



آزمایشگاه سیستم عامل

جلسه اول

نیمسال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۲

UNIX®

00011110 00011110 00011110 00011110 00011110 00011110 00011110 00011110



Richard Stallman

- در سال ۱۹۷۰، سیستم عامل Unix به دست تعدادی از مهندسان شرکت تلفن و تلگراف آمریکا (AT&T Corp.) به زبان‌های C و اسمبلی توسعه پیدا کرد. AT&T، کد سورس Unix را تحت مجوزهایی به دانشگاه‌ها و برخی مراکز تجاری و دولتی داد و این مراکز نسخه‌هایی را منتشر کردند. ویژگی این نسخه‌ها، رعایت استاندارد POSIX، برای سازگار بودن با سیستم عامل Unix بودند.

- در سال ۱۹۸۳، Richard Stallman به عنوان رئیس بنیاد نرم‌افزارهای آزاد (Free Software Foundation) پروژه GNU را آغاز کرد. در این پروژه که یک جنبش نرم‌افزاری محسوب می‌شد، برنامه‌نویسان با یکدیگر همکاری می‌کردند و این همکاری تا به حال ادامه دارد.

- تا چند سال بعد ابزارهای متنوعی در پروژه GNU توسعه پیدا کردند، اما این ابزارها برای اجرا، نیازمند یک هسته مناسب و آزاد به عنوان سیستم‌عامل بودند، هسته‌ای که توسعه آن به صورت سریع امکان‌پذیر نبود.



Linus Torvalds

- سال ۱۹۹۱، Linus Torvalds، به عنوان یک دانشجو، به دلیل عملکرد ضعیف پروژه GNU تصمیم گرفت خودش دست به کار شود.
- در ۲۵ اوت همان سال Linus ایمیلی را به گروه خبری comp.os.minix مبنی بر توسعه هسته یک سیستم عامل جدید می فرستد و از برنامه نویسان می خواهد که در این مسیر به او کمک کنند.
- او اولین نسخه سیستم عامل لینوکس را سپتامبر همان سال منتشر کرد. دومین نسخه آن با فاصله کمی در اکتبر همان سال منتشر شد.
- از آن زمان تا امروز، هزاران برنامه نویس در توسعه لینوکس مشارکت داشتند که به تعداد آن ها افزوده می شود.

لینوکس (Linux) چیست؟

- از دید فنی، لینوکس تنها نامی است برای هسته سیستم عامل و نه کل آن، دلیل این تعریف های گوناگون از لینوکس، به دلیل ماهیت انعطاف پذیر آن است.
- کمی بعد از عرضه این سیستم عامل، Torvalds تصمیم گرفت به پروژه GNU بپیوندد. با این کار به سرعت توسعه لینوکس افزوده شد و توزیع های مختلفی منتشر شدند.
- توزیع ها مجموعه ای از ابزارها هستند که برای رسیدن به اهداف مختلف در کنار هم قرار می گیرند و از هسته لینوکس استفاده می کنند. به همین خاطر، لغت Linux را به سیستم عامل هایی اطلاق می کنند که از ترکیب بندی لینوکس (به عنوان هسته سیستم عامل) با نرم افزارهای آزاد و متن باز به دست می آیند.





منابع درس:

- C. Bresnahan and R. Blum, LPIC-1 Linux Professional Institute Certification Study Guide, 5th Edition, Sybex, 2019.
- D. J. Barrett, Linux Pocket Guide Essential Commands, 3rd Edition, O'Reilly, 2016.
- R. H. Arpaci-Dusseau and A. C. Arpaci-Dusseau, Operating Systems: Three Easy Pieces, Arpaci-Dusseau Books, 2018.
- A. S. Tanenbaum, Modern Operating System, 4th ed., Essex: Pearson Education Limited, 2015.

ایمیل:

`marzieh_sheikhi@comp.iust.ac.ir`



تمارین: ۱۰ نمره

امتحان پایانی: ۶ نمره

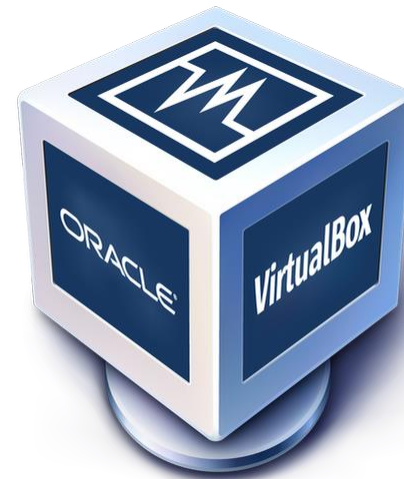
حضور و غیاب و فعالیت کلاسی: ۴ نمره

نصب و راه اندازی لینوکس

برای نصب و راه اندازی لینوکس به صورت یک ماشین مجازی از نرم افزارهایی مانند:

- VMware Workstation
- Oracle VM VirtualBox

می توانید استفاده کنید.



نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

از آدرس زیر فایل `iso*` مربوط به Ubuntu 16.04 را با توجه به سیستم خود دانلود کنید.

<https://releases.ubuntu.com/16.04/>

ubuntu releases

Ubuntu 16.04.7 LTS (Xenial Xerus)

Select an image

Ubuntu is distributed on two types of images described below.

Desktop image

The desktop image allows you to try Ubuntu without changing your computer at all, and at your option to install it permanently later. This type of image is what most people will want to use. You will need at least 384MiB of RAM to install from this image.

64-bit PC (AMD64) desktop image

Choose this if you have a computer based on the AMD64 or EM64T architecture (e.g., Athlon64, Opteron, EM64T Xeon, Core 2). Choose this if you are at all unsure.

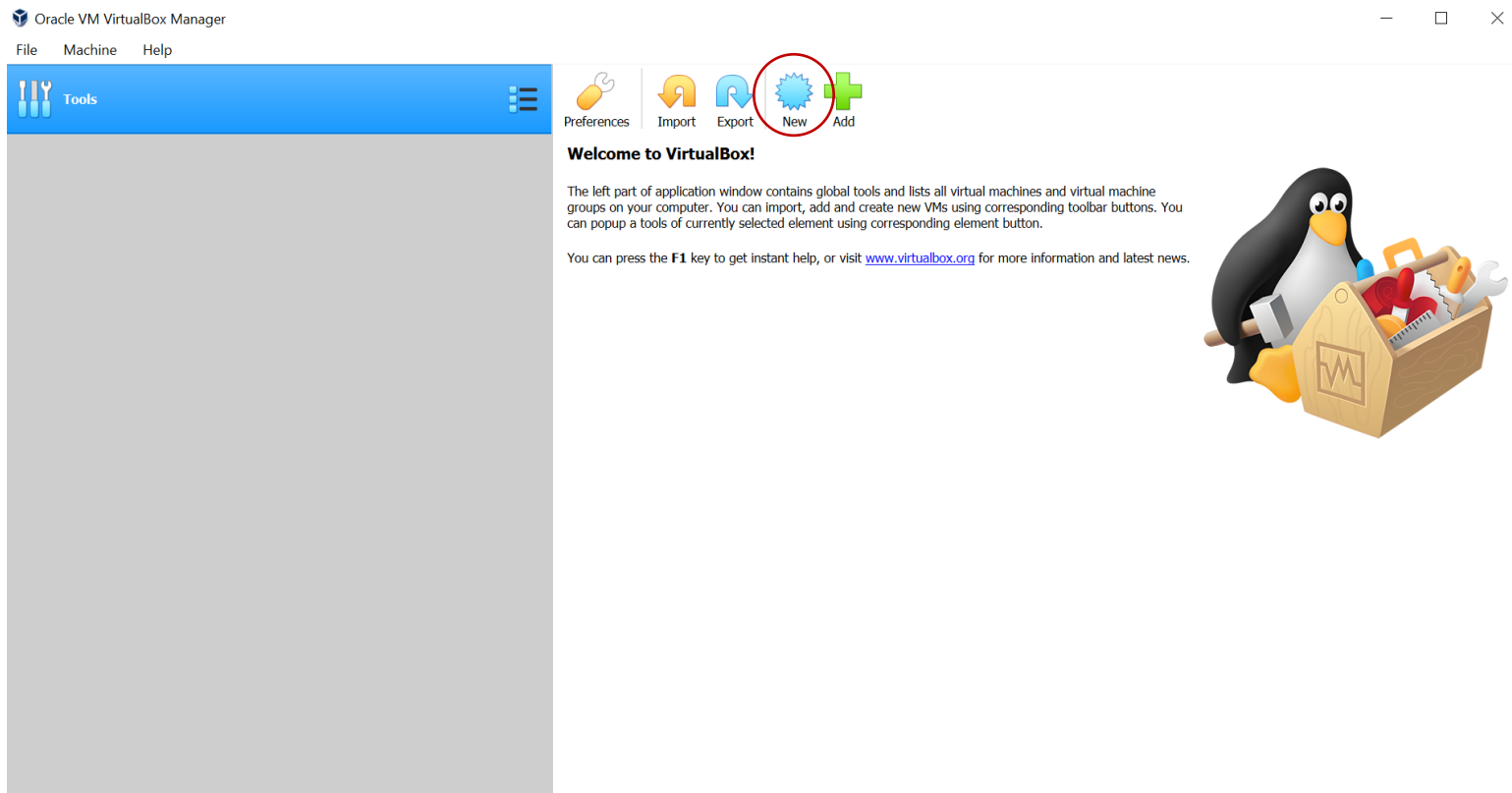
32-bit PC (i386) desktop image

For almost all PCs. This includes most machines with Intel/AMD/etc type processors and almost all computers that run Microsoft Windows, as well as newer Apple Macintosh systems based on Intel processors.

نسخه ۶۴ بیتی

نسخه ۳۲ بیتی

نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)


← Create Virtual Machine

Name and operating system

Please choose a descriptive name and destination folder for the new virtual machine and select the type of operating system you intend to install on it. The name you choose will be used throughout VirtualBox to identify this machine.

Name:

Machine Folder:

Type: Linux 

Version: Ubuntu (64-bit)

Expert Mode Next Cancel

شماره دانشجویی - نام خانوادگی

آدرس محل ذخیره

نسخه لینوکس

نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

? ×

← Create Virtual Machine

Memory size

Select the amount of memory (RAM) in megabytes to be allocated to the virtual machine.

The recommended memory size is **1024 MB**.



میزان RAM تخصیص یافته

Next

Cancel

نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

? ×

← Create Virtual Machine

Hard disk

If you wish you can add a virtual hard disk to the new machine. You can either create a new hard disk file or select one from the list or from another location using the folder icon.

If you need a more complex storage set-up you can skip this step and make the changes to the machine settings once the machine is created.

The recommended size of the hard disk is **10.00 GB**.

- ☐ Do not add a virtual hard disk
- ☒ Create a virtual hard disk now
- ☐ Use an existing virtual hard disk file

Empty

Create

Cancel



نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

? ×

← Create Virtual Hard Disk

Hard disk file type

Please choose the type of file that you would like to use for the new virtual hard disk. If you do not need to use it with other virtualization software you can leave this setting unchanged.

- ☒ VDI (VirtualBox Disk Image)
- ☐ VHD (Virtual Hard Disk)
- ☐ VMDK (Virtual Machine Disk)

Expert Mode

Next

Cancel



نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

? ×

← Create Virtual Hard Disk

Storage on physical hard disk

Please choose whether the new virtual hard disk file should grow as it is used (dynamically allocated) or if it should be created at its maximum size (fixed size).

A **dynamically allocated** hard disk file will only use space on your physical hard disk as it fills up (up to a maximum **fixed size**), although it will not shrink again automatically when space on it is freed.

A **fixed size** hard disk file may take longer to create on some systems but is often faster to use.

☒ Dynamically allocated

☐ Fixed size

Next

Cancel

نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

? ×

← Create Virtual Hard Disk

File location and size

Please type the name of the new virtual hard disk file into the box below or click on the folder icon to select a different folder to create the file in.



آدرس محل ذخیره
Virtual Hard Disk

Select the size of the virtual hard disk in megabytes. This size is the limit on the amount of file data that a virtual machine will be able to store on the hard disk.

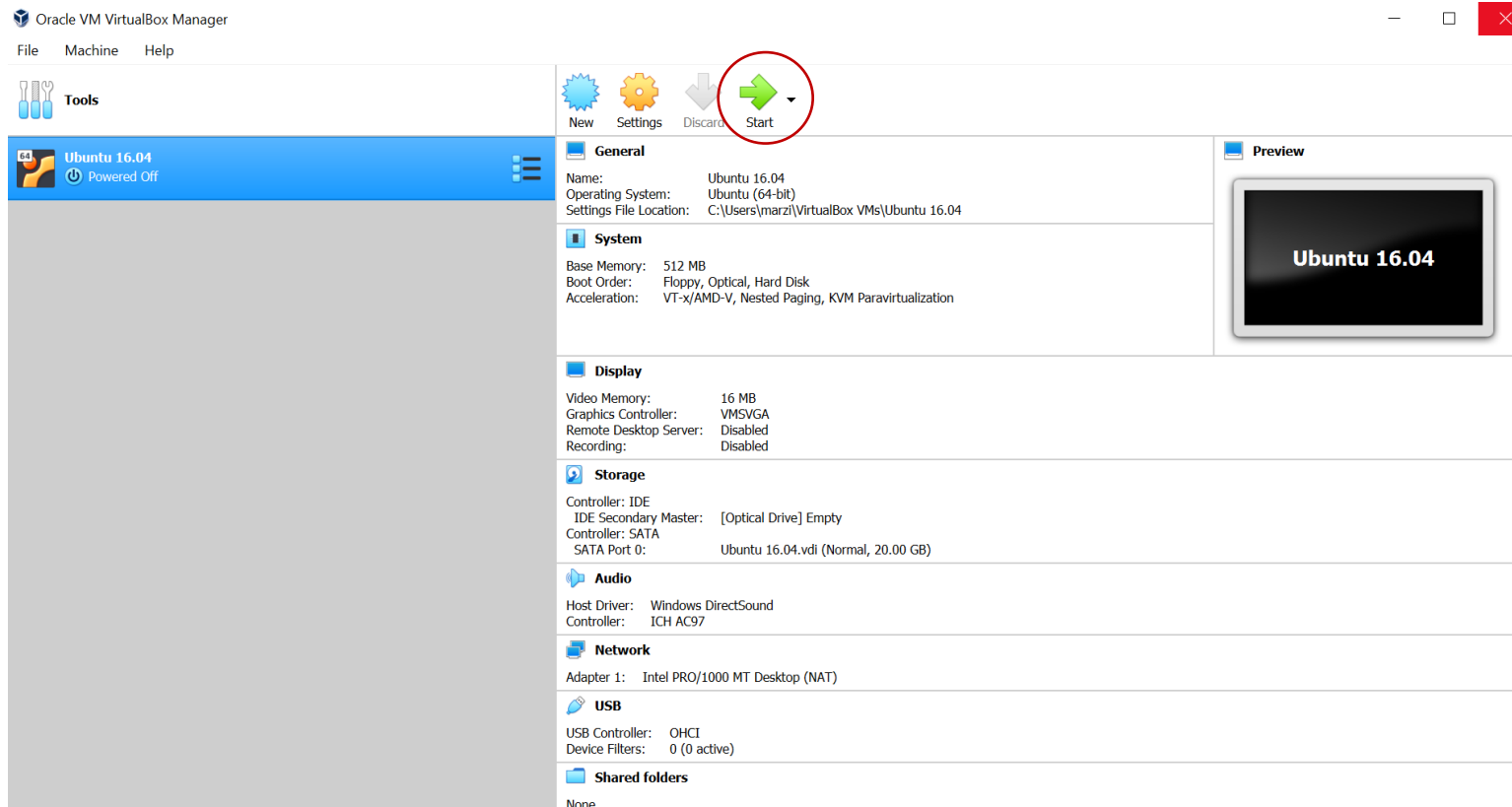


میزان Hard disk

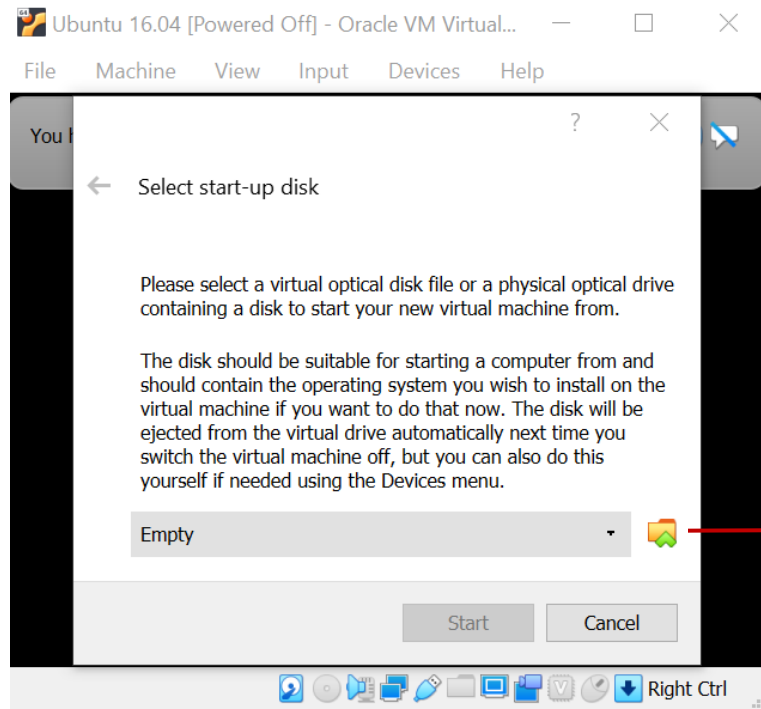
Create

Cancel

نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

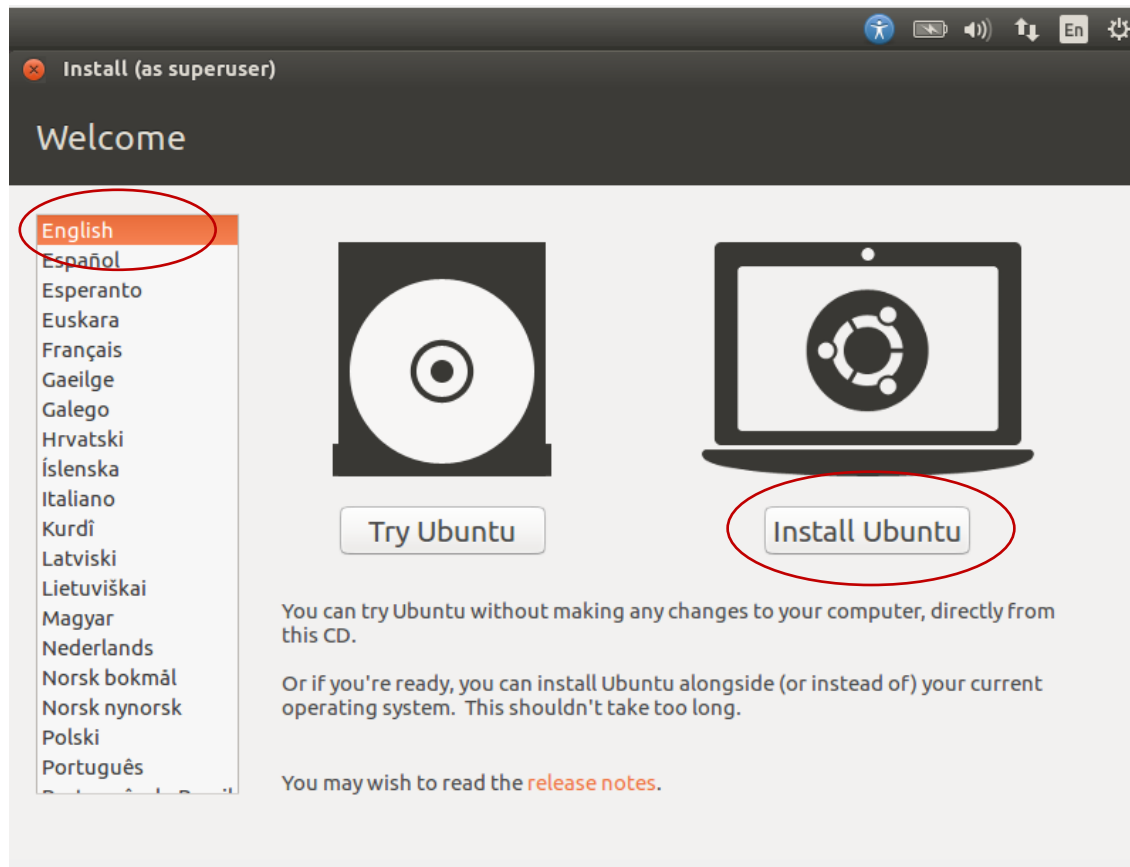


نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

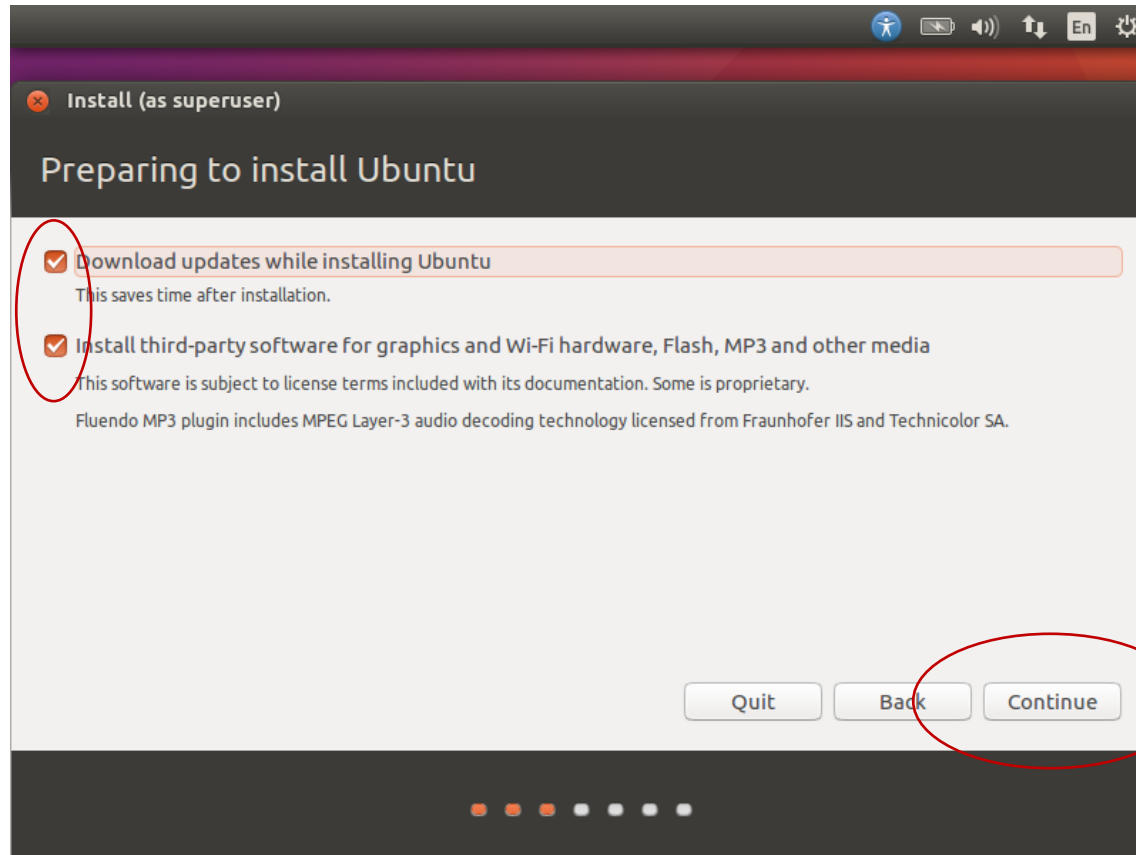


فایل **iso*** دانلود شده را از این قسمت باز کنید.

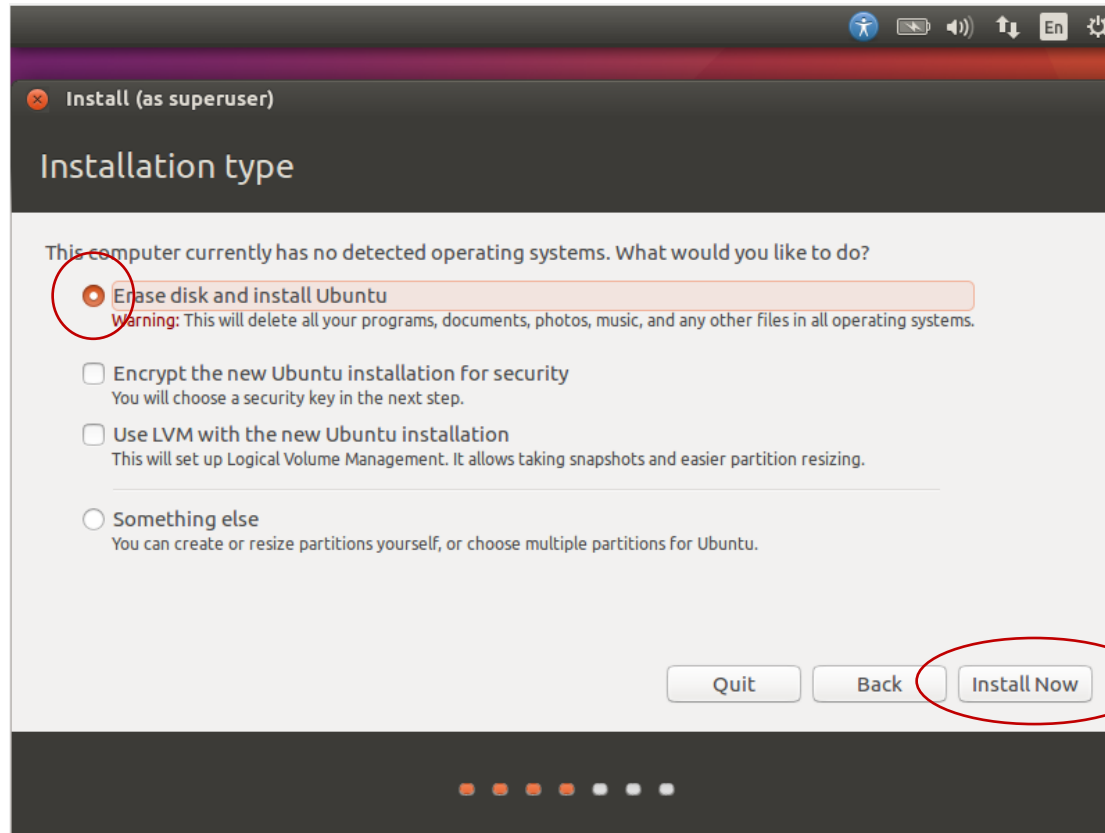
نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



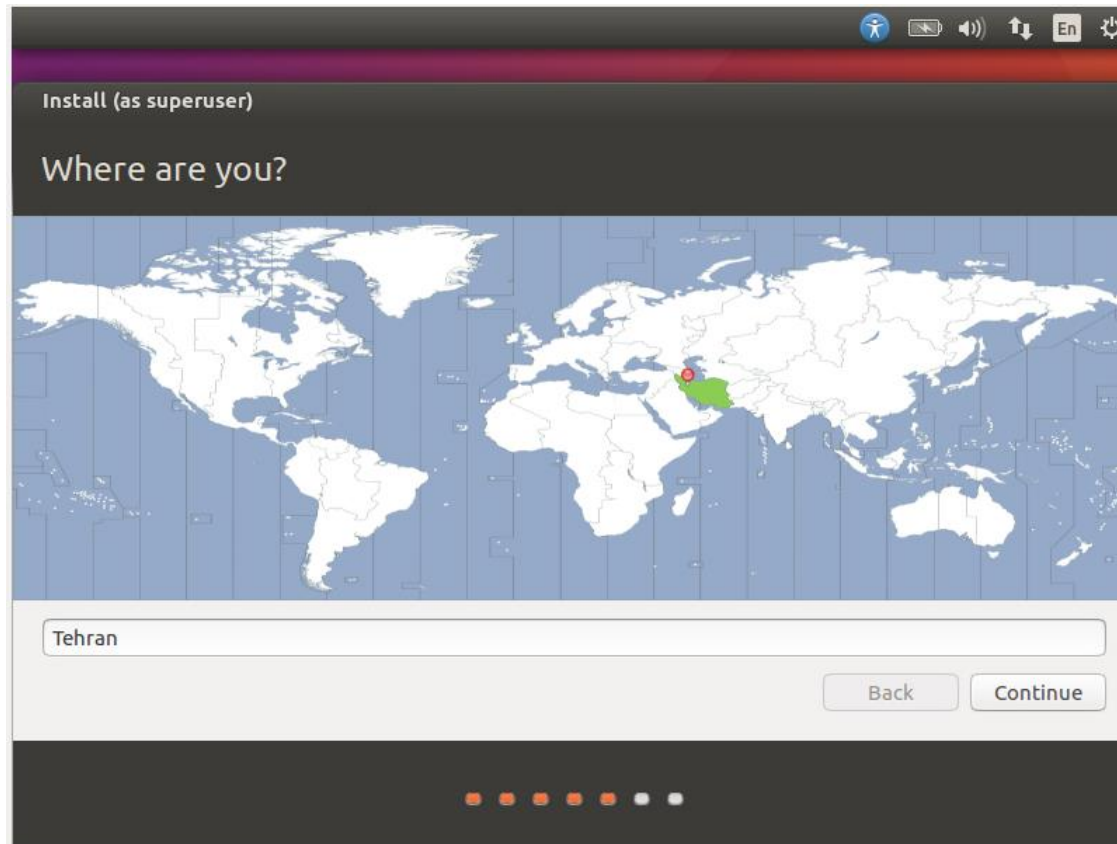
نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

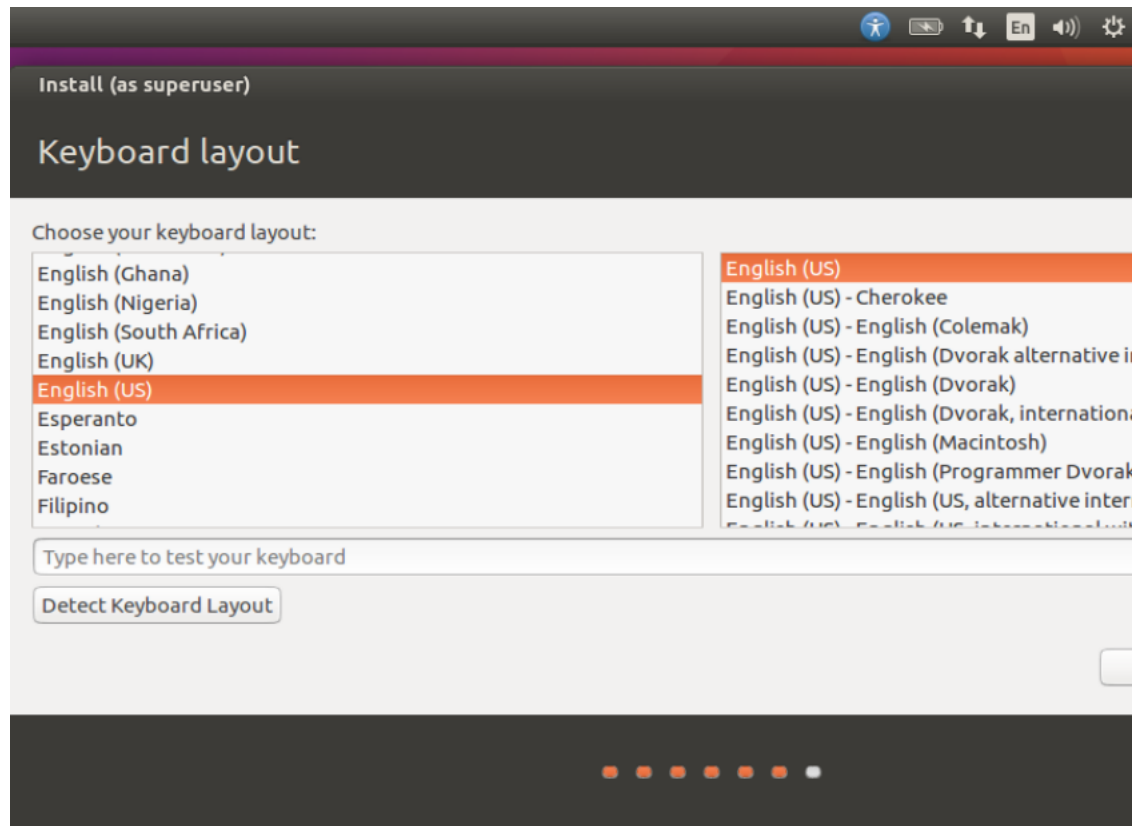


نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

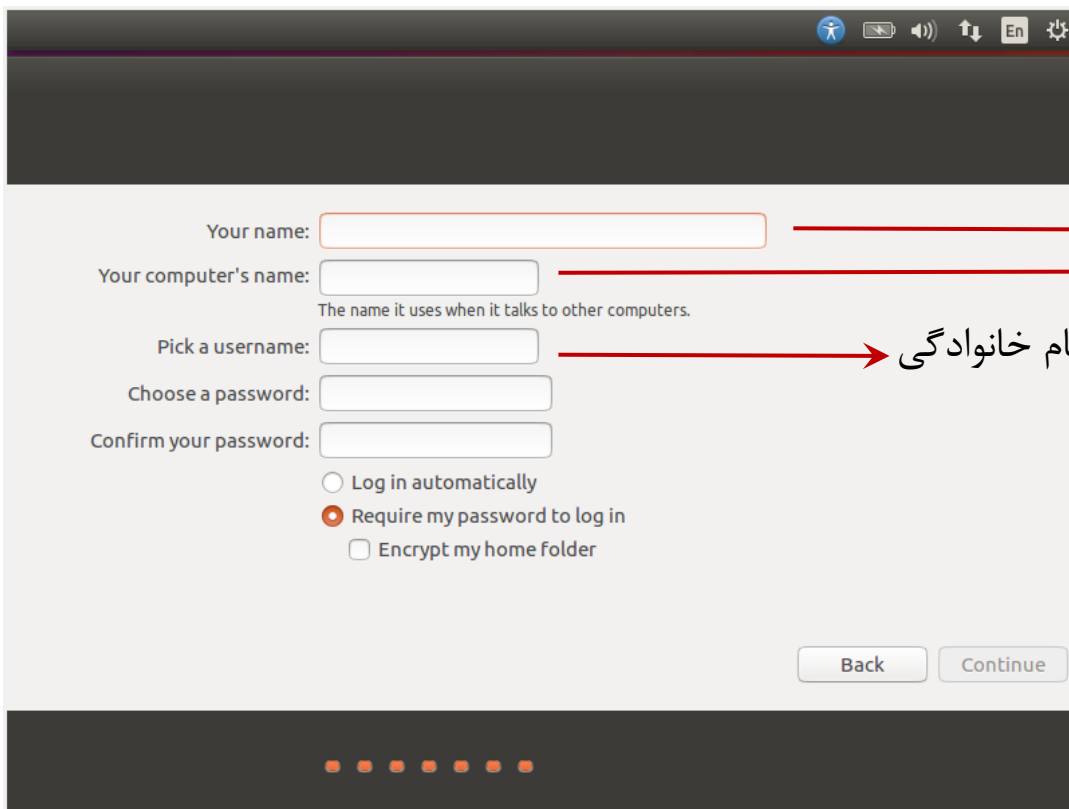


نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

در این بخش زبان انگلیسی (US) را انتخاب کنید.



نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



Your name:

Your computer's name:
The name it uses when it talks to other computers.

Pick a username:

Choose a password:

Confirm your password:

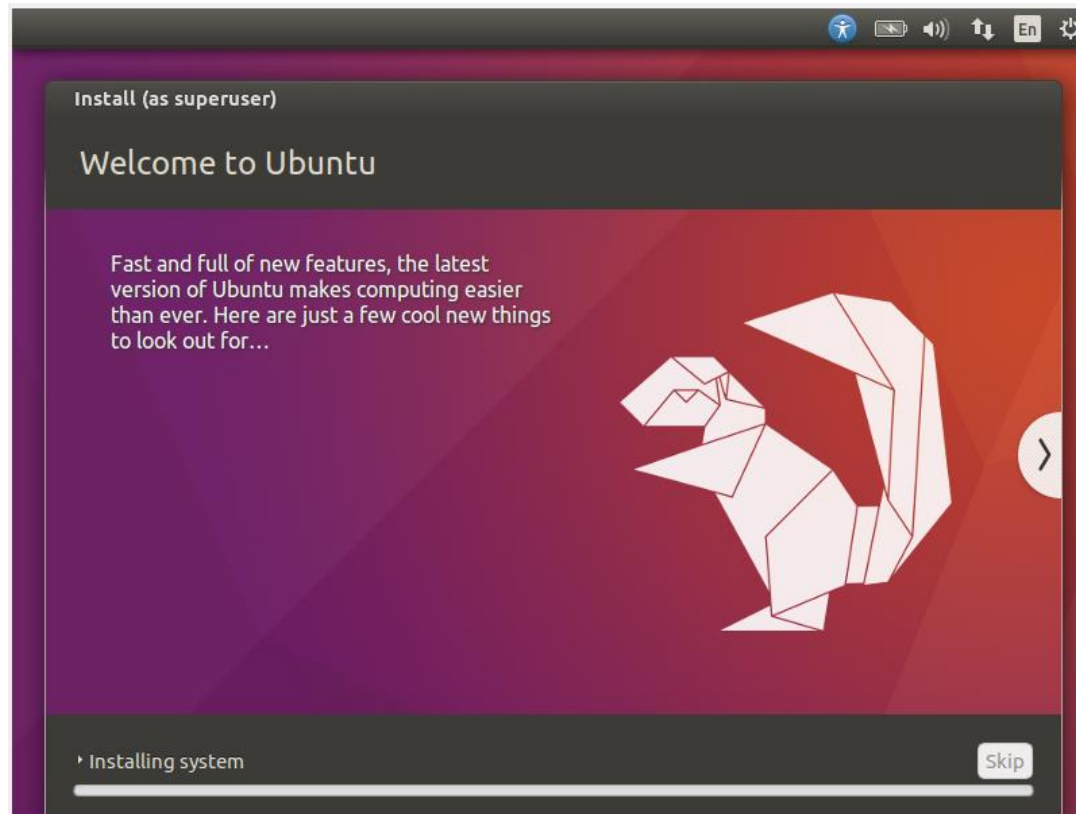
☐ Log in automatically
☒ Require my password to log in
☐ Encrypt my home folder

نام و نام خانوادگی

شماره دانشجویی

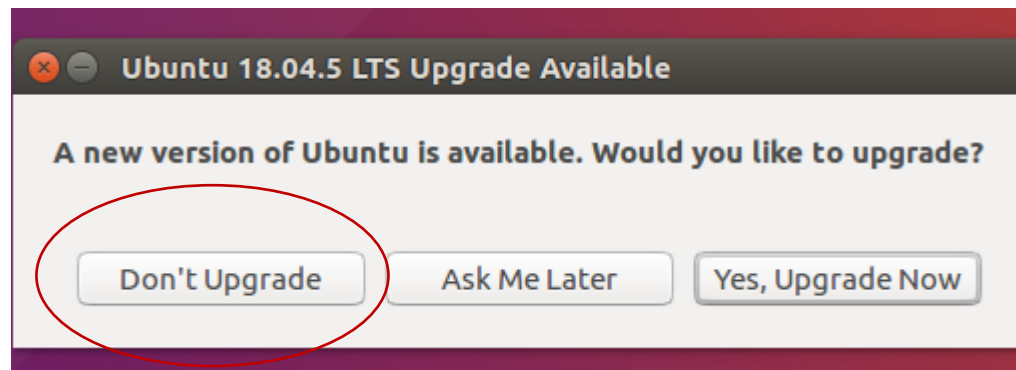
شماره دانشجویی - نام خانوادگی

نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



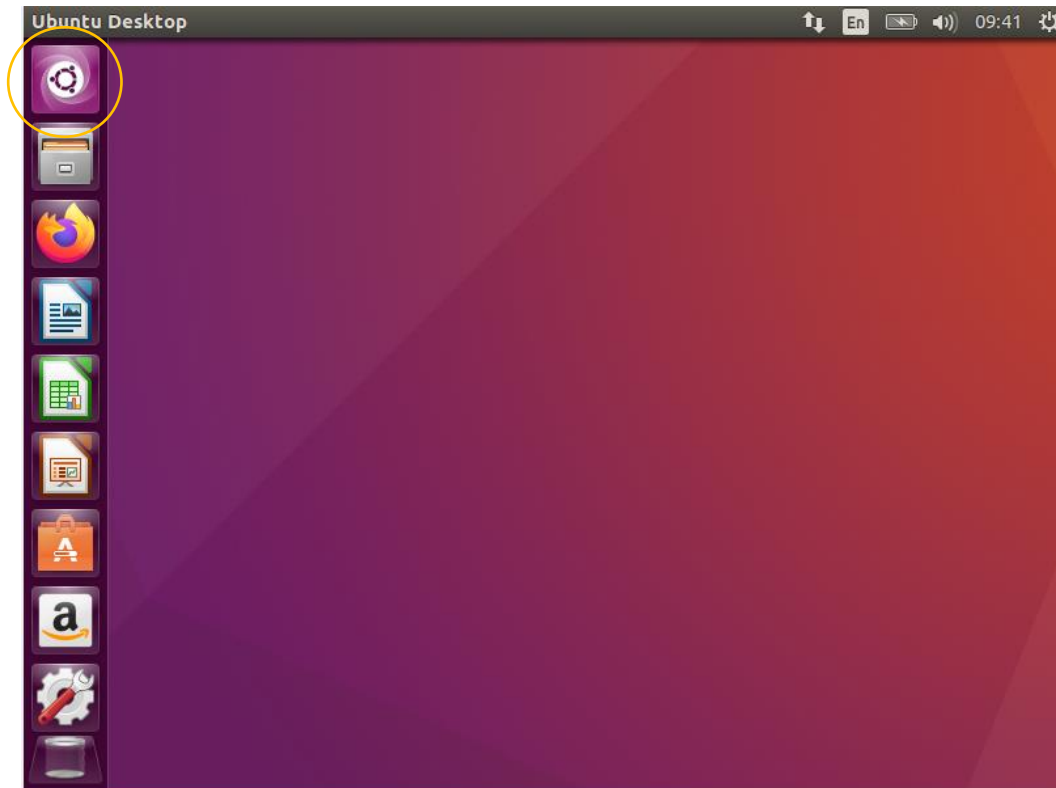
پس از پایان نصب Restart کنید.

نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

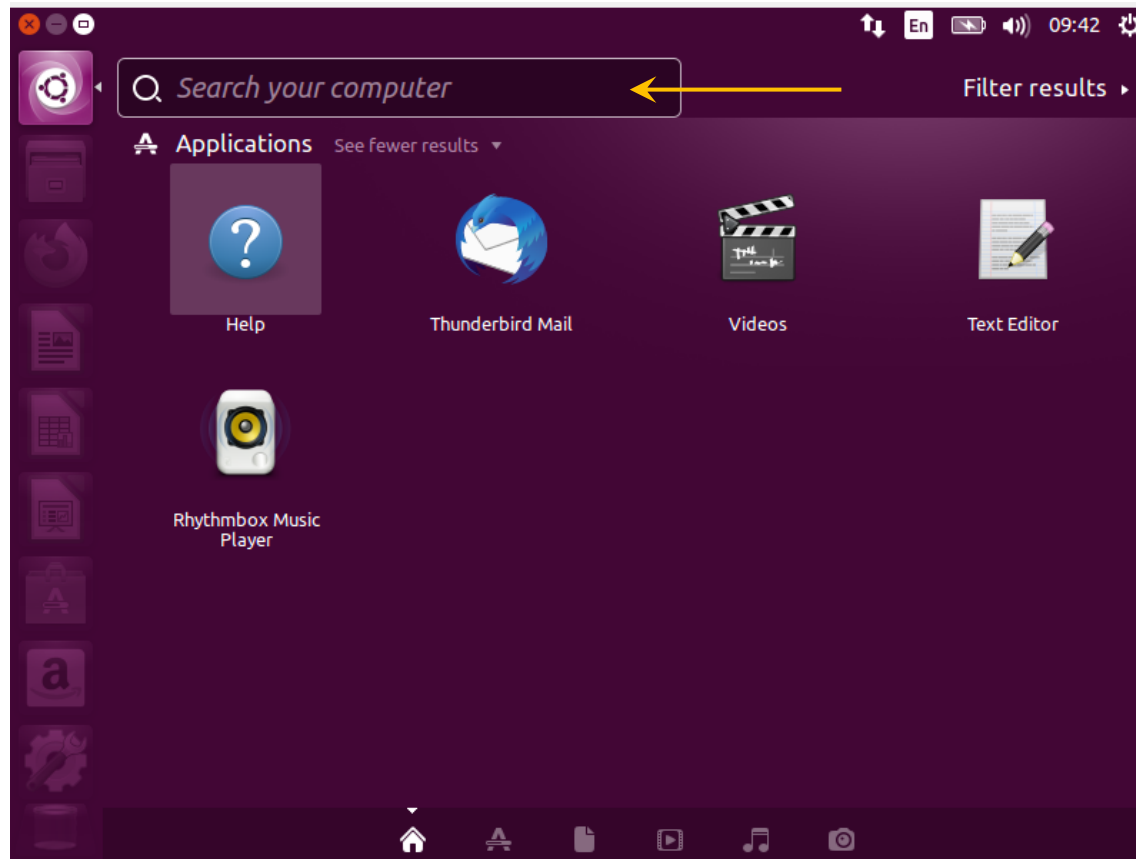


نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)

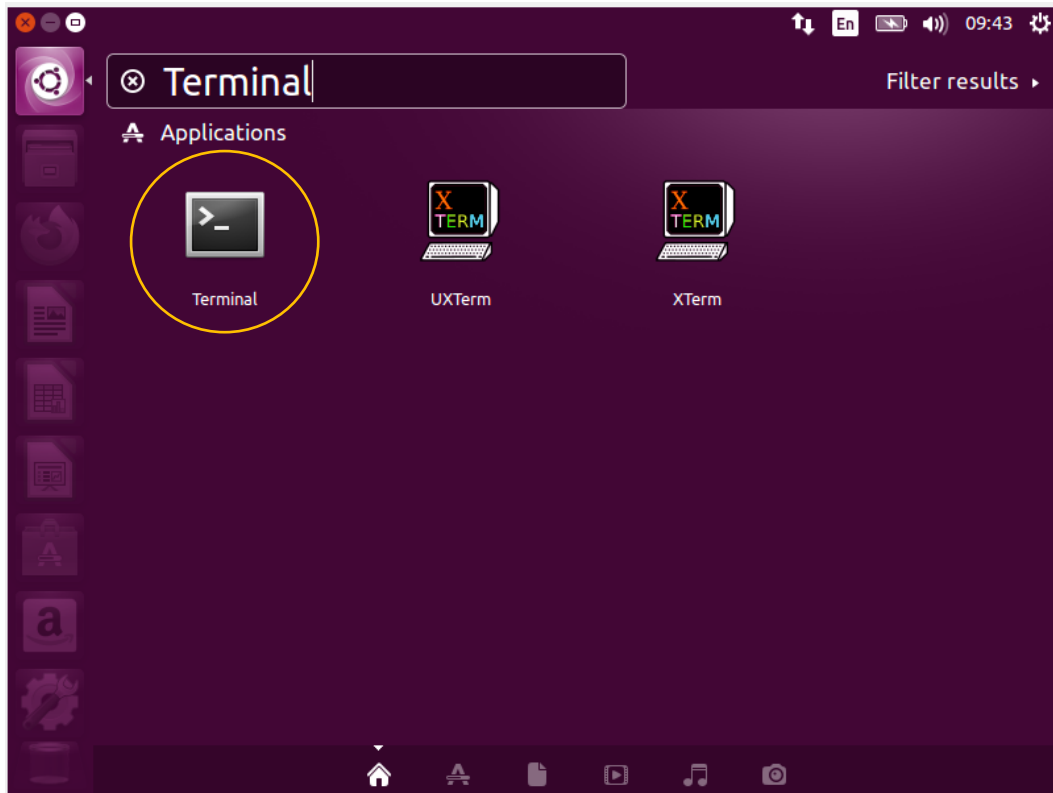
برای باز کردن Terminal از `Ctrl+Alt+T` هم می توانید استفاده کنید.



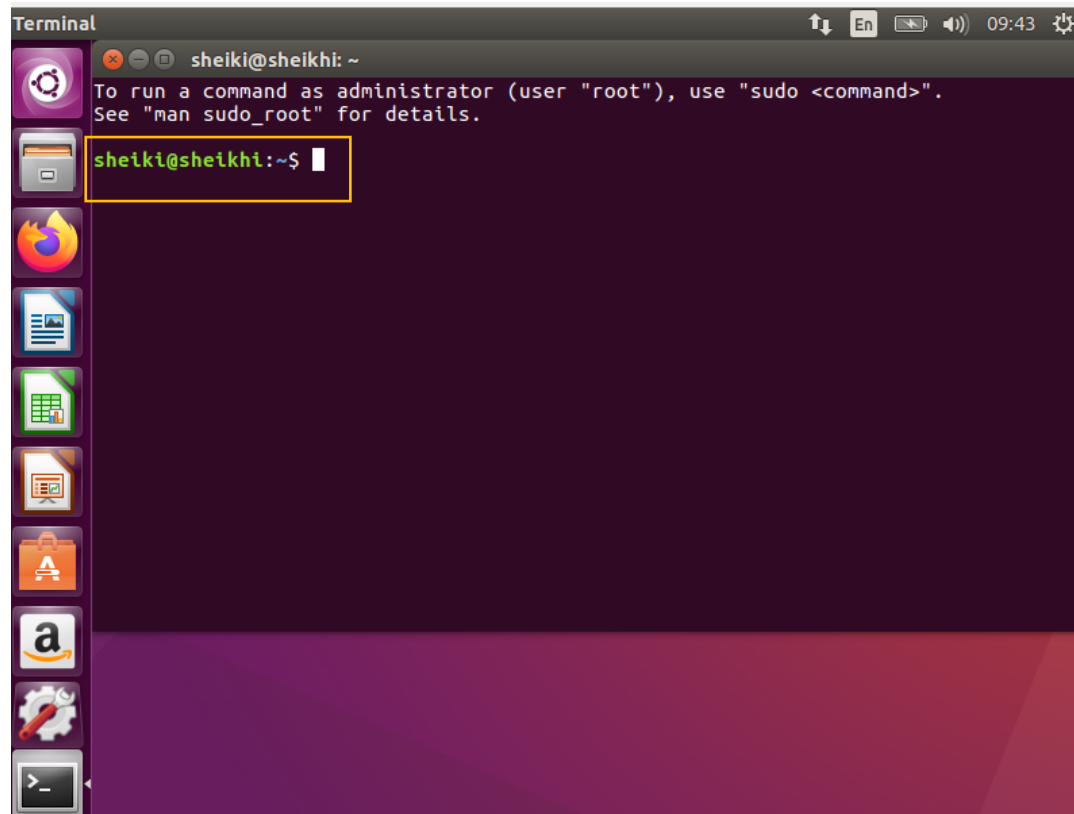
نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



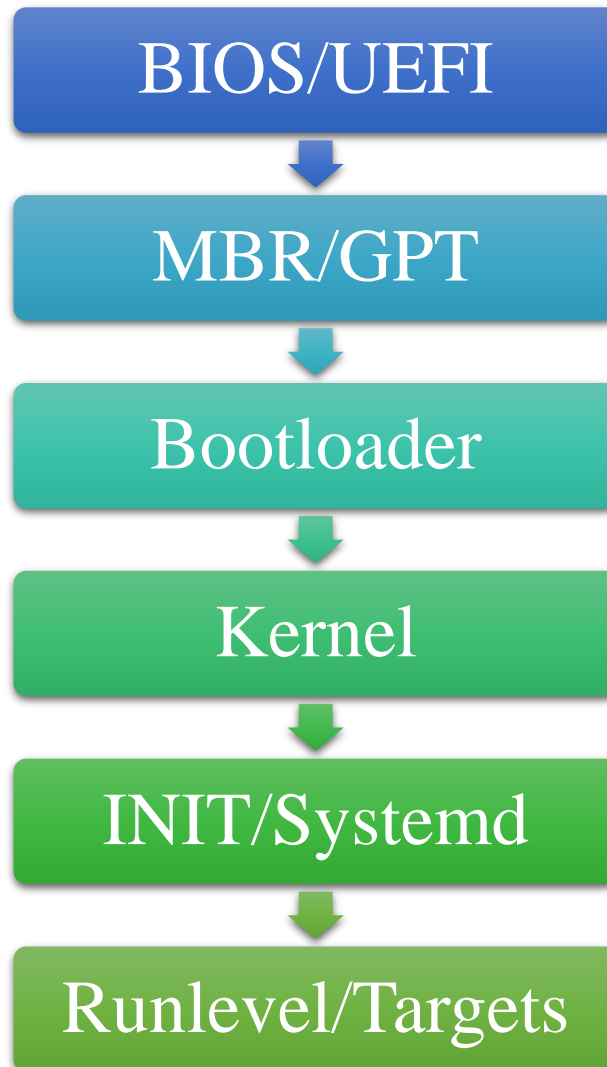
نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



نصب و راه اندازی لینوکس (ادامه)



Boot شدن سیستم عامل لینوکس

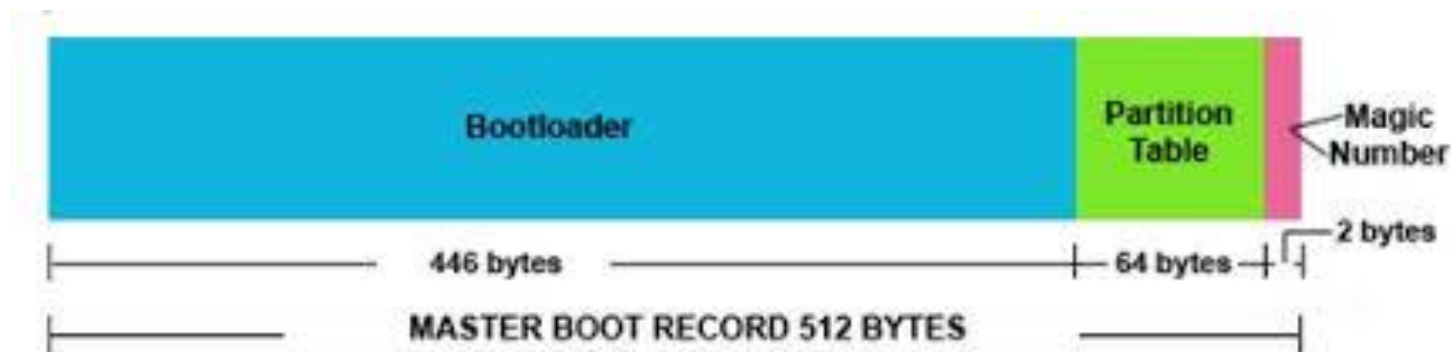


مرحله BIOS/UEFI

- در مرحله‌ی اول، دستوالعمل‌های ذخیره شده، در BIOS یا UEFI اجرا می‌گردد. در Motherboard های امروزی از UEFI به جای BIOS استفاده می‌گردد. گرچه عموماً، از هر دو گزینه BIOS و UEFI پشتیبانی می‌شود.
- BIOS، مخفف Basic Input/output System است و وظیفه آن تست کردن سخت‌افزارها قبل از راه‌اندازی سیستم عامل است.
- در انتها، BIOS ۵۱۲ بایت اول از هارد دیسک را که معروف به MBR یا Master Boot Record است را بارگذاری می‌کند.
- هر Sector در هارد دیسک ۵۱۲ بایت است.
- UEFI دارای قابلیت پشتیبانی از فایل سیستم است که از دیسک‌هایی پشتیبانی می‌کند که با استاندارد GPT، پارتیشن‌بندی شده باشند.

مرحله MBR/GPT

- MBR یا "Master Boot Record" سکتور صفر دیسک و یا سکتور بوت از دیسک است. این بخش در ابتدای هر دیسک قرار می‌گیرد و در آن، اطلاعات مربوط به پارتیشن‌های دیسک و همچنین کدهای اولیه، مربوط به bootloader، در آن ذخیره می‌گردد.
- به عبارتی، MBR پیش زمینه اجرا شدن Bootloader را فراهم می‌کند و این امکان را می‌دهد که Bootloader به داخل حافظه Load شود و باعث بالا آمدن Kernel شود.
- از ۵۱۲ بایت فضایی که به MBR اختصاص یافته است در حدود ۴۳۴ تا ۴۴۶ بایت آن به Primary Boot Loader اختصاص یافته است، ۶۴ بایت آن به Partition Table و در نهایت ۲ بایت آن برای اعتبارسنجی MBR یا MBR Validation و Timestamp آن اختصاص یافته است.



مرحله Boot Loader

- ۲ نوع از معروفترین Boot Loader در لینوکس GRUB (Grand Unified Boot Loader) و LILO می باشند که در حال حاضر عموماً از GRUB2 استفاده می شود.
- این نوع بارگذارها یک کار اصلی را انجام می دهند و آن بارگذاری هسته سیستم عامل از هارد در حافظه RAM می باشد.

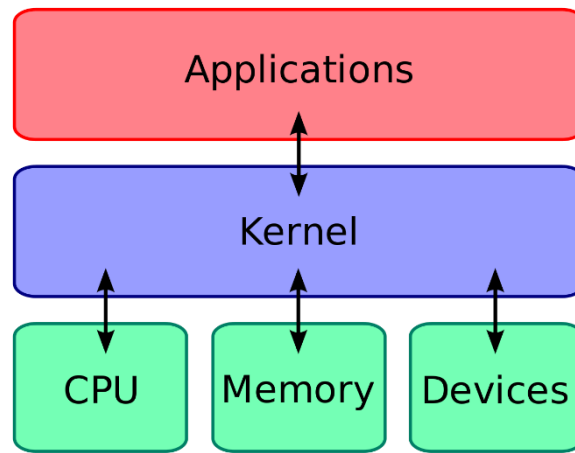
```
GNU GRUB  version 2.02~beta2-36ubuntu3.12

*Ubuntu, with Linux 4.10.0-42-generic
Ubuntu, with Linux 4.10.0-42-generic (upstart)
Ubuntu, with Linux 4.10.0-42-generic (recovery mode)
Ubuntu, with Linux 4.10.0-28-generic
Ubuntu, with Linux 4.10.0-28-generic (upstart)
Ubuntu, with Linux 4.10.0-28-generic (recovery mode)

Use the ↑ and ↓ keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, `e' to edit the commands
before booting or `c' for a command-line. ESC to return previous
menu.
```

مرحله Kernel

- در ادامه‌ی مراحل بوت شدن لینوکس، هسته‌ی سیستم عامل، توسط Boot Loader، در حافظه اصلی بارگذاری می‌شود. Kernel یا هسته سیستم عامل، نقش اصلی را، در ارتباط برنامه‌های مختلف با سخت‌افزار و مدیریت آن‌ها، ایفا می‌کند. Kernel در ابتدا به صورت فشرده بوده و پس از بار شدن در حافظه، خودش را، از فشردگی خارج می‌کند. سپس مدیریت سیستم را بدست می‌گیرد.
- به عبارت دیگر، سیستم‌عامل خیلی کوچک با نام vmlinuz ابتدا در RAM باید بارگذاری شود تا سیستم عامل اصلی اجرا شود.



- در توزیع‌های قدیمی لینوکس، بعد از این که Kernel سیستم Load می‌شود، یک فرآیند به نام INIT توسط Kernel اجرا می‌گردد که اولین فرآیندی است که توسط Kernel اجرا می‌شود. INIT مخفف کلمه Initialization است که در ترجمه فارسی به معنی مقداردهی اولیه است.
- به عبارت دیگر INIT فرآیندی است که همه پردازش‌های دیگر مورد نیاز سیستم‌عامل را فراخوانی و اجرا می‌کند.
- اما، در بیشتر هسته توزیع‌های فعلی لینوکس، اولین فرآیندی که Kernel اجرا می‌کند، Systemd می‌باشد.
- این فرآیند جایگزین گونه‌ی قدیمی فرآیند INIT، شده است که والد تمام فرآیندهای سیستم عامل است. به عبارتی، این فرآیند همه پردازش‌های دیگر مورد نیاز سیستم‌عامل را فراخوانی و اجرا می‌کند و وظیفه‌ی آن مدیریت فرآیندها است.

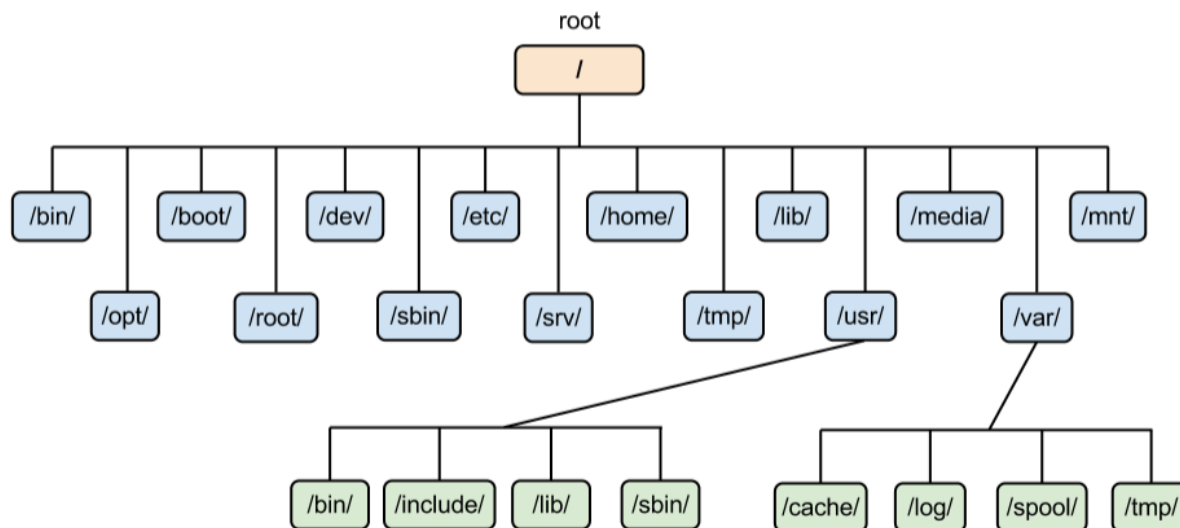
مرحله Run Level

- Run level در واقع پیکربندی فرآیندها یا پردازش‌های موجود در سیستم است. تمامی سیستم‌عامل‌های خانواده Unix توانایی این را دارند که با پیکربندی‌های پردازشی مختلف اجرا شوند.
- در صورتی که فرآیند اجرایی اول systemd باشد، سرویس‌هایی که باید اجرا شوند در فایل `etc/systemd/system/default.targets/` قرار دارند.

توضیحات	Targets	Run Levels
آماده برای خاموش شدن سیستم	poweroff.target	0
حالت تک کاربره	rescue.target	1
حالت چندکاربره بدون فایل سیستم شبکه		2
حالت چند کاربره فقط دارای محیط متنی خط فرمان بدون محیط گرافیکی	multi-user.target	3
قابل تعریف توسط کاربر		4
حالت چندکاربره با محیط گرافیکی	graphical.target	5
حالت reboot	reboot.target	6

فایل سیستم لینوکس

- سیستم عامل لینوکس یک سیستم عامل بر مبنای فایل (File Based) است. به این معنا که مواردی مانند برنامه اجرایی و پوشه و تصویری و صوتی و راههای ارتباطی با سخت افزار و هرچیز دیگری به عنوان یک فایل در سیستم عامل تعریف می شوند.
- ساختار فایل ها در سیستم Unix برای راحتی به صورت درختی در نظر گرفته می شود. به این صورت است که یک دایرکتوری اصلی به نام "/" وجود دارد که تمامی سیستم عامل داخل این دایرکتوری جای دارد.



فایل سیستم لینوکس (ادامه)

- دایرکتوری `bin`:
این دایرکتوری که ابتدای عبارت `binaries` است، شامل فایل‌های اجرایی است.
- دایرکتوری `boot`:
فایل‌های مورد نیاز لینوکس برای `Boot` در این دایرکتوری قرار دارد.
- دایرکتوری `dev`:
تمامی فایل‌های ارتباطی مربوط به سخت‌افزارهای مجازی و حقیقی در این دایرکتوری قرار دارد. عبارت `dev` بیانگر کلمه `devices` می‌باشد.
- دایرکتوری `etc`:
این دایرکتوری شامل فایل‌های مربوط به تنظیمات سیستم عامل لینوکس است.
- دایرکتوری `home`:
تمامی فایل‌های شخصی کاربران مختلف در این دایرکتوری قرار دارد.

فایل سیستم لینوکس (ادامه)

- دایرکتوری `lib`:
این دایرکتوری شامل فایل‌های ارتباطی نرم‌افزارهای زیر مجموعه لینوکس است.
- دایرکتوری `media`:
این دایرکتوری مربوط به **Removable Media** است و در بعضی از نسخه‌ها هم ممکن است وجود نداشته باشد.
- دایرکتوری `mnt`:
این دایرکتوری برای `mount` کردن استفاده می‌شود .
- دایرکتوری `opt`:
مدیریت این دایرکتوری با نام کامل `optional` به عهده کاربر است.
- دایرکتوری `proc`:
این دایرکتوری که از عبارت `processes` ساخته شده است، شامل فایل‌هایی است که اطلاعات مربوط به سیستم و فرآیندها را نشان می‌دهد.

فایل سیستم لینوکس (ادامه)

- دایرکتوری root:
این دایرکتوری خانه کاربر اصلی (root) سیستم عامل لینوکس است.
- دایرکتوری sbin:
این دایرکتوری که در واقع system binaries است جایگاه اصلی فایل ها و نرم افزارهای سیستمی است.
- دایرکتوری srv:
این دایرکتوری که Serve Directory است برای نگهداری فایل داده های مورد نیاز سرویس های سیستم استفاده می شود.
- دایرکتوری tmp:
این دایرکتوری که کوتاه شده عبارت Temporary است برای نگهداری فایل های موقت استفاده می شود.
- دایرکتوری usr:
این دایرکتوری در برگیرنده فایل های مورد نیاز برنامه های کاربردی کاربران می باشد.
- دایرکتوری var:
این دایرکتوری که از عبارت Variables گرفته شده است شامل تمامی اطلاعات قابل تغییر می باشد.



تمرین:

مطابق شیوه بیان شده ماشین مجازی از سیستم عامل Linux بر روی سیستم خود نصب کنید.