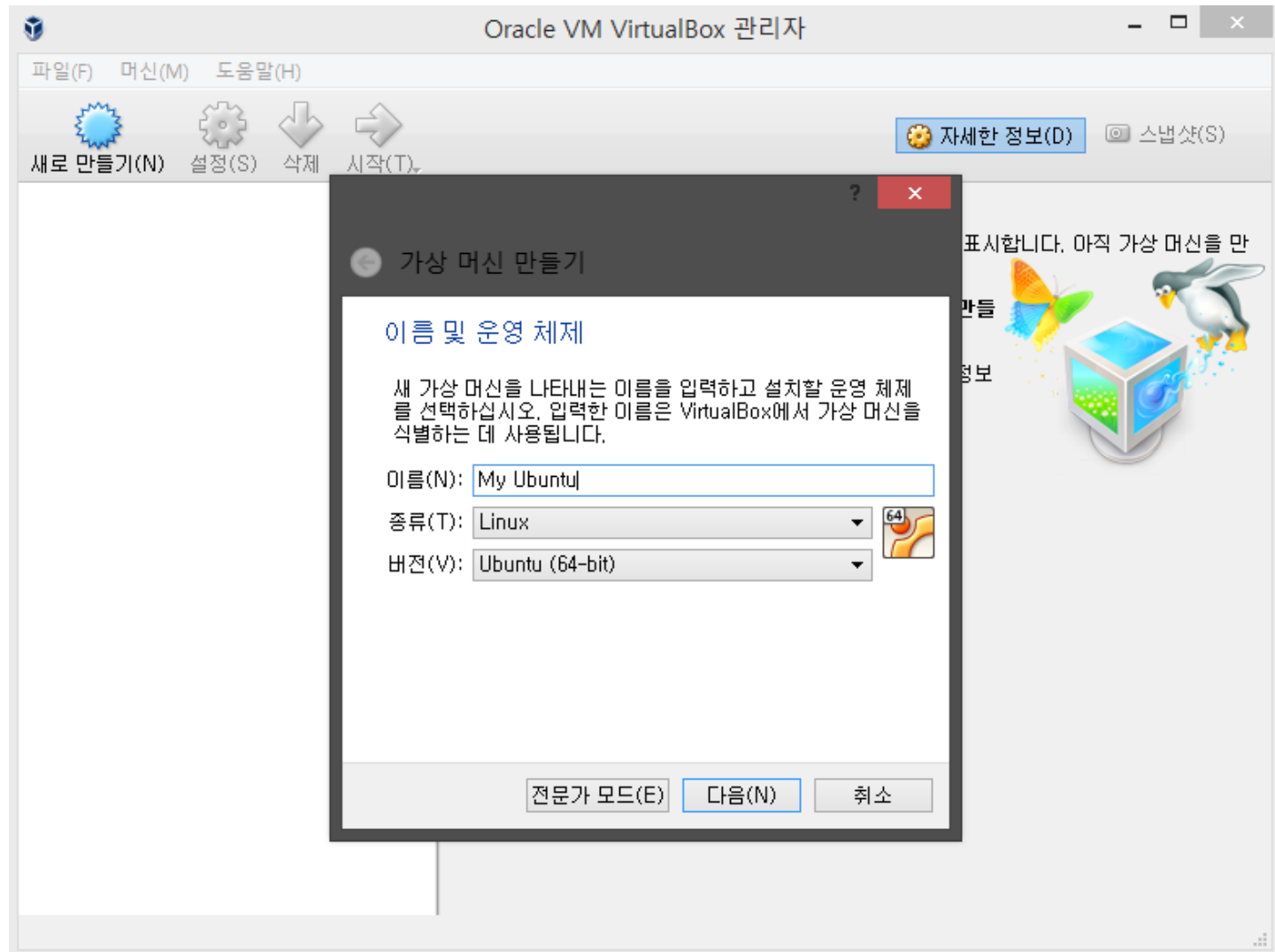
Installing VirtualBox (2)



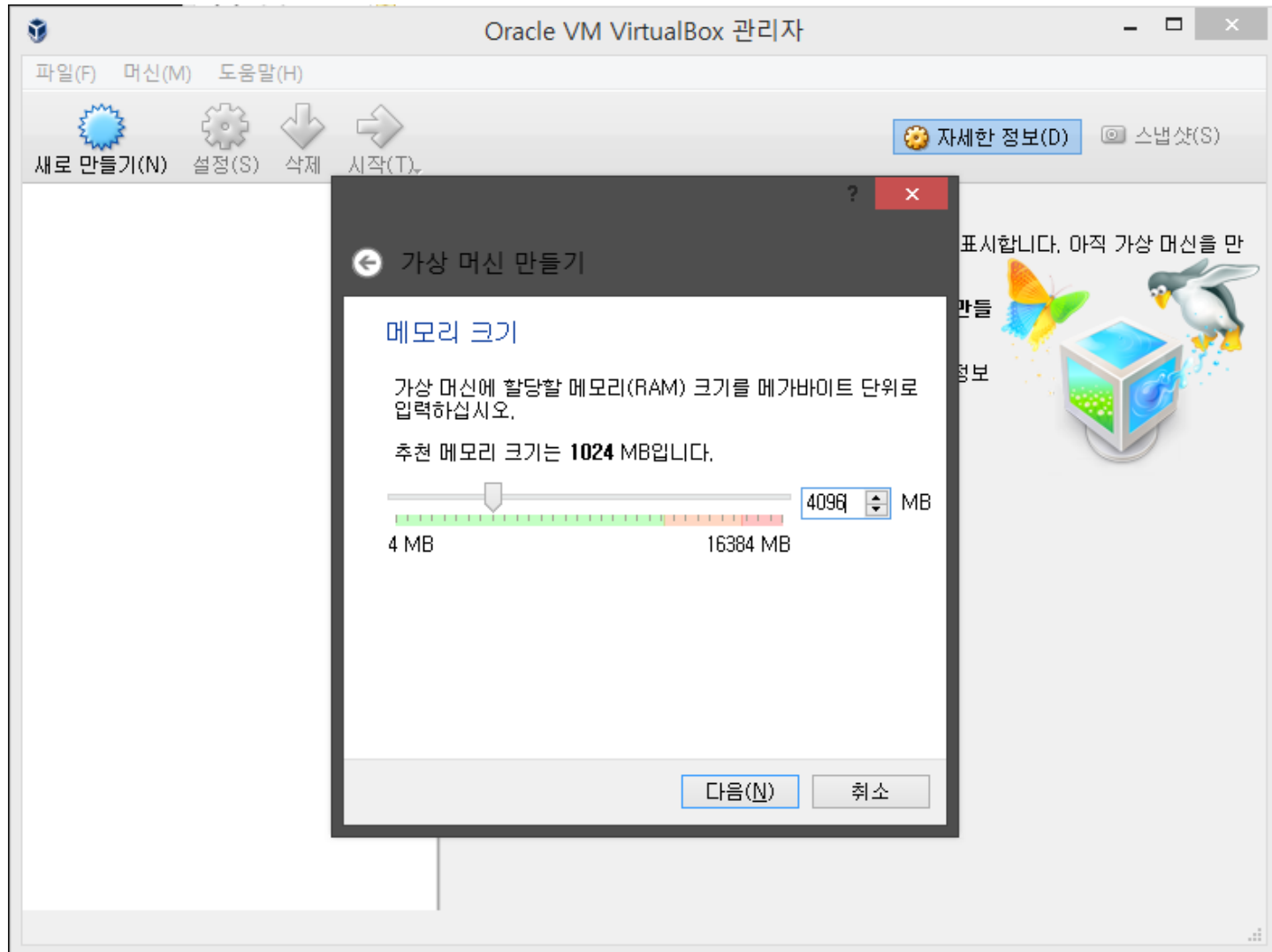
Installing VirtualBox (3)



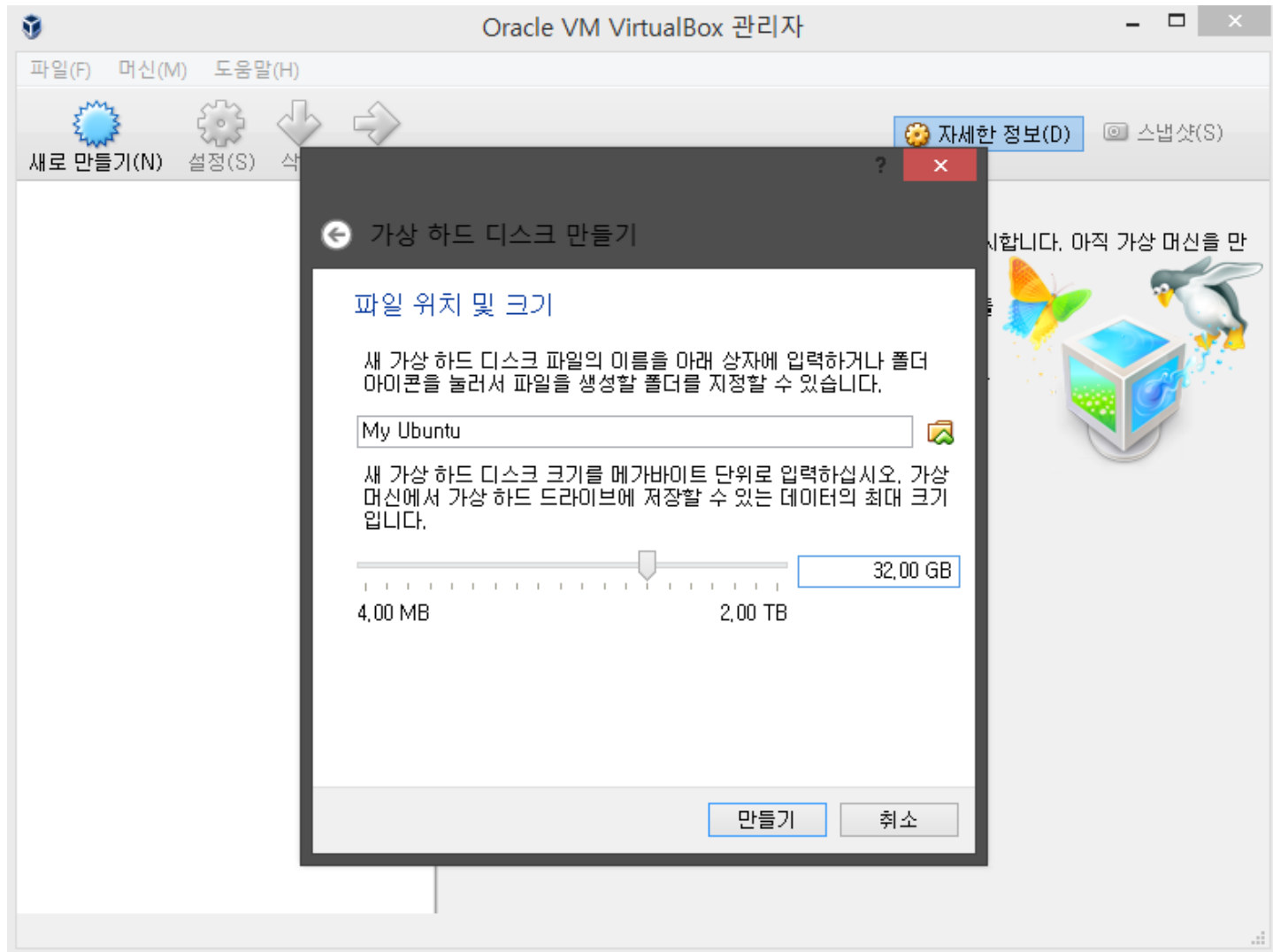
Creating a VM (1)



Creating a VM (2)



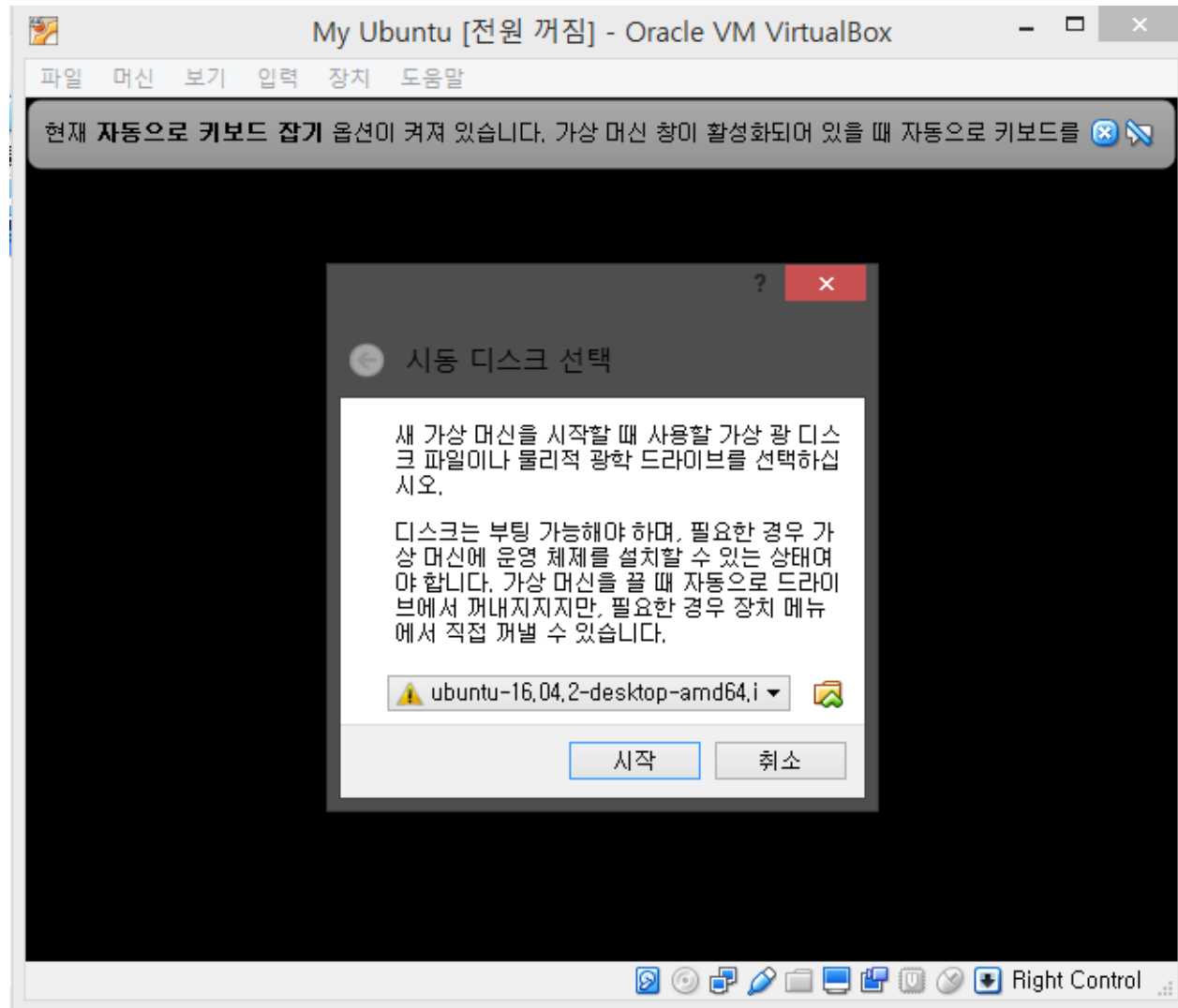
Creating a VM (3)



Creating a VM (4)



Creating a VM (5)



Installing Ubuntu on the VM (1)

- Go to
<http://www.ubuntu.com/download/desktop>
or
<http://ftp.daumkakao.com/ubuntu-releases>
- Download a desktop image

Desktop image

The desktop image allows you to try Ubuntu without changing your computer at all, and at your option to install it.

There are two images available, each for a different type of computer:

PC (Intel x86) desktop image

For almost all PCs. This includes most machines with Intel/AMD/etc type processors and almost all commercial 64-bit PCs.

64-bit PC (AMD64) desktop image

Choose this to take full advantage of computers based on the AMD64 or EM64T architecture (e.g., Athlon).

Server install image

The server install image allows you to install Ubuntu permanently on a computer for use as a server. It will not install a desktop environment.

There are two images available, each for a different type of computer:

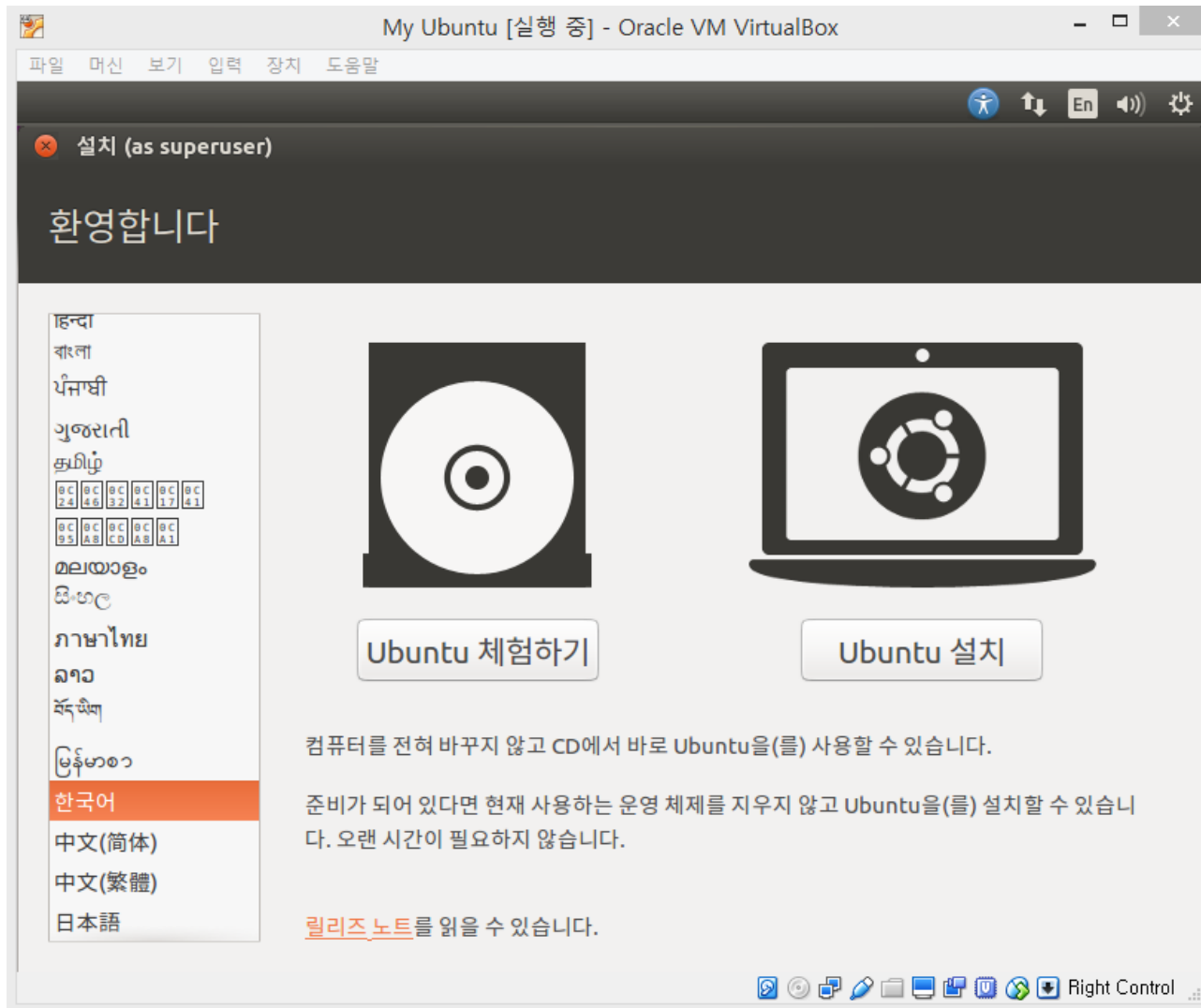
PC (Intel x86) server install image

For almost all PCs. This includes most machines with Intel/AMD/etc type processors and almost all commercial 64-bit PCs.

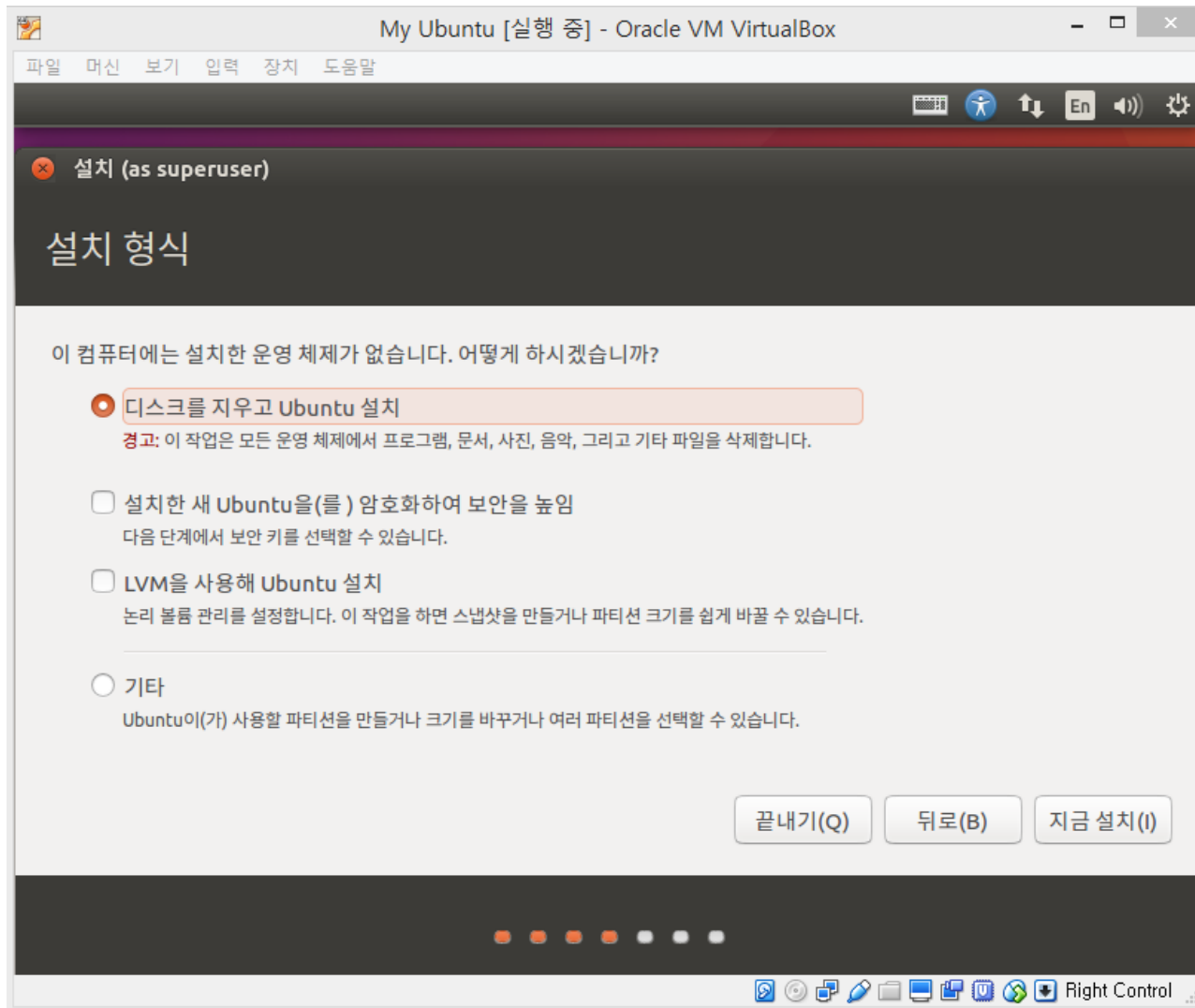
64-bit PC (AMD64) server install image

Choose this to take full advantage of computers based on the AMD64 or EM64T architecture (e.g., Athlon).

Installing Ubuntu on the VM (3)



Installing Ubuntu on the VM (4)



Installing Ubuntu on the VM (5)

My Ubuntu [실행 중] - Oracle VM VirtualBox

파일 머신 보기 입력 장치 도움말

설치 (as superuser)

당신은 누구십니까?

이름: sanghoon ✓

컴퓨터 이름: My-Ubuntu ✓
다른 컴퓨터에서 보여지는 이름

사용자 이름 선택: sanghoon ✓

암호 선택: ●●● 짧은 암호

암호 확인: ●●● ✓

☐ 자동으로 로그인

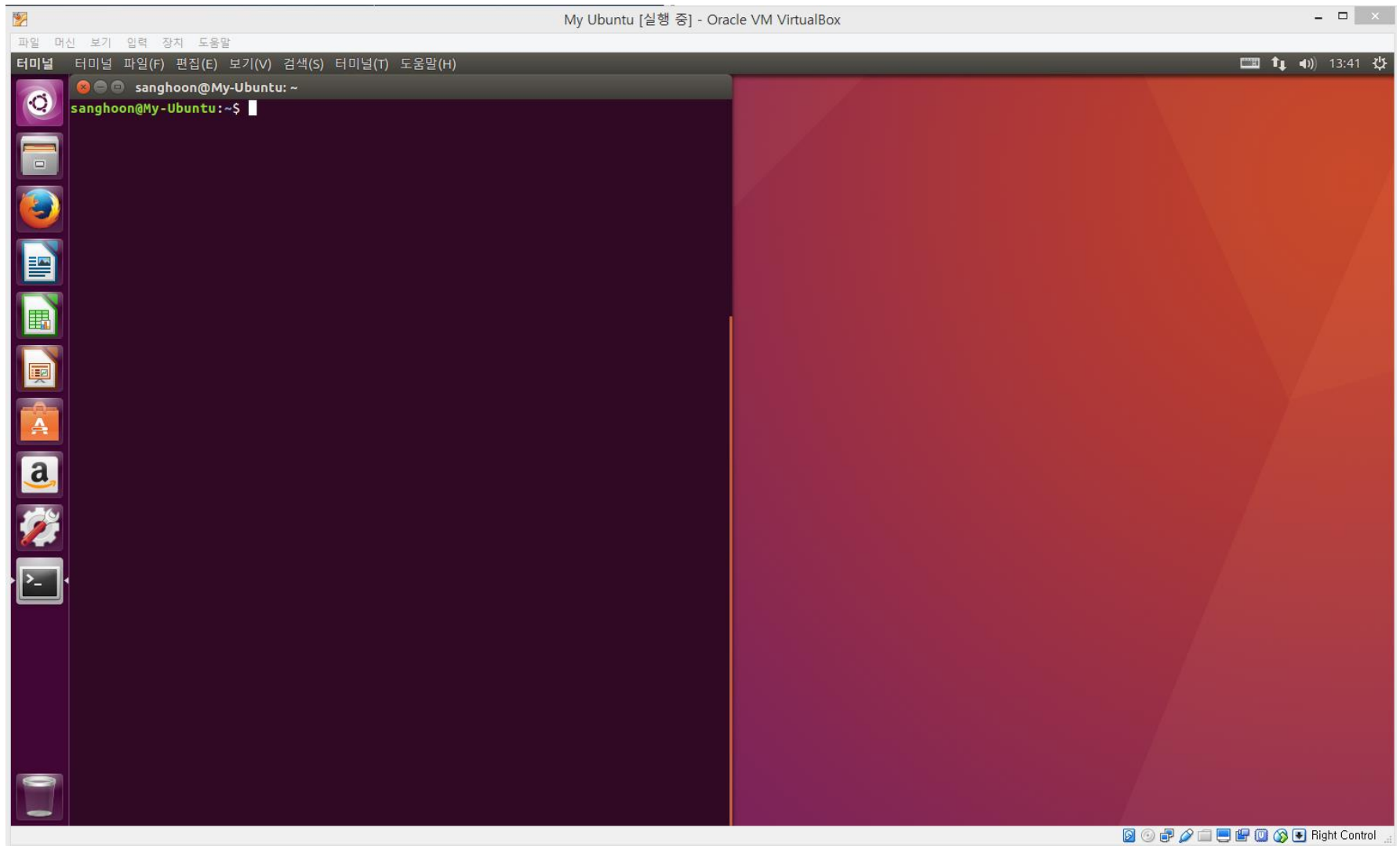
☒ 로그인할 때 암호 입력

☐ 개인 폴더 암호화

뒤로(B) 계속

Right Control

Installing Ubuntu on the VM (6)



Installing Ubuntu on the VM (7)

- Press *Ctrl + Alt + T* to launch a terminal (shell)
- Type the following commands:
 - \$ sudo apt-get update
 - \$ sudo apt-get upgrade

Any Questions?

