



# LINUX

## سیستم عامل لینوکس

(مفاهیم کلی)

آزمایشگاه سیستم عامل

سادات سیدی پور

## مبحث ۱ : سیستم عامل

سیستم عامل مدیریت و کنترل سخت افزار و اجرای برنامه ها رو به عهده دارد و بستری را فراهم میسازد که نرم افزار کاربردی اجرا شده تا کاربر از خدمات آن استفاده کند.

سیستم عامل جزء ضروری ترین نرم افزارهای یک سیستم کامپیوتری است.

سیستم عامل خدماتی به کاربر و برنامه های کاربردی ارائه میدهد که برنامه های کاربردی یا از طریق واسطه های برنامه نویسی کاربردی یا از طریق فراخوانی های سیستم به این خدمات دسترسی دارند.

اگر سیستم یکپارچه ای برای مدیریت این منابع وجود نداشته باشد، هر برنامه باید به تنهایی این کار را انجام دهد. سیستم عامل یک لایه نرم افزاری فراهم میکند که وظیفه مدیریت منابع سیستم را از دوش برنامه های کاربردی رها نموده و کار برنامه نویسی را ساده تر مینماید؛ که با توجه به نسخه های جدید سیستم عامل ها به دلیل بهره مندی از تکنولوژی گرافیک امکان استفاده ساده و آسان را برای کاربران مبتدی فراهم نموده است.

\* سیستم عامل واسطه بین سخت افزار رایانه ، نرم افزارهای کاربردی و کاربر میباشد.



# سیستم عامل لینوکس

سیستم عامل لینوکس به طور معمول به گروهی از سیستم عامل های رایانه ای گفته می شود که به صورت متن باز ساخته می شود. این بدین معنی است که هر فردی می تواند از آن به صورت آزادانه و رایگان تحت مجوز GNU استفاده کند، در آن تغییر ایجاد کند و همچنین آن را برای استفاده به دیگران بدهد.

GNU مخفف GNU's Not Unix است. یعنی آزاد بودن و محدود نبودن توسط تولید کنندگان نرم افزار. در اینصورت برنامه نویس اجازه دسترسی به کد های تولید شده توسط پروژه GNU را دارد و وقتی نرم افزار را در اختیار داشته باشید، سه آزادی ویژه برای استفاده از آن خواهید داشت. نخست، آزادی برای نسخه برداری از برنامه و دادن آن به دیگران؛ دوم، آزادی برای اعمال تغییرات در برنامه به طور دلخواه، با داشتن دسترسی کامل به کدهای منبع؛ سوم، آزادی برای توزیع نسخه بهبود یافته.

سیستم عامل GNU، توسط ریچارد استالمن در 27 سپتامبر سال 1983 آغاز شد و توسعه ی آن از ژانویه سال 1984 از سر گرفته شد.



# پروژه ی GNU

بنابراین اولین هدف GNU طراحی یک سیستم عامل آزاد بود که تا سال 1992 تمام قسمت های آن به جز هسته آماده شده بود، با اضافه شدن هسته لینوکس که توسط توروالدز طراحی شده بود، سیستم عامل گنو/لینوکس نامیده شد.

یکی از مهم ترین دست آورد های پروژه ی GNU میز کار GNOME است که اولین نسخه ی آن در 3 مارس سال 1999 ارائه شد هم اکنون پس از پیشرفت های بسیار یکی از محبوب ترین میزکار است.

✘ **UBUNTU** یک سیستم عامل بر اساس گنو/لینوکس است که شامل بهترین و جدید ترین نرم افزارهای متن باز (Open Source) می باشد.

این سیستم عامل از ترکیب هسته ی (kernel) لینوکس و نرم افزار ها و کتابخانه ی پروژه GNU ساخته شده است.

از نظر فنی، لینوکس را می توان نمونه متن باز سیستم عامل یونیکس نامید. زیرا بر اساس استاندارد POSIX پیاده سازی شده و کاملاً با آن سازگار است. بنابراین لینوکس را می توان نواده سیستم عامل پرسابقه و مستحکم یونیکس دانست که البته خواص خوب آن را نیز به ارث برده است.

# معماری سیستم عامل لینوکس

**Kernel:** هسته اصلی سیستم عامل لینوکس Kernel می باشد.

*Kernel قسمتی از سیستم است که حافظه، فایل ها، ورود و خروج داده ها و وسایل جانبی را مدیریت میکند. زمان و تاریخ را حفظ میکند برنامه های کاربردی را آغاز میکند و منابع سیستمی را تخصیص می دهد*

Kernel مستقیماً با سخت افزار در ارتباط است.

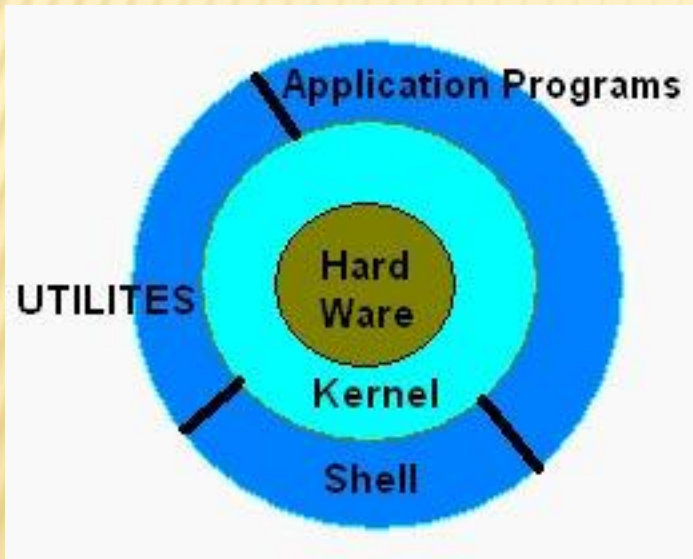
نگارش های Kernel به صورت X.Y.Z نامگذاری می شوند.

(Ubuntu Linux 20.4.1)

X تجدید نظر های اصلی را نشان می دهد.

Y شماره های تجدید نظر های فرعی است.

Z نشان می دهد که آیا Kernel آزمایشی است (شماره فرد)، یا به مرحله تولید رسیده است (شماره زوج).



# ادامه معماری سیستم عامل لینوکس

**Shell:** نقش رابط بین کاربر و Kernel را برعهده دارد. Shell یک برنامه مفید می باشد که دستورات و فرمانها را از کاربر دریافت میکند و بعد از ترجمه آن را در جهت اجرا به Kernel تحویل می دهد.

**Utilites Linux:** لینوکس utilites یا فرمانها یک مجموعه در حدود ۲۰۰ یا بیشتر برنامه که فرایند لازم را بر عهده دارند. این برنامه ها از طریق Shell درخواست می شوند.

**Application Software:** سیستم های مدیریتی ، data base و برنامه های کاربردی نظیر نرم

افزار حسابداری و ... می باشند.





# پارتیشن‌ها

## مبحث ۲: پارتیشن‌های دیسک سخت در لینوکس

در سیستم‌عامل‌های مبتنی بر لینوکس و یونیکس، دیسک‌های سخت می‌توانند پارتیشن‌های متعددی داشته باشند. در این صورت هر پارتیشن دارای یک نقطه اتصال یا `mount point` می‌باشد که در آن نقطه به درخت سیستم فایل متصل می‌شود. مثلاً می‌توانید اطلاعات کاربران سیستم را در یک پارتیشن جداگانه ذخیره نموده و نقطه اتصال آن را `home` تعیین کنید که محل قرارگیری اطلاعات کاربران است.

برای نصب اوبونتو به صورت استاندارد حداقل به دو عدد پارتیشن جداگانه نیاز داریم

۱ - پارتیشن ریشه «/» (`root`): شاخه‌های مربوط به سیستم‌فایل لینوکس به صورت زیر شاخه داخل این پارتیشن قرار می‌گیرند و به عبارتی محل نگهداری کل سیستم‌عامل می‌باشد مثل پارتیشنی که ویندوز را داخل آن نصب می‌کنید.

# ادامه پارتیشن‌ها

۲- پارتیشن "swap": هنگام نصب لینوکس، پارتیشنی به نام swap می‌سازید. این پارتیشن

که تحت ساختار سیستم‌فایل جایی متصل نمی‌شود، محل قرارگیری Swapping File

لینوکس که همان حافظه مجازی روی دیسک سخت است، می‌باشد.

از آن‌جا که این پارتیشن نقشی اساسی در افزایش سرعت Hibernate سیستم‌دارد، توصیه

می‌شود حجم آن را برابر یا اندکی بیش‌تر از حجم حافظه Ram سیستم خود تعیین نمایید. در

سیستم‌های با حافظه Ram کم‌تر از ۲ گیگابایت بهتر است حجم آن را تا ۲ برابر حافظه Ram

سیستم خود تعیین نمایید. برای سیستم‌های با حافظه‌ی بیش از ۲ گیگابایت بهتر است مقدار

پارتیشن swap هم‌اندازه‌ی فضای رم در نظر گرفته شود.



## ادامه پارتیشن‌ها

بهتر است پارتیشن `/home` نیز بصورت جداگانه منظور شود.

در این پارتیشن اطلاعات مربوط به کاربران جای می‌گیرد، مزیت این پارتیشن در حالتی که جداگانه ساخته شود این است که با نصب مجدد سیستم عامل اطلاعات مربوط به کاربران دست نخورده و به همان شکل قبلی باقی خواهند ماند به طوری که دیگر نیاز به تنظیم مجدد نرم افزارهای مورد استفاده تان را نخواهید داشت.

برای مدیریت پارتیشن‌ها از اپلیکیشن `disks` استفاده نموده و یا فرمان `fdisk` را در خط فرمان اجرا نمایید.

\* در اینجا به نامگذاری دیسک‌ها و پارتیشن‌ها دقت کنید.

# نامگذاری پارتیشن‌ها در لینوکس

لینوکس پارتیشن‌ها را با ترکیبی از حروف و اعداد نام گذاری میکند. در این روش نام گذاری بر اساس فایل تنظیم شده و به ترتیب زیر میباشد.

- `/dev/hdyN`
- `/dev/sdyN`
- برای درایوهای IDE (هارد های قدیمی PATA) از دو حرف `hd` و برای درایوهای SCSI (هارد SATA) از دو حرف `sd` استفاده میشود.
- حرف `y` نشان میدهد که پارتیشن روی کدام هارددیسک قرار دارد. اگر شما فقط از یک هارد دیسک استفاده میکنید این حرف همیشه `a` خواهد بود. اگر از بیش از یک هارددیسک در کامپیوتر خود دارید حرف `b` به هارد دوم اشاره میکند و به همین ترتیب ادامه پیدا میکند.
- حرف `N` شماره پارتیشن است. شماره های ۱ تا ۴ به پارتیشن هایی اطلاق میشود که از نوع Primary یا Extended باشند. پارتیشن های منطقی ( Logical Partitions ) شماره های ۵ به بعد را میگیرند.
- به عنوان مثال `/dev/hda3` سومین پارتیشن از نوع Primary یا Extended است که روی اولین هارددیسک IDE قرار دارد.
- در مثال دیگر `/dev/sdb6` به دومین پارتیشن منطقی روی دومین هارددیسک SCSI اشاره دارد.

# مفهوم سیستم فایل در لینوکس

## مبحث ۳ : سیستم فایل

**سیستم فایل** به روش و ساختاری گفته می شود که سیستم عامل از آن استفاده می کند تا فایل ها را بر روی دیسک یا پارتیشن سازماندهی کند.

## سیستم فایل در لینوکس:

در سیستم مبتنی بر یونیکس هر چیزی یک **فایل** است یا یک فایل نماینده خود را دارد و اگر چیزی یک فایل نباشد حتما یک **روند** یا **پروسه** است.

در یک سیستم لینوکس هیچ تفاوتی بین فایل و دایرکتوری وجود ندارد، به این معنی که یک دایرکتوری هم خود یک فایل (فایل خاص) است که حاوی اسامی تعدادی فایل یا دایرکتوری است.

برنامه ها، سرویسها، متنها و تصاویر و سایر موارد مشابه و همچنین دستگاههای ورودی و خروجی و عموماً همه ابزارهای سیستمی همگی با یک فایل به سیستم معرفی می شوند.



# انواع فایل ها در لینوکس

## انواع فایل ها در لینوکس:

✗ فایل‌های معمولی: بیشتر فایل ها فقط فایل معمولی هستند که حاوی اطلاعات معمولی مثل متن، کدهای اجرایی برنامه ها ، خروجی و ورودی برنامه های کاربردی دیگر میباشند.

✗ فایل‌های اختصاصی :

1. دایرکتوری: فایلی حاوی اسامی دیگر فایل ها

2. فایل‌های ویژه: حاوی مکانیزمهای چگونگی ورود و خروج اطلاعات به کامپیوتر هستند.

# ادامه انواع فایل ها در لینوکس

- ✗ لینکها : سیستمی را فراهم میکنند که یک فایل یا دایرکتوری در نقاط مختلف ساختار درختی بدون نیاز به تکرار محتوی قابل مشاهده و در دسترس باشند.
- ✗ Domain یا Sockets : نوع بخصوصی از فایل ها که برای کنترل دسترسی به فایل سیستم در شبکه به صورت کنترل شده فراهم میکنند.
- (فایل سوکت مانند سوکت های TCP/IP می باشد و برای برقراری ارتباط بین فرایندی به کار می رود. )

# ساختار سیستم فایل در لینوکس

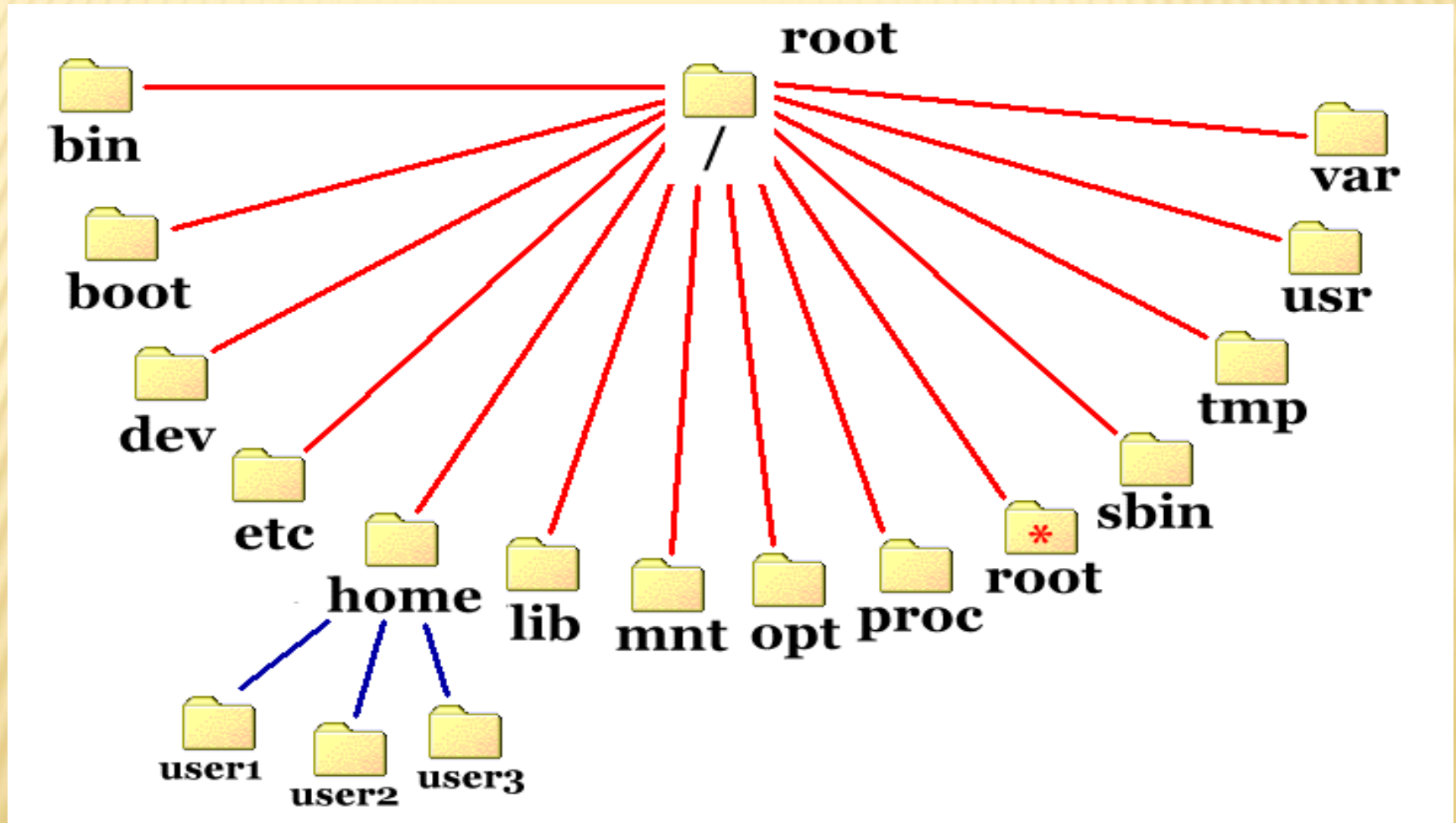
✘ اگر بخواهیم همگی این فایل‌های متنوع را در یک ساختار منطقی مرتب کرده و نگهداری کنیم باید به آنها به صورت یک ساختار درختی نگاه کنیم که روی هارددیسک استقرار یافته است.

✘ این ساختار درختی از یک ریشه اصلی یا Root تشکیل شده که در بالاترین نقطه قرار دارد که به وسیله یک اسلش "/" نشان داده می شود و در زیر آن دایرکتوری های عمومی و سیستمی سیستم عامل لینوکس قرار میگیرند.

شاخه های انتهائی دارای برگهایی هستند که همان فایل‌های ما میباشند.



# ساختار سیستم فایل در لینوکس



# ساختار سیستم فایل در لینوکس

✘ / : این دایرکتوری Root یا ریشه مبنای سیستم فایل لینوکس است. از نظر منطقی کلید دایرکتوری ها و فایل های لینوکس صرف نظر از محل فیزیکی آنان در این دایرکتوری قرار دارند.

✘ /bin : این دایرکتوری شامل برنامه های اجرایی است که جزیی از سیستم عامل لینوکس هستند. بسیاری از فرمان های لینوکس در این دایرکتوری قرار دارند.

✘ /boot : این دایرکتوری حاوی هسته لینوکس و دیگر فایل هایی است که مورد نیاز برنامه boot Manager است.

# ساختار سیستم فایل در لینوکس

✗ **/dev** : این دایرکتوری شامل فایل های ویژه جهت نمایش وسایل متصل شده به سیستم هستند.

✗ **/home** : محل قراردادی دایرکتوری خانگی کلیه کاربران

✗ **/root** : دایرکتوری خانگی کاربر ریشه و یا همان root را نشان میدهد .

✗ **/lib** : دایرکتوری حاوی فایل های کتابخانه ای برای کلیه برنامه های

ذخیره شده در دایرکتوری های **/bin** و **/sbin**



# ساختار سیستم فایل در لینوکس

**/sbin**: دستورات و برنامه‌های مدیریتی سیستم در این شاخه قرار می‌گیرند که مخصوص کاربر **root** است.

**/user**: بسیاری از برنامه‌های کاربردی در این شاخه نصب می‌شوند.

همچنین برخی دستورات و دستورات مدیریتی نیز در مسیرهای **user/bin** و **user/sbin** قرار می‌گیرند.

**/proc**: اطلاعات مربوط به **CPU** را در بر دارد.

# ساختار سیستم فایل در لینوکس

- ✗ **/mnt**: این شاخه معمولاً دارای زیرشاخه‌هایی مانند floppy و cdrom بوده و محل اتصال سنتی درایوهای فلاپی و CD-ROM می‌باشد. همچنین پارتیشن‌های دیگر دیسک سخت را نیز می‌توانید در این شاخه متصل نمایید.
- ✗ **/etc**: این دایرکتوری حاوی بیشترین پرونده‌های پیکربندی سیستم است.
- ✗ **/tmp**: temporary شامل فایل‌های موقتی بکاررفته بوسیله برنامه‌ها می‌باشد.
- ✗ **/usr**: اطلاعات دایرکتوری share را دربردارد.
- ✗ **/var**: این شاخه که معمولاً در کامپیوترهای سرویس دهنده در یک پارتیشن جداگانه قرار می‌گیرد، مخصوص برنامه‌های سرویس دهنده‌ای مانند وب و FTP و بانک‌های اطلاعاتی است. مثلاً فایل‌های مربوط به یک وب‌سایت می‌توانند در `/var/www` قرار می‌گیرند.

# راه اندازی لینوکس

## مبحث ۳: مفهوم MBR و GPT

- ✘ اولین چیزی که لینوکس پس از آغاز عملیات بوت انجام میدهد تغییر وضعیت سیستم به وضعیت سیستم امن میباشد. با انجام این کار لینوکس کنترل سیستم را کاملاً بدست گرفته و از اختیار بایوس کاملاً خارج میسازند.
- ✘ در مرحله بعدی لینوکس به جستجو و شناسایی سخت افزارهای موجود بر روی سیستم میپردازد و این کار را هر بار که شما سیستم خود را خاموش و سپس روشن نمائید انجام خواهد داد چون لینوکس نمی تواند و نباید این اطلاعات را بخاطر بسپارد و ممکن است در طول دو مرحله بوت کامپیوتر نوعی سخت افزار به آن افزوده یا کاسته شود.



# MASTER BOOT RECORD

## MBR

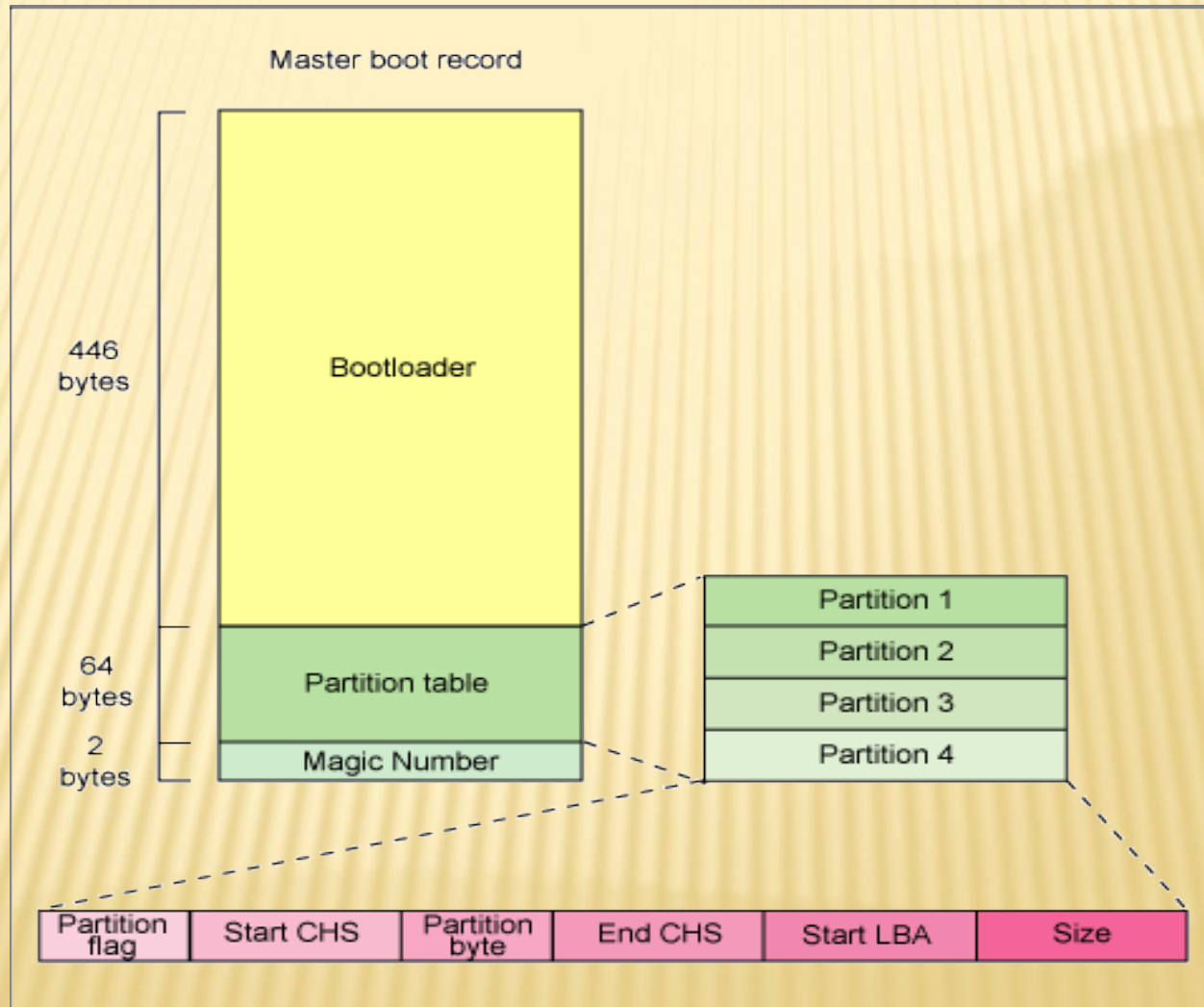
در هنگام پارتیشن بندی دیسک، تعیین می کنیم سایز پارتیشن ها چقدر باشد، با چه فایل سیستمی فرمت شود و این که بر روی کدام پارتیشن سیستم عامل نصب شود. این اطلاعات باید در جای خاصی ذخیره شود.

MBR استاندارد برای مدیریت پارتیشن ها و Volume ها بر روی دیسک می باشد.

MBR مخفف کلمه (Master boot record) است و شامل ۳ بخش boot loader ، partion table و magic number می باشد.

MBR اولین سکتور اولین دیسک است و حجم آن تقریباً ۵۱۲ بایت است. اولین بخش که ۴۴۶ بایت است اطلاعات boot loader را نگه داری می کند. دومین بخش ۶۴ بایت که شامل جدول پارتیشن (partion table) است. سومین بخش که ۲ بایت حجم دارد شامل magic number است.

# MASTER BOOT RECORD



# ادامه MASTER BOOT RECORD

اطلاعات **boot loader** فایل هایی مانند Grub یا Lilo می باشند که هنگام راه اندازی سیستم فراخوانی می شوند. فایل **Grub.cfg** شامل تنظیمات مربوط به بالا آمدن سیستم عامل می باشد. فایل grub در مسیر `/boot/grub/grub.cfg` می باشد.

دستور ویرایش grub به صورت `update-grub` است. این دستور توسط کاربر root قابل اجرا می باشد.

**نکته :** **initial user** یا کاربری که در حین نصب لینوکس ایجاد می شود عضو گروه **admin** است و دسترسی های آن با سایر کاربران فرق می کند. مثلاً این کاربر می تواند کاربران دیگری را ایجاد کند ولی کاربر **Root** نیست اما میتواند با شرایطی خاص کارهای **root** را هم انجام دهد. برای اینکه عملکرد یک کاربر معمولی را شبیه عملکرد **initial user** کنیم به آنها دسترسی **Administrator** می دهیم.



# ادامه MASTER BOOT RECORD

## Partition Table

این جدول حاوی اطلاعات پارتیشن ها به عنوان مثال نقطه شروع ، اندازه ، نوع ، وضعیت و... است.

## Magic Number

آخرین ۲ بایت (۵۱۱-۵۱۲) از ساختمان داده MBR شامل مقدار هگزا دسیمال AA55 می باشد که در کلاس MBR های معتبر واقع است.

یک Magic Number نامعتبر نشانگر MBR خراب یا گم شده است. زمانیکه هر قسمت از MBR گم یا خراب شود دیگر ماشین قابل راه اندازی نیست.

بطور مثال اگر جدول پارتیشن دارای اطلاعات صحیح نباشد Boot Loader قادر به مکان یابی پارتیشن جهت راه اندازی نیست و فایل های پارتیشن قابل دسترس نیستند.

# GPT (GUID PARTITION TABLE)

## GPT (GUID Partition Table)

GPT قسمتی از پروژه میان افزار UEFI است این کلمه مخفف GUID Partition Table است. پروژه Unified UEFI (Extensible Firmware Interface) همان گرافیکی است که به جای BIOS سیستم استفاده می شود و همه ی سخت افزارهای جدید از آن استفاده می کنند.

GPT محدودیت های MBR را ندارد. با استفاده از استاندارد GPT می توان تعداد نامحدودی پارتیشن را ایجاد نمود و دیگر نیازی به ایجاد پارتیشن از نوع Extended نخواهید داشت و درایوهای شما می توانند به مراتب بزرگ تر باشند و محدودیت ظرفیت آنها نیز به سیستم عامل و فایل سیستم آنها بستگی دارد.

✗ پس تفاوت اول این دو در تعداد پارتیشن های پرایمری است که این تعداد در MBR حداکثر ۴ و در GPT حدود ۱۲۸ است.

✗ در MBR حداکثر حجمی که ساپورت می کند ۲ ترابایت و در GPT این مقدار برابر ۱۹ میلیون ترابایت است.

✗ MBR توانایی پشتیبان گیری از پارتیشن بندی شما را ندارد ولی در GPT پشتیبان گیری وجود دارد. MBR اطلاعات مربوط به

پارتیشن بندی و بوت را در یک موقعیت ذخیره می کنند و اگر این اطلاعات آسیب ببینند در دسر بزرگی ایجاد خواهد شد. اما در

GPT نسخه های زیادی از این اطلاعات روی دیسک ذخیره می شود به همین دلیل قابل اطمینان تر است و در صورت مشکل و

آسیب می توان آن را بازیابی کرد.

# مخازن نرم افزاری REPOSITORY

## مبحث ۴ : مخازن و بسته های نرم افزاری

مخازن نرم افزاری (Repository):

اوبونتو همه بسته های نرم افزاری اش را روی سرورهایی که به آنها مخازن نرم افزاری گفته می شود نگهداری می کند.

Repository یک سری سرور هستند که جهت دانلود و آپدیت و آپگرید از آن استفاده می کنیم .  
مانند repository دانشگاه فردوسی مشهد.

برای استفاده از این مخزن جهت دانلود یا آپدیت و یا آپگرید دستور زیر را صادر می کنیم.

```
# Wget http://repos.um.ac.ir
```



# بسته نرم افزاری (SOFTWARE PACKAGE)

## بسته نرم افزاری (Software Package)

مجموعه ای از فایل های مورد نیاز یک برنامه است که برای سادگی مدیریت و کنترل در یک فایل نگهداری می شود. علاوه بر فایل های لازم برای اجرای برنامه ها، در بسته ها فایل های مخصوصی وجود دارند که وظیفه آنها کپی کردن این فایل های اجرایی در مسیر صحیح است. این بسته ها شامل برنامه ها، اسکریپت ها و فایل های کمکی است.

## Source Package

بسته ای که دارای متن اصلی یک برنامه است و باید کامپایل شود تا قابل استفاده روی یک معماری سخت افزاری خاص باشد.

## بسته Deb

یک فایل deb یک بسته دبیان یا Ubuntu است که کلیه فایل های مورد نیاز یک بسته نرم افزاری را برای نصب داراست.

فرمان dpkg برای نصب نرم افزار های deb استفاده میشود.

```
$ dpkg opera_12.16.1860_amd64.deb
```

# DESKTOP ENVIRONMENT

مبحث ۵ : Terminal & Desktop Environment

**Desktop Environment :** واسطه گرافیکی کاربر است که کار با سیستم را برای کاربر راحت تر می سازد. Gnome و KDE و Unity نمونه هایی از این واسطه های گرافیکی

هستند.



# TERMINAL

**Terminal :** در لینوکس برای اینکه بتوان با هسته ارتباط برقرار کرد از یک رابط استفاده می کنیم که SHELL یا پوسته نامیده می شد و این پوسته توسط همان **Terminal** در دسترس قرار می گیرد. به عبارت ساده تر محیطی است که بوسیله آن می توان تمام قسمت های لینوکس را با کد نویسی هدایت کرد.



**اجزای Command Prompt :**  
seyedi@seyedi-pc:~\$  
seyedi: نام کاربر  
seyedi-pc: اسم کامپیوتر



# LINUX COMMAND

ساختار یک فرمان:

Command    Option    arg1    arg2    arg3    ...

مثال:

Ls -l    /home/db-lab    /etc

دستورات لینوکس در فایل های جداگانه برای استفاده شما تنظیم گردیده است.

موفق باشید.