

## بررسی مزایای Linux به عنوان سیستم عامل server شبکه‌ی نرم‌افزارهای تخصصی نفتی - قسمت اول

پرسشنامه‌ی

kernel لینوکس مفهوم بسیار قدرتمندی است و انعطاف‌پذیری قابل توجهی را فراهم می‌کند که باعث افزایش بهره‌وری توسعه‌دهندگان و راحتی کاربران می‌شود. در این گزارش به بررسی فنی این بخش نیز می‌پردازیم.

### ۳. Init

اولین سرویسی است که بعد از bootloader آغاز می‌شود و تا خاموش شدن سیستم، فعال است.

در واقع init شروع دیگر سرویس‌های در حال اجرا است و به همین دلیل Process ID یا PID آن برابر یک است. تمام اسکریپت‌های سرویس‌های سیستم‌عامل لینوکس در /etc/passwd قرار دارند.

از init به عنوان مادر بقیه فرآیندها و سرویس‌ها یاد می‌شود.

### ۴. Daemons

برنامه‌هایی که به عنوان یک سرویس پشت صحنه اجرا می‌شوند و در ارتباط مستقیم با کاربر نمی‌باشند. مانند dhcpcd، lpd، sshd

واضح است که در مورد کار با داده‌های نفتی به خطر افتادن جریان اطلاعات منجر به بروز خسارت‌های جبران‌ناپذیری خواهد شد. به همین دلیل دغدغه‌ی اصلی مدیران سیستم (administrators) ایجاد یک Platform قدرتمند برای اجرای نرم‌افزارهای تخصصی، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌دهنده‌ها است. مشخصات مهمی همچون پایداری، قابلیت حفظ امنیت اطلاعات، قابلیت اطمینان، انعطاف‌پذیری، سرعت بالا و مواردی از این قبیل، دلایلی هستند که باعث انتخاب سیستم‌عامل linux از جانب اغلب مدیران سیستم می‌شوند.

در این گزارش به شرح مختصری از اجزای سیستم‌عامل linux و بررسی فنی چند مورد از مهم‌ترین مزایای انتخاب این سیستم‌عامل به عنوان سیستم‌عامل سرور شبکه‌ی نرم‌افزارهای تخصصی نفتی می‌پردازیم. سیستم‌عامل لینوکس از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده است:

### ۱. Bootloader

بخشی نرم‌افزاری است که مسئولیت فرآیند بوت (Boot Process) کامپیوتر را بر عهده دارد. در واقع اولین مرحله‌ی بوت شدن سیستم‌عامل لینوکس است که بعد از BIOS اجرا می‌شود.

### ۲. Kernel

بخش اصلی و مرکزی و پایین‌ترین سطح سیستم‌عامل لینوکس (هر سیستم‌عاملی) است که CPU، RAM و دستگاه‌های جانبی را مدیریت می‌کند.

و inetd . بعضی‌ها daemon ها در هنگام بوت شدن سیستم‌عامل لینوکس و بعضی بعد از ورود کاربر به محیط گرافیکی (در صورت وجود محیط گرافیکی یا GUI) اجرا می‌شوند. برای آن که بخواهید یک سرویس یا برنامه‌ای خاص در استارت‌آپ (روشن شدن سیستم) اجرا شوند، باید اسکریپتی بنویسید که تبدیل به daemon شود.

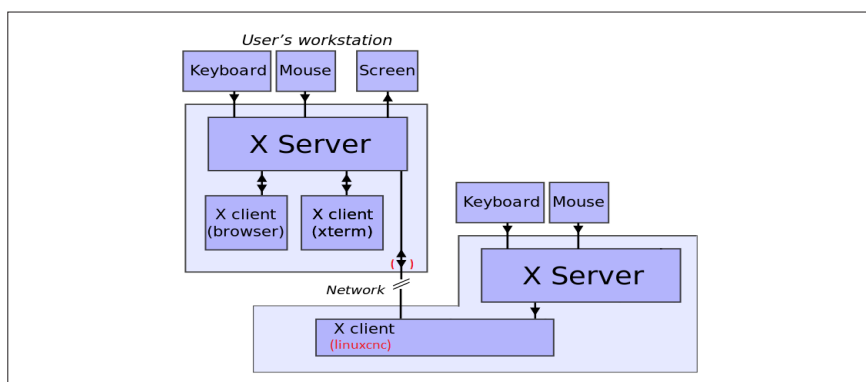
### ۵. Graphical Server

زیرسیستمی که موارد گرافیکی را روی مانیتور یا تحت ریموت نمایش می‌دهد. معمولاً به آن Xserver یا X یا X می‌گویند. نحوه‌ی کار این زیرسیستم به‌طور شماتیک، در شکل ۱ نمایش داده شده است.

### ۶. Desktop Environment

بخشی از سیستم‌عامل لینوکس است که در واقع کاربر با آن تعامل دارد.

desktop environment های زیادی مثل ، LXDE ، Mate ، GNOME ، Xfce ، KDE و غیره وجود دارد



شکل ۱ | نحوه‌ی ارتباطات X Server

### ■ فایل سیستم‌ها

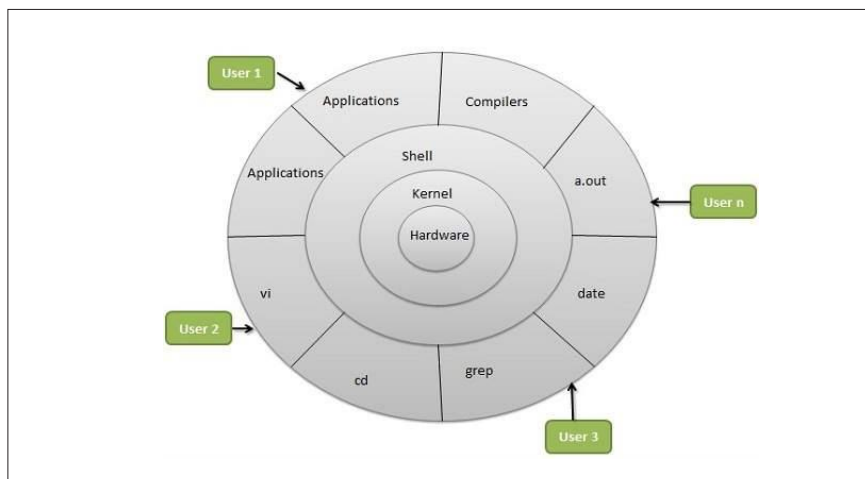
سیستم‌عامل لینوکس یک سیستم‌عامل بر مبنای فایل (File Based) است یعنی همه چیز از نظر سیستم‌عامل یک فایل است. مواردی همچون برنامه‌ی اجرایی و پوشه و فایل‌های تصویری و صوتی و عکس و حتی راه‌های ارتباطی با سخت‌افزار و هر چیز دیگری به‌عنوان یک فایل در سیستم‌عامل تعریف می‌شوند.

فایل سیستم‌ها یکی از برجسته‌ترین جنبه‌های کرنل هستند. سیستم‌عامل، تمام فایل‌های موجود را داخل یک ساختار درختی قرار می‌دهد و به کاربران و برنامه‌های کاربردی به راحتی این امکان را می‌دهند تا با دانستن مکان فایل‌ها در این ساختار، از منابع آن استفاده کنند.

نقطه‌ی آغازین این ساختار درختی، ریشه نام دارد. این دایرکتوری می‌تواند شامل دایرکتوری‌های فرزند دیگری باشد. برای نمونه، دایرکتوری `home` از / با نام `/home/` شناخته می‌شود. این دایرکتوری فرزند نیز می‌تواند زیر مجموعه‌های خود را داشته باشد و به همین ترتیب. هر دایرکتوری می‌تواند شامل فایل‌های گوناگونی باشد، جایی که داده‌های واقعی ذخیره می‌شوند. کرنل وظیفه‌ی ترجمه‌ی این مسیرها و آدرس حقیقی روی دیسک را بر عهده دارد.

بر خلاف سایر سیستم‌ها، تنها یک ساختار درختی وجود دارد، که توانایی همگرایی داده‌ها از دیسک‌های فیزیکی گوناگون را دارا است. یکی از این دیسک‌ها به‌عنوان دایرکتوری ریشه استفاده شده است و دیسک‌های دیگر بر روی سایر دایرکتوری‌های فرزند آن سوار شده‌اند. شکل ۳، شمای کلی این ساختار را نشان می‌دهد.

همچنین فایل سیستم‌های شبکه‌ای نیز وجود دارند، مانند NFS که داده به‌صورت مستقیم



شکل ۲ | معماری کلی سیستم‌عامل لینوکس

کاربرد نرم‌افزارهای تخصصی بسیار مفید است.

در این بخش به بررسی برخی از وظایف `Linux kernel` در مراحل انجام کارها در شبکه‌های کامپیوتری نرم‌افزاری می‌پردازیم:

### مدیریت سخت‌افزار

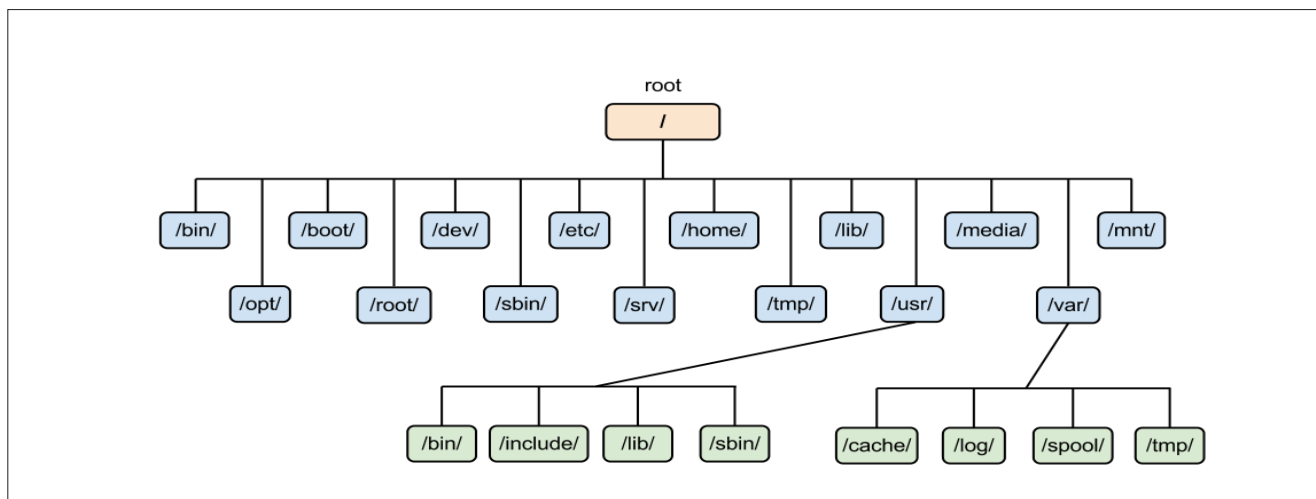
کرنل، در درجه‌ی نخست، وظیفه‌ی مدیریت قسمت‌های سخت‌افزاری، شناسایی آنها و فعال‌سازی، هنگامی که رایانه روشن می‌شود، را بر عهده دارد. همچنین باعث می‌شود نرم‌افزاری که در لایه‌ی بالاتر قرار دارد بتواند از طریق یک رابط برنامه‌نویسی ساده با آن ارتباط برقرار کند تا برنامه‌های کاربردی بتوانند از مزایای آن استفاده کرده بدون آنکه درگیر جزئیات لایه‌ی پایین‌تر خود شوند. این رابط برنامه‌نویسی همچنین یک لایه‌ی انتزاعی به‌وجود می‌آورد. کرنل بسیاری از جزئیات مربوط به سخت‌افزار را از طریق فایل سیستم‌های مجازی `/proc/` و `/sys/` ارائه می‌دهد. برنامه‌های کاربردی اغلب به‌وسیله‌ی فایل‌های مخصوصی که درون `/dev/` ایجاد می‌شود به دستگاه‌های مختلف دسترسی پیدا می‌کنند.

که هر کدام شامل برنامه‌های داخلی (Built-In Applications) و از پیش نصب شده خودشان هستند. مثل مرورگرها، مدیریت فایل و غیره.

نگاه کلی به معماری سیستم‌عامل `linux` در شبکه می‌تواند به روشن شدن مزیت استفاده از این سیستم‌عامل قدرتمند در شبکه‌های نرم‌افزاری تخصصی نفت، کمک کند:

همان‌گونه که در شکل ۲ مشخص است، سیستم‌عامل لینوکس دارای یک مولفه‌ی اصلی به‌نام `Linux kernel` است که رابط اصلی بین سخت‌افزار کامپیوتر و فرآیندهای آن است.

یکی از خصوصیات جالب توجه `linux`، عملکرد جداگانه `linux kernel` از محیط گرافیکی و نرم‌افزارها است که باعث می‌شود توقف (hang/crash) یک برنامه باعث هنگ کردن کل سیستم نشود در حالی که در ویندوز به‌دلیل برخورد بودن از سیستم یکپارچگی، توقف یک عامل، حتی عاملی مانند `Internet Explorer` ممکن است ما را وادار به `Restart` کند. اما در لینوکس فقط کافی است همان برنامه‌ای که مشکل دارد، `Restart` شود و سیستم به کار خود ادامه می‌دهد. این خصوصیت، در شبکه‌های



شمای کلی فایل سیستم لینوکس | ۳



یک از آنها طی یک بازه‌ی زمانی، فعال و در زمان دیگر بیکار هستند. وظیفه کرنل این است که مکانیزم این جدول زمانی را طوری تنظیم کند که تصور همزمانی به وجود بیاید، همزمان با اینکه عملکرد عمومی سیستم را افزایش دهد. اگر این بازه‌های زمانی بسیار طولانی باشند، برنامه‌ی کاربردی ممکن است پاسخی از خود نمایش ندهد و اگر بسیار کوتاه باشد سیستم توانایی تعویض این بازه‌ها را از دست خواهد داد. این تصمیمات می‌تواند با استفاده از اولویت‌بندی برای فرآیندها تغییر یابند. فرآیندهای با اولویت بالا نسبت به فرآیندهای با اولویت پایین‌تر، برای مدت طولانی و با بازه‌های زمانی مکرر اجرا خواهند شد.

### ■ مدیریت مجوز

سیستم‌های شبه یونیکس همچنین چند کاربره نیز هستند. آنها سیستم مدیریت مجوزی را فراهم می‌کنند که از کاربران و گروه‌های کاربری جداگانه، حمایت می‌کند، همچنین اجازه‌ی کنترل بر اساس نوع فعالیت و مجوز آن را هم می‌دهد. کرنل داده‌ی مربوط به هر فرآیند را مدیریت می‌کند و به آن اجازه‌ی کنترل مجوزهایش را می‌دهد. در اکثر اوقات،

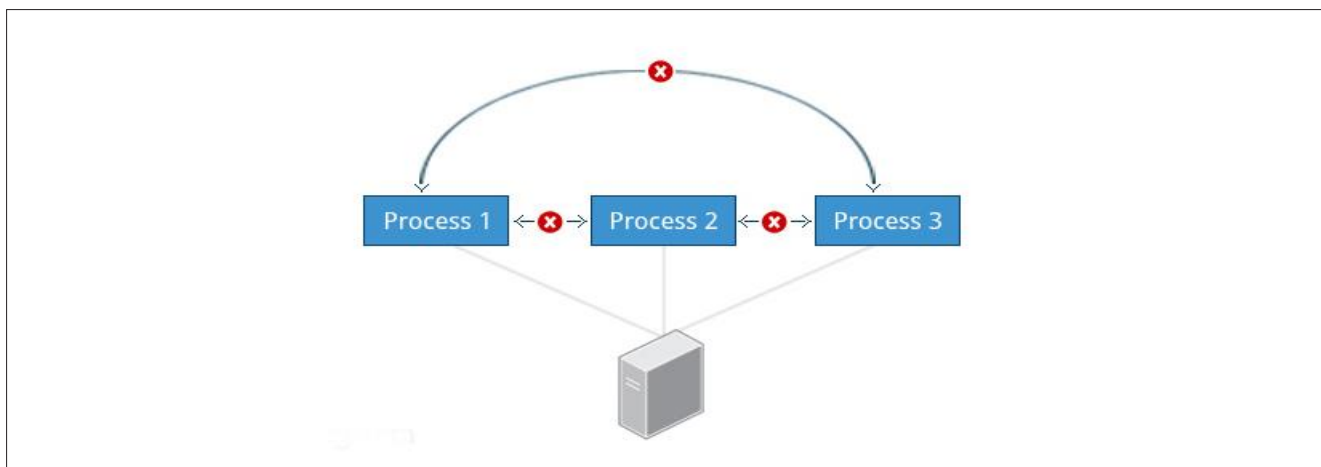
### ■ مدیریت فرآیندها

یک فرآیند، نمونه‌ی اجرایی یک برنامه به حساب می‌آید. این عمل شامل حافظه‌ای است که هم برنامه را شامل شود هم عملیات کنترلی روی آن. کرنل وظیفه‌ی ایجاد و ردیابی آنها را بر عهده دارد. زمانی که یک برنامه اجرا می‌شود، کرنل در ابتدا مقداری حافظه کنار می‌گذارد، سپس کد اجرایی برنامه را از فایل سیستم خوانده و درون حافظه، بارگذاری می‌کند و در نهایت به اجرای کد می‌پردازد. اطلاعات مربوط به این فرآیند را ذخیره می‌کند، که مهم‌ترین این اطلاعات یک شناسه عددی به نام pid است. (شناسه‌ی فرآیند) کرنل‌های شبه یونیکس (از جمله لینوکس)، مانند سایر سیستم‌عامل‌های پیشرفته، قابلیت "چندوظیفگی" دارند. به عبارت دیگر، آنها اجازه‌ی اجرای بسیاری از فرآیندها را "در یک زمان مشخص" می‌دهند. در حقیقت تنها یک فرآیند در هر واحد زمانی وجود دارد، اما کرنل زمان را به بازه‌های کوچک‌تری تبدیل می‌کند و به اجرای هر فرآیند می‌پردازد. از آنجایی که این بازه‌های زمانی بسیار کوتاه هستند (در محدوده‌ی هزارم ثانیه)، این تصور به وجود می‌آید که گویی همه‌ی فرآیندها به صورت موازی اجرا می‌شوند، با اینکه در حقیقت هر

از روی دیسک نصب شده روی رایانه خوانده نمی‌شود. در عوض، داده توسط شبکه به سروری که وظیفه‌ی نگهداری و بازنشانی داده را به عهده دارد، منتقل می‌شود. این فایل سیستم لایه‌ای انتزاعی برای کاربر به وجود می‌آورد و تمامی فایل‌ها با همان ساختار درختی سابق قابل دسترسی خواهند بود.

### ■ توابع اشتراکی

از آنجایی که تعدادی از عملکردهای پایه در تمام نرم‌افزارها مورد استفاده قرار می‌گیرند، معقول به نظر می‌رسد که یک مکان مرکزی برای آنها در کرنل در نظر بگیریم. برای نمونه، فایل سیستم اشتراکی به هر برنامه کاربری این امکان را می‌دهد که تمامی فایل‌ها را با استفاده از نامشان باز کند، بدون نگرانی از اینکه این فایل در کجای دیسک ذخیره شده است. فایل ممکن است در قطاع‌های گوناگونی از دیسک ذخیره شده باشد، یا حتی بین چند دیسک گوناگون تقسیم شده باشد، یا در یک فایل سرور روی شبکه قرار داشته باشد. توابع ارتباطی اشتراکی توسط برنامه‌های کاربردی به منظور تبادل داده مورد استفاده قرار می‌گیرند مستقل از راه و روش انتقال آن.



شکل ۴ مجزا بودن فرآیندها در لینوکس

بر اساس cgroup ها روی یک سیستم اجرا کنند.

Virtualization: در لینوکس با سخت افزار سیستم به گونه ای رفتار می شود که نه تنها فرآیندها مجزا از یکدیگر می شوند، بلکه چندین سیستم را نیز می توان از طریق "مجازی سازی" به صورت همزمان اما مجزا از یکدیگر از طریق ماشین های مجازی روی یک سیستم اجرا کرد.

لینوکس مکانیزم متفاوتی در ارتباط با سطح دسترسی دارد، لینوکس با فرمت فایل کاری ندارد، از این رو برای تعریف دسترسی ها از سه حالت خواندن، نوشتن و اجرا استفاده می کند که این سه مورد با DAC (Discretionary Access Control) مدیریت می شود و شامل دو بخش Class و Permission است. Class ها برای مدیریت کاربران و Permission ها نوع و سطح دسترسی کاربران را نشان می دهد.

Discretionary Access Control به معنی کنترل دسترسی احتیاطی است و همان طور که گفته شد مکانیزم آن با کلاس ها و دسترسی ها پیاده شده است. لینوکس یک سیستم عامل چند کاربره است و همه ی دایرکتوری ها و فایل هایی که در داخل آن وجود دارند ممکن است برای همه قابل دسترس

در سرورهای windows در اغلب اوقات لازم است که عمل یکپارچه سازی انجام شود در صورتی که Linux Server قابل اعتماد و قابل سرویس دهی در همه ی زمان ها است.

## ۲- امنیت (Security)

سیستم عامل لینوکس نسبت به سایر سیستم عامل ها ایمن تر است چرا که در این سیستم عامل هر Process از سایر فرآیندها مجزا است. به عبارت دیگر، در لینوکس یک فرآیند نمی تواند به منابع سایر فرآیندها دسترسی پیدا کند. از همین رو است که ویروس ها و مخرب های امنیتی به سختی خواهند توانست در سرورهای لینوکسی به منابع سیستم دسترسی پیدا کنند. شکل ۴ این موضوع را نشان می دهد.

برای ایمن سازی لینوکس، مکانیسم های امنیتی متنوعی به کار گرفته شده است که عبارتند از:

Control Groups: این قابلیت به admin های سیستم این امکان را می دهد تا فرآیندها و منابع مختص به آنها را در قالب cgroup های مختلف گروه بندی کنند.

Linux Containers: کانتینرهای لینوکس (LXC) این امکان را فراهم می سازند تا چندین سیستم لینوکسی مجزا از یکدیگر را

یک فرآیند توسط کاربری که آن را آغاز کرده است شناخته می شود. آن فرآیند تنها مجاز به اجرای عملیاتی است که برای آن کاربر مشخص شده است. برای نمونه، تلاش برای باز کردن یک فایل، نیازمند بررسی کرنل از شناسه ی فرآیند در مقابله با مجوزهای مورد نیازش می باشد.

اینک به بررسی برخی از مهم ترین خصوصیات شبکه های کاربردی تحت لینوکس می پردازیم:

## ۱- پایداری و قابلیت اطمینان (Stability and Reliability)

پایداری به معنی اجرایی بودن سیستم به مدت بسیار طولانی بدون وقفه و شکست، یکی از مهم ترین ویژگی ها و دلایل انتخاب سیستم عامل Linux برای سرور شبکه های نرم افزاری کاربردی و تخصصی است.

مورد دیگری که پایداری سیستم را بیشتر می کند عدم نیاز به راه اندازی مجدد (restart) است. در سرورهای تحت windows، پس از هر یک از تغییرات سیستمی، به طور معمول نیاز به راه اندازی مجدد بوده که باعث وقفه در کار سیستم های اجرایی می شود. در سرورهای Linux تقریباً می توان تمام تغییرات پیکربندی سیستمی را در حالی که سیستم در حال اجرا و کار می باشد، انجام داد.

باشد، به همین منظور برای محافظت از آنها در برابر دسترسی‌های غیرمجاز از **Permission** ها استفاده می‌کنیم. هر دایرکتوری یا فایل در سیستم‌عامل لینوکس دارای یک سری سطوح دسترسی است که نمایانگر کارهایی است که کاربر موردنظر ما می‌تواند بر روی فایل یا دایرکتوری موردنظر انجام بدهد، سطوح دسترسی یا **Permission** در لینوکس به صورت کلی به سه نوع **Account** اعمال می‌شود:

۱. مالک یا **Owner: Account** هایی که مالک فایل است. (ایجادکننده‌ی یک فایل همیشه مالک آن است)
۲. گروه یا **Group**: اعضای گروهی که مالکیت فایل موردنظر را بر عهده دارند.
۳. **world** یا تمامی کاربران دیگری که در سیستم‌عامل لینوکس قرار دارند، چیزی معادل **everyone** در ویندوز کاربران در سیستم‌عامل لینوکس می‌توانند دسترسی‌های زیر را داشته باشند:

۱. **read**: مجوز خواندن محتویات یک فایل است.
  ۲. **write**: مجوز ذخیره کردن اطلاعات بر روی فایل موردنظر و قرار دادن آن بر روی دیسک است.
  ۳. **Execute**: مجوز اجرا کردن یک فایل یا وارد شدن به یک دایرکتوری است.
- Permission** ها می‌توانند به صورت ترکیبی به هر روشی اعمال شوند، مالک یا **owner** می‌تواند فایل را باز کند، آن را بخواند، بر روی آن اطلاعاتی اضافه یا حذف کند و اگر فایل اجرایی باشد، می‌تواند آن را اجرا کند. اعضای گروه‌ها می‌توانند فقط فایل موردنظر را بخوانند و آن را اجرا کنند و در نهایت باقی کاربران که در لینوکس وجود دارند تنها می‌توانند

محتویات فایل موردنظر را با توجه به دسترسی **read** مطالعه کنند. سطوح دسترسی فایل‌ها و **folder** ها در سیستم‌عامل لینوکس توسط دستور **ls -l** قابل مشاهده است. هر کلاس می‌تواند به صورت جداگانه دسترسی متفاوتی داشته باشند و با عدد سه رقمی تعیین می‌شوند که یکان آن مربوط به کاربران نامرتب، دهگان آن مربوط به گروه و صدگان آن مربوط به مالک می‌باشد که می‌تواند از یک تا هفت را شامل باشد، فرمت کلی آن به این صورت است:

**rwX-rwX-rwX** به معنی **read/write/execute** می‌باشد، به عنوان مثال فرمت عدد **۷۵۵** به صورت زیر است:

**rwX r-X r-X**، یعنی مالک دسترسی کامل دارد ولی دو کلاس بعدی دسترسی نوشتن ندارند.

۷	۵	۵
owner	group	world
r+w+x	r+x	r+x
۱+۲+۴	۱+۰+۴	۱+۰+۴

در سیستم‌عامل لینوکس سطوح دسترسی به صورت مخفف شده و حرف نمایش داده می‌شوند، در مثال بالا حرف **r** به معنی دسترسی **read**، حرف **w** به معنی دسترسی **write** و حرف **X** به معنی دسترسی **execute** است. سطوح دسترسی در نتیجه دستور بالا در انتهای سمت چپ خروجی دستور نمایش داده شده‌اند. اولین کاراکتر در این خروجی نمایانگر این است که محتوا یک فایل است یا یک دایرکتوری، اگر حرف **d** در ابتدای خط، نمایش داده شود، نمایانگر دایرکتوری است. باقی‌مانده‌ی قسمت‌ها به سه قسمت سه‌تایی، یعنی نه قسمت تعریف می‌شوند که هر سه قسمت از آنها به ترتیب از سمت چپ

به راست متعلق به دسترسی‌های **owner**، دسترسی‌های **group** و دسترسی‌های **all users** است. دسترسی‌ها در نهایت می‌تواند به صورت سه عدد نمایش داده شود، اگر ما هر قسمت را سه قسمت کنیم، یعنی نه قسمت را به سه گروه سه قسمتی تقسیم کنیم، هر کدام از این قسمت‌ها می‌تواند یک عدد را به ترتیب در خودش جای بدهد، برای مثال عدد اول از سمت چپ به راست هر کدام از این سه قسمت عدد **۴** عدد دوم عدد **۲** و عدد سوم عدد **۱** خواهد بود، یعنی اگر کسی دسترسی به فایل با عدد **۴** داشته باشد به فایل موردنظر دسترسی **Read** دارد، اگر دسترسی عدد **۲** باشد دسترسی خواندن یا **Write** دارد و اگر عدد **۱** را به عنوان دسترسی داشته باشد دسترسی اجرا کردن یا **execute** دارد، برای مثال اگر کسی دسترسی **۵** داشته باشند یعنی کاربر هم دسترسی **read** دارد و هم دسترسی **execute**. ما می‌توانیم اعداد را با هم جمع کنیم، یعنی عدد **۵** ترکیب شدن دسترسی‌های **۴** و **۱** خواهد بود. ماکزیمم دسترسی به یک فایل یا دایرکتوری عدد **۷** است، یعنی همه‌ی دسترسی‌ها را دارد و این عدد از ترکیب کردن **۴** به علاوه **۲** به علاوه **۱** به دست آمده است. یعنی سه قسمت دسترسی به فایل با توجه به مفاهیم گفته شده دارا می‌باشد، بنابراین ماکزیمم دسترسی به یک فایل عدد **۷۷۷** خواهد بود یعنی هم مالک دسترسی کامل دارد، هم گروه و هم **other** دسترسی کامل دارد. عدد **۷۷۷** می‌تواند در بحث امنیت بسیار خطرناک باشد.

## کنترل تولید نفت توسط اعضای اوپک پلاس و تقویت بازار در ماه‌های مه و ژوئن

روز نفت تولید کرده است. مجموعه‌ی کشورهای عضو ائتلاف در توافقنامه‌ی همکاری (Declaration of Cooperation) خود در نشست ماه آوریل بر سر کاهش تولید در سه مرحله به ترتیب، ۹ میلیون و ۷۰۰ هزار بشکه برای مدت دو ماه، ۷ میلیون و ۷۰۰ هزار بشکه برای ۶ ماه و ۵ میلیون و ۸۰۰ هزار بشکه برای ۱۶ ماه به توافق رسیده بودند. به همین دلیل بود که با اقدام فوق، بازارهای جهانی نفت در ماه‌های مه و ژوئن افزایش قیمت را تجربه کردند به طوری که قیمت هر بشکه نفت خام شاخص برنت (Brent) دریای شمال در بازار بورس لندن از ۲۶/۴۴ دلار در روز اول ماه مه به ۴۱/۱۵ دلار در روز در آخر ماه ژوئن و قیمت هر بشکه نفت خام شاخص دبلیو.تی. آی (West Texas Intermediate) آمریکا از بشکه‌ای ۱۹/۷۸ دلار در اول ماه مه به ۳۹/۲۷ دلار در آخرین روز ماه ژوئن افزایش یافتند و به عبارتی، با تلاش بیشتر اوپک پلاس در مدیریت تولید و عرضه‌ی نفت به بازارهای جهانی، بار دیگر تقویت قیمت‌ها حاصل شد، اگرچه واردکنندگان نفت نیز همواره به دنبال نفت ارزان‌تر در بازار در مقایسه با اوپک پلاس خواهند بود.

عدم پابندی به میزان سهمیه‌ی اختصاص داده شده در ماه‌های مه و ژوئن، بایستی در تابستان جبران شود. البته، برخی از اعضای اوپک مانند عراق، نیجریه و آنگولا به همراه اعضای غیراوپک از جمله قزاقستان، قبلا توسط همتایان خود به خاطر تولید مازاد بر سهمیه مورد بازخواست قرار گرفتند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در میان اعضای این ائتلاف، عراق به مدت طولانی از میزان سهمیه‌ی تولید خود فراتر رفته و تولید آن در ماه مه ۴/۱۹ میلیون بشکه در روز بوده که این رقم تقریباً ۶۰۰ هزار بشکه در روز بیشتر از سهمیه آن است، اگرچه در ماه ژوئن تولید خود را کاهش داده است که البته می‌تواند ناشی از عدم تقاضا برای نفت وی در بازار نیز باشد. همچنین، بر اساس آمار و اطلاعات اعلام شده، کشورهای نیجریه، آنگولا و قزاقستان به ترتیب ۳۰۰۰۰۰، ۹۰۰۰۰ و ۱۶۱۰۰۰۰ بشکه در روز بیشتر از میزان سهمیه‌ی خود نفت تولید کرده‌اند. البته، وزرای هر چهار کشور، مجدداً پابندی خود را به توافق اوپک پلاس اعلام کرده و متعهد شدند که عملکرد خود را بهبود بخشند. همچنین روسیه، عضو اصلی غیراوپک، ۱۱۰ هزار بشکه در روز بیشتر از سهمیه‌ی خود یعنی ۸/۶ میلیون بشکه در

بالاخره در روز ۱۰ ژوئن، بازارهای جهانی نفت شاهد تلاش پیگیر اوپک و متحدانش برای تولید میزان مشخص نفت مورد توافق در ماه اول توافقنامه (ماه مه) بوده و بازار نیز تقریباً تا ۲۰ درصد کاهش تولید اوپک پلاس را تجربه کرد. در این روز، ائتلاف ۲۳ کشور موسوم به "اتحاد اوپک پلاس" به دلیل شیوع ویروس کرونا و تضعیف بازار نفت، در پی توافقی برای کاهش روزانه ۹/۷ میلیون بشکه‌ای در میزان تولید خود، مجدداً به اجماع رسیدند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در توافق اخیر، ۱۳ کشور عضو اوپک میزان تولید خود را در مجموع به ۲۴/۳۲ میلیون بشکه در روز رساندند، که نشان از پابندی ۸۲ درصدی اعضای این گروه به این توافق است. اما طبق محاسبات موسسات نفتی، روسیه و ۹ شریک دیگر نیز با تولید و ارسال روزانه ۱۳/۸۹ میلیون بشکه در این رابطه، عملکرد بهتری داشته‌اند. اتحاد اوپک پلاس در جلسه‌ی روز ۶ ژوئن خود اعلام کرد، برنامه کاهش تولید تا پایان ماه ژوئنیه اجرا می‌شود، زیرا این گروه درصدد تسریع در بهبود بازار هستند. بنابراین، عملکرد و میزان هماهنگی اعضا با این توافق به صورت پیوسته و با جزئیات لازم مورد بررسی قرار خواهد گرفت و هرگونه

## توسعه‌ی انرژی‌های پاک و تاثیر آن در پیش‌بینی آینده‌ی قیمت نفت

در بازار گاز Henry Hub (آمریکا) را حدود ۲/۹۰ دلار برای هر MMBtu در نظر گرفته است، که در مقایسه با پیش‌بینی‌های ماه نوامبر گذشته برای دوره‌ی زمانی سال‌های ۲۰۲۱-۵۰ به ترتیب ۲۷ و ۳۱ درصد کاهش

و گاز و متعاقباً ارزش دارایی‌های بخش بالادستی خود را مجدداً مورد بازبینی قرار داد. این شرکت میانگین قیمت نفت خام شاخص برنت (Brent) دریای شمال را حدود ۵۵ دلار در هر بشکه و قیمت گاز طبیعی

به دنبال افزایش روند استفاده از انرژی‌های پاک (و با کربن کمتر) به جای سوخت‌های آلاینده و فسیلی و به ویژه در پی همه‌گیری ویروس کرونا، شرکت نفت بریتانیا (BP)، برآورد روند بلندمدت کاهش قیمت نفت