



دانشکده فنی و حرفه ای حضرت زینب کبری (س)

آزمایشگاه سیستم عامل

مدرس:

صبا چهل امیران

پیش آگاهی

هدف از گردآوری این بخش، آشنا ساختن شما با چگونگی کار با ایت سیستم عامل است. البته در حدی که شما را قادر سازد، آزمایشهای مربوط به سیستم عامل لینوکس را انجام دهید.

پس از مطالعه این بخش، خواهید توانست:

- با سیستم ارتباط برقرار کنید.
- با پرونده ها کار کنید و برنامه های قابل اجرا را اجرا کنید.
- از راهنمای سیستم استفاده کرده، اطلاعات مورد نیاز خود را از آن بیابید.
- پرونده های خود را با ویرایشگرها، ویرایش کنید.
- برنامه های خود را با ابزارهای برنامه نویسی، ترجمه (Compile)، اشکال زدایی (Debug) و اجرا کنید.

تاریخچه لینوکس

آغاز داستان

در سال 1991 در حالی که جنگ سرد رو به پایان میرفت و صلح در افقها هویدا میشد، در دنیای کامپیوتر، آینده بسیار روشنی دیده میشد. با وجود قدرت سخت افزارهای جدید، محدودیت های کامپیوترها رو به پایان میرفت. ولی هنوز چیزی کم بود... و این چیزی نبود جز فقدان عمیق در حیطه سیستم های عامل.

داس، امپراطوری کامپیوترهای شخصی را در دست داشت. سیستم عامل بی استخوانی که با قیمت ۵۰۰۰۰ دلار از یک هکر سیاتلی توسط بیل گیتز (Bill Gates) خریداری شده بود و با یک استراتژی تجاری هوشمند، به تمام گوشه های جهان رخنه کرده بود. کاربران PC انتخاب دیگری نداشتند. کامپیوترهای اپل مکینتاش بهتر بودند. ولی قیمت های نجومی، آنها را از دسترس اکثر افراد خارج می ساخت.

خیمه گاه دیگر دنیای کامپیوترها، دنیای یونیکس بود. ولی یونیکس به خودی خود بسیار گرانبه بود. آنقدر گرانبه که کاربران کامپیوترهای شخصی جرات نزدیک شدن به آنرا نداشتند. کد منبع یونیکس که توسط آزمایشگاه های بل بین دانشگاهها توزیع شده بود، محتاطانه محافظت میشد تا برای عموم فاش نشود. برای حل شدن این مسئله، هیچیک از تولید کنندگان نرم افزار راه حلی ارائه ندادند.

بنظر میرسید این راه حل به صورت سیستم عامل MINIX ارائه شد. این سیستم عامل، که از ابتدا توسط اندرو اس. تاننباوم (Andrew S. Tanenbaum) پروفیسور هلندی، نوشته شده بود به منظور تدریس عملیات داخلی یک سیستم عامل واقعی بود. این سیستم عامل برای اجرا روی پردازنده های ۸۰۸۶ اینتل طراحی شده بود و بزودی بازار را اشباع کرد.

بعنوان یک سیستم عامل، MINIX خیلی خوب نبود. ولی مزیت اصلی آن، در دسترس بودن کد منبع آن بود. هرکس که کتاب سیستم عامل تاننباوم را تهیه میکرد، به ۱۲۰۰۰ خط کد نوشته شده به زبان C و اسمبلی نیز دسترسی پیدا میکرد. برای نخستین بار، یک برنامه نویس یا هکر مشتاق میتواند کد منبع سیستم عامل را مطالعه کند. چیزی که سازندگان نرم افزارها آنرا محدود کرده بودند. یک نویسنده بسیار خوب، یعنی تاننباوم، باعث فعالیت مغزهای متفکر علوم کامپیوتری در زمینه بحث و گفتگو برای ایجاد سیستم عامل شد. دانشجویان کامپیوتر در سرتاسر دنیا با خواندن کتاب و کدهای منبع، سیستمی را که در کامپیوترشان در حال اجرا بود، درک کردند. و یکی از آنها لینوس توروالدز (Linus Torvalds) نام داشت .



نشان لینوکس

نشان لینوکس یک پنگوئن است. برخلاف سایر سیستم عاملهای تجاری، این نشان زیاد جدی نیست! توکس نشانگر وضعیت بدون نگرانی حرکت لینوکس است. این نشان تاریخچه بسیار جالبی دارد. لینوکس در ابتدا فاقد هر گونه نشانی بود. هنگامی که توروالدز برای تعطیلات به استرالیا رفته بود، در دیداری که از یک باغ وحش داشت، هنگامی که می خواست با یک پنگوئن بازی کند، پنگوئن دست وی را گاز گرفت و همین ایده ای شد تا از پنگوئن به عنوان نشان لینوکس استفاده شود.

Free Ware یا برنامه آزاد یعنی چه؟

نرم افزاری را آزاد می گویند که دارای شرایط زیر باشد:

1. کاربر این نوع برنامه می تواند برنامه را برای هر هدفی اجرا کند.
 2. کاربر این نوع برنامه می تواند برنامه را بنا به نیازهای خود تغییر دهد برای این کار کاربر باید کد برنامه را در اختیار داشته باشد.
 3. کاربر این نوع برنامه می تواند برنامه را تکثیر کند و آن را رایگان ویا در مقابل پول در اختیار دیگران قرار دهد اما در هر صورت باید کد برنامه نیز منتشر شود.
 4. کاربر آزاد است که نسخه های تصحیح شده برنامه را منتشر کند.
- برای تضمین کردن شرایطی که یک Free Ware باید داشته باشد قانونی به نام Copy Left تهیه شده است که دقیقا در مقابل Copr Right قرار دارد و اجازه ی تملیکی شدن نرم افزارها را نمی دهد.
- در سال ۱۹۹۸، عده ای که عقیده داشتند واژه نرم افزار آزاد مناسب نمی باشد، شروع به استفاده از واژه "باز متن" (Open Source) کردند. تفاوت این گروه با طرفداران پروژه گنو و نرم افزار آزاد در این است که به عقیده این گروه نرم افزار انحصاری اشکالی ندارد، اما نرم افزار متن باز صرفا بهتر است، حال آنکه به عقیده طرفداران نرم افزار آزاد، نرم افزار انحصاری غلط است و باعث عقب ماندن جامعه می گردد. گروهی نیز به تازگی برای آنکه خود را به هیچ یک از این کمپها نسبت ندهند، از عبارت Free/Libre Open Source Software یا FLOSS استفاده می کنند که مجموعه ای از همه واژه های توصیف کننده نرم افزار آزاد می باشد.

کدام توزیع گنو/لینوکس را انتخاب کنیم؟



یکی از سوالاتی که توسط کاربرانی که مایل به انتقال به سیستم عامل گنو/لینوکس هستند مطرح می شود، انتخاب توزیع است. چرا انواع مختلفی از گنو/لینوکس وجود دارد؟ کدامیک مناسب تر است؟ در ادامه به معرفی اصول و مفاهیم توزیع های گنو/لینوکس و معرفی برخی از آنها می پردازیم و به مقایسه توزیع های مختلف خواهیم پرداخت.

توزیع چیست؟

سیستم عامل گنو/لینوکس از بخش‌های بسیار زیادی تشکیل شده که هر بخش آن توسط عده‌ای خاص توسعه می‌یابد که هر یک در یک سمت جهان قرار دارند. معروف است که می‌گویند گنو/لینوکس مانند هواپیمایی است که هر قسمت آن را در یک کشور ساخته‌اند. البته این نکته نقطه قوت آن به شمار می‌رود. در صورتی که شما به عنوان یک کاربر بخواهید یک گنو/لینوکس داشته باشید، باید تمام این قطعات را جداگانه جمع‌آوری کرده و پس از کامپایل استفاده نمایید. درصد کمی از مردم این امکان و توانایی را دارند. بنابراین افراد و شرکت‌هایی اقدام به جمع‌آوری این قطعات مجزا و قرار دادن آنها کنار هم کرده‌اند و علاوه بر آن برای این مجموعه برنامه‌های نصب و مدیریت نوشته‌اند تا کار نصب و مدیریت سیستم را برای کاربران آسان کنند. به این مجموعه‌ها که توسط افراد و شرکت‌ها گردآوری شده است، توزیع یا Distribution گنو/لینوکس می‌گویند.

علت تنوع توزیع‌ها چیست؟

هر یک از توزیع‌های گنو/لینوکس دارای ویژگی‌های خاصی است که آنرا از توزیع دیگر متمایز می‌کند. مثلاً ممکن است برنامه‌های نصب آنها با هم تفاوت داشته باشند (البته اصول نصب همه گنو/لینوکس‌ها یکسان است) و یا ابزارهای مدیریتی گرافیکی تهیه شده با هم متفاوت باشند و یا نسخه برنامه‌هایی که با یک توزیع خاص ارائه می‌شوند جدیدتر یا قدیمی‌تر باشند، محل فایل‌های پیکربندی آنها متفاوت باشد، و یا ممکن است توزیع‌هایی مخصوص امور خاص طراحی شده باشند. مثلاً مخصوص سرویس‌دهنده‌ها، مخصوص ایستگاه‌های کاری، مخصوص کامپیوترهای قدیمی، مخصوص مدیریت شبکه، مخصوص چند رسانه‌ای، مخصوص بازی و به همین ترتیب. توزیع‌ها به دو صورت تجاری و رایگان ارائه می‌شوند.

انتخاب توزیع؟

همانطوری که در بالا اشاره شد، هر یک از توزیع‌ها دارای ویژگی‌های خاص خود هستند. مثلاً برنامه نصب یک توزیع بسیار راحت است و یک توزیع دیگر ممکن است از نظر پایداری و امنیت مطرح باشد. انتخاب توزیع بستگی به شرایط زیر دارد:

۱. سطح علمی کاربر
۲. مورد استفاده از گنو/لینوکس
۳. ویژگی‌های توزیع
۴. بازار

اکنون به بررسی یکایک این شرایط می‌پردازیم.

الف: سطح علمی کاربر: کاربرانی که دارای آشنایی کمتری با گنو/لینوکس هستند، جذب توزیع‌هایی می‌شوند که دارای ابزارهای پیکربندی گرافیکی است که آنها را قادر می‌سازد راحت‌تر سیستم‌شان را اداره و نصب نمایند. همچنین دارای نرم‌افزارهای جدیدی باشد که به آنها حداکثر قابلیت‌ها را ارائه نماید. از توزیع‌هایی که برای کاربران تازه کار مناسب‌تر هستند، می‌توان اوبونتو (Ubuntu)، سوزی (SuSE)، فدورا (Fedora)، مندریوا (Mandriva)، لیندوز (Lindows)، لیکوریس (Lycoris)، میپس (Mepis) و XandarOS را نام برد. کاربرانی که پیشرفته‌تر هستند و ابزارهای پیکربندی گرافیکی برایشان مهم نبوده، کیفیت و سرعت سیستم برایشان مهم‌تر است جذب توزیع‌های حرفه‌ای‌تر مانند دبیان (Debian)، جنتو (Gentoo) و اسلکور (Slackware) می‌شوند. ممکن است نصب و راه‌اندازی این توزیع‌ها برای کاربران تازه‌کار دشوار باشد، ولی در عوض هر سه آنها بسیار باکیفیت و پایدار هستند.

ب: مورد استفاده از گنو/لینوکس: برخی از توزیع‌ها مخصوص نیازهای خاصی طراحی شده‌اند. مثلاً امروزه از اصلی‌ترین نیازها می‌توان به سرویس‌دهنده‌ها و ایستگاه‌های کاری اشاره نمود. البته برخی از توزیع‌ها این امکان را به شما می‌دهند که هنگام نصب، نوع مصرف آنها را

تعیین کنید و با توجه به انتخاب شما، نرم افزارهای مربوط به آن مصرف خاص نصب خواهند شد. مثلا اوبونتو، فدورا و دبیان این امکان را دارا هستند. برخی از توزیع ها تنها مخصوص یک نیاز طراحی شده اند و دارای ابزارهای مربوط به آن نیاز می باشند. مثلا گنو/لینوکس ناپیکس (Knoppix) که یک توزیع روی میزی است، تنها دارای ابزارهایی است که برای کاربران روی میزی کاربرد دارد.

ج: ویژگی های توزیع: برخی اوقات یک توزیع دارای ویژگی های خاصی است که آنرا برای استفاده قابل انتخاب می سازد. مثلا گنو/لینوکس اورالوکس (Oralux) دارای امکانات مخصوص نابینایان می باشد. مانند شناسایی صفحه نمایش های بریل و یا مرور صوتی وب و پست الکترونیک. و یا یک گنو/لینوکس ممکن است سخت افزارهای خاصی را به خوبی پشتیبانی نماید. و یا ممکن است سرعت و کیفیت یک توزیع یا آسانی استفاده از آن ملاک انتخاب قرار گیرد.

د: بازار: ممکن است موجود بودن یک توزیع در بازار و یا نبود آن ملاک انتخاب باشد. مثلا در ایران فراوان ترین توزیع گنو/لینوکس، توزیع فدورا و ردهت است. اصلا برخی افراد و موسسات گنو/لینوکس را به نام ردهت می شناسند.

به دلیل اینکه Linux بر گرفته و تجربه یک ربع قرن کار روی UNIX است، پس بهتر است ابتدا با ویژگیها و ساختار یونیکس آشنا شویم:

ویژگیهای سیستم عامل یونیکس (UNIX)

۱- **Multi programming:** چند برنامه در آن واحد روی حافظه اصلی resident شده اند و پردازنده ها بین آنها سوئیچ می کنند که باعث افزایش بازدهی سیستم می شود.

۲- **Time Sharing:** در این روش پردازنده مرکزی جسمی است که توسط تمام کاربران و پردازنده ها استفاده می شود. به این ترتیب که زمان CPU بین پردازنده های مختلف سیستم و کاربران تقسیم می شود و به هر یک کسری از زمان CPU تعلق می گیرد.

۳- **Multi User:** چند کاربره بودن.

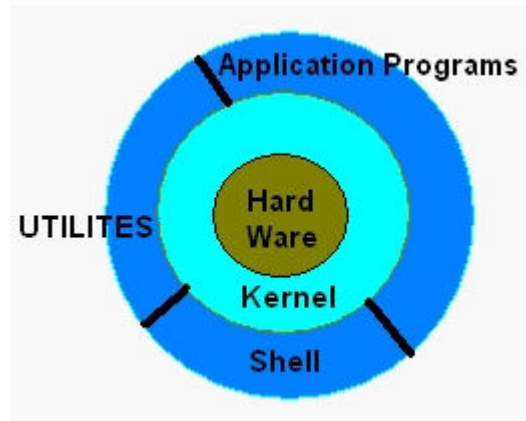
۴- **Multi Tasking:** امکان اجرای برنامه بصورت Background و Foreground

۵- **File System:** دارا بودن File system بصورت سلسله مراتبی و تأمین امنیت برای داده ای سیستم.

۶- **Generality:** بدین معنی که یک روش واحد بتواند اهداف چندگانه ای را برآورده سازد.

۷- **Transportability (قابلیت حمل):** سیستم عامل UNIX به آسانی قابل حمل است. برای یک سیستم جدید، با دستکاری اندک بر روی کدهای سیستم عامل UNIX می توان آنرا جهت نصب آماده نمود. توانایی حمل سیستم عامل UNIX از یک نوع کامپیوتر به نوع دیگر دلیل اصلی موفقیت آن می باشد.

معماری سیستم عامل لینوکس (ARCHITECTURE OF LINUX SYSTEM)



KERNEL

هسته اصلی سیستم عامل لینوکس kernel می باشد. kernel قسمتی از سیستم که حافظه، فایل 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

SHELL

shell نقش رابط بین کاربر و kernel را بر عهده دارد. shell یک برنامه مفید می باشد که دستورات و فرمانها را از کاربر دریافت میکند و بعد از ترجمه آن را جهت اجرا به kernel تحویل میدهد

UTILITES LINUX

لینوکس utilites یا فرمانها یک مجموعه در حدود ۲۰۰ برنامه که فرآیند لازم را برعهده دارند. این برنامهها از طریق shell درخواست میشوند

APPLICATION SOFTWARE

برنامه هایی نظیر نرم افزار حسابداری و سیستمهای مدیریتی و data base می باشند

ساختار سیستم عامل یونیکس (UNIX)

سیستم عامل UNIX شامل چهار بخش اصلی زیر است:

Commands-۴

Shell-۳

File System-۲

Kernel-۱

ساختار سیستم فایل (File System) در یونیکس (UNIX)

فایل سیستم ساختمانی برای ذخیره و بازیابی اطلاعات ارائه می دهد. هر فایل سیستم دیسک را به چهار منطقه تقسیم می کند که عبارتند از:

- ۱- **Boot Block**: اولین بلاک حافظه جانبی که برای سیستم رزرو می شود و حاوی اطلاعات لازم جهت راه اندازی سیستم می باشد.
- ۲- **Super Block**: بلاک شماره ۱ را سوپر بلاک می نامند. این بلاک شامل مجموعه اطلاعاتی است که وضعیت فایل سیستم را مشخص می کند. این اطلاعات عبارتند از:

- 👍👍 سایز فایل سیستم
- 👍👍 تعداد **Inode** های موجود
- 👍👍 آدرس اولین بلاک حاوی اطلاعات
- 👍👍 تعداد کل بلاکهای موجود
- 👍👍 تعداد بلاکهای آزاد
- 👍👍 تعداد **Inode** های آزاد
- 👍👍 زمان آخرین بروزرسانی فایل سیستم
- 👍👍 اینکه آیا یک فایل سیستم درست **Close** شده است یا نه
- 👍👍 ویرایش و نوع فایل سیستم
- 👍👍 سایز هر بلاک

- ۳- **list**: یک ناحیه شامل یک لیست پیوندی از **inode** ها می باشد. **Inode** ساختاری بطول ۶۴ بایت می باشد و شماره آن از ۱ آغاز می شود و حاوی اطلاعات زیر می باشد:

- 👍👍 شماره کاربر فایل (**UID**)
- 👍👍 شماره گروه فایل (**GID**)
- 👍👍 آدرس فیزیکی محتوای فایل روی دیسک
- 👍👍 سایز فایل
- 👍👍 زمان ایجاد فایل
- 👍👍 نوع فایل
- 👍👍 زمان آخرین دستیابی به فایل
- 👍👍 زمان آخرین تغییر روی فایل
- 👍👍 مجوزهای فایل
- 👍👍 تعداد لینک های فایل

نکته: **inode** شماره ۱ برای سیستم رزرو شده است و **Inode** شماره ۲ مربوط به فهرست ریشه می باشد.

- ۴- **Data**: فضای آزاد باقی مانده روی دیسک بصورت یک لیست پیوندی از بلاکهای در دسترس دیسک نگهداری می شود که برای ذخیره داده ها مورداستفاده قرار می گیرد.

نکته: سیستم عامل **UNIX** حداقل یک فایل سیستم روی دیسک سخت اولیه اش دارد. این فایل سیستم **root** نام دارد و با علامت **/** مشخص می شود. فایل سیستم **root** شامل برنامه ها و دایرکتوری هایی است که توسط سیستم عامل ایجاد می شود.

نکته: نگهداری اطلاعات در فایل سیستم از وظایف سیستم عامل است. از دست دادن اطلاعات اتفاق نادری است زیرا فایل سیستم در برابر تخریب اطلاعات بسیار مقاوم است. سیستم عامل **UNIX** از برنامه **FSCK** برای تعمیر فایل سیستم خراب شده استفاده می کند. **FSCK** در هنگام بوت، بطور خودکار فایل سیستم **root** را چک می کند. هنگامی که سیستم بطور غیرمعمول **terminate** شده باشد، **FSCK** برای تمیز کردن فایل سیستم از مدیر سؤال می کند و در صورت تأیید او، فایل سیستم تمیز می گردد.

مفهوم سیستم فایل در یونیکس (UNIX) و لینوکس (Linux)

اگر بخواهیم یک توصیف ساده در مورد سیستمهای یونیکس و مشابه آن یعنی لینوکس ارائه کنیم باید بگوئیم :

در یک 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 process است .

این توصیف برآستی حقیقت دارد چرا که در یونیکس فایل‌های مخصوصی وجود دارند که وظایفی بیشتر از یک فایل بر عهده دارند(برای مثال pipe ها و socket ها).

در یک سیستم گنو/لینوکس درست مثل یونیکس هیچ تفاوتی بین فایل و دایرکتوری وجود ندارد ، به این معنی که یک دایرکتوری هم خود یک فایل است که حاوی اسامی تعدادی فایل یا دایرکتوری دیگر است .

برنامه ها ، سرویسها ، متنها و تصاویر و سایر موارد مشابه و همچنین دستگاههای ورودی و خروجی input and output devices و عموماً همه ابزارهای سیستمی همگی با یک فایل به سیستم معرفی میشوند .

حال با این تفکر اگر بخواهیم همگی این فایل‌های متنوع را در یک ساختار منطقی مرتب کرده و نگهداری کنیم باید به آنها بصورت یک ساختار درختی(شکل صفحه بعد) نگاه کنیم که روی هارد دیسک استقرار یافته است (مثل سیستم عامل DOS).

این ساختار درختی از یک ریشه اصلی یا ROOT تشکیل شده و شاخه‌های بزرگتر منشعب شده از آن دارای زیر شاخه و شاخه‌های انتهائی دارای برگهائی هستند که همان فایل‌های ما میباشند.

هارد دیسک به پارتیشن تقسیم میشود و پارتیشن‌ها برای ذخیره اطلاعات توسط کاربران با سیستم فایلها فرمت میشوند

سیستم فایل پیشفرض برای لینوکس -third extended linux file system ext3 می باشد.دیگر سیستم فایلها ext2 و msdos که برای فلاپیها مورد استفاده قرار میگیرند هستند. همچنین iso 9660 برای cd ها مورد استفاده قرار میگیرد.

انواع فایلها در لینوکس

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

۲ - فایل‌های اختصاصی :

دایرکتوری : فایلی حاوی اسامی دیگر فایلها

فایل‌های ویژه : حاوی مکانیزمهای چگونگی ورود و خروج اطلاعات به کامپیوتر (همه فایل‌های موجود در مسیر /dev از این دسته

هستند .

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 .

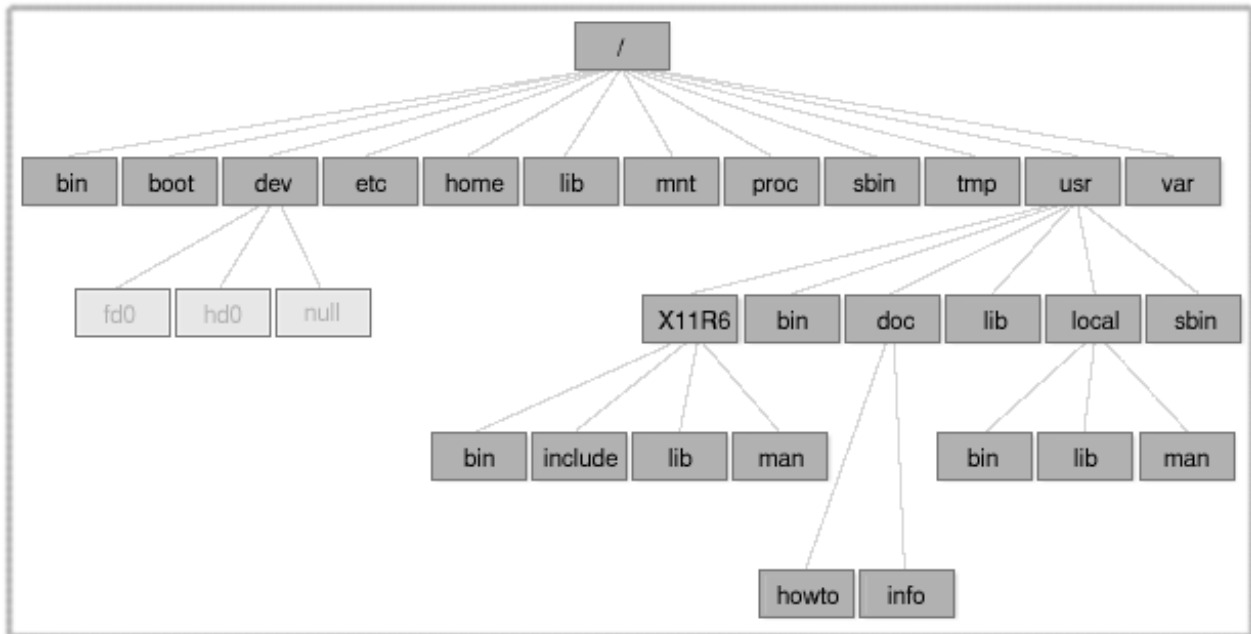
Domain یا sockets : نوع بخصوصی از فایلها که همانند سوکت‌های tcp/ip روندهائی را که برای کنترل دسترسی به فایل

سیستم در شبکه بصورت کنترل شده فراهم میکنند.

Named piped : کمابیش عملی همانند سوکتها انجام میدهند ولی متفاوت با روالی که سوکتها در پیش میگیرند.

Symbol	Meaning
-	Regular file
d	Directory
l	Link
c	Special file
s	Socket
p	Named pipe

سیستم فایل لینوکس ساختاری است که اطلاعات شما را در کامپیوتر ذخیره میکند. فایلها در یک ساختار درختی از دایرکتوری ها ذخیره میشوند. هر دایرکتوری میتواند حاوی فایلها و دایرکتوری های دیگری باشد. در صورتی که بخواهید ساختار سیستم فایل لینوکس را دقیق تر توصیف کنید، آن بیشتر شبیه یک درخت وارونه است. در بالاترین نقطه، دایرکتوری ریشه قرار دارد که بوسیله یک اسلش تنها نشان داده میشود. در زیر آن دایرکتوری های عمومی و سیستمی عامل لینوکس قرار میگیرند. مانند `home`، `dev`، `bin` و `tmp`. هر کدام از این دایرکتوری ها محتوی دایرکتوری های دیگری هستند. تصویر زیر ساختار درختی سیستم فایل لینوکس را نشان میدهد.



ساختار سیستم فایل لینوکس

برخی از دایرکتوری های مهم سیستم فایل لینوکس در زیر توضیح داده شده اند.