

جزوه سیستم عامل شبکه

اجزای اصلی یک شبکه:

۱. Server : سرویس دهنده
۲. Client : سرویس گیرنده
۳. Communication Media : محیط انتقال (مثلاً کابل یا بی سیم)
۴. Protocol

خطوط ارتباطی (communication links) :

انواع گوناگونی از خطوط ارتباطی وجود دارند . فیبر نوری (optical fiber) ، کابل مسی (copper wire) ، امواج رادیویی (radio spectrum) ، کابل کواکسیال (coaxial cable) و ... از جمله انواع خطوط ارتباطی موجود می باشند که هر یک در جای خاصی استفاده می شوند. هر یک از انواع خطوط ارتباطی دارای نرخ انتقال یا سرعت ارسال مخصوص به خود می باشد. پهنای باند و bandwidth عبارات دیگری هستند که به جای سرعت ارسال بکار برده می شوند.

پروتکل protocol :

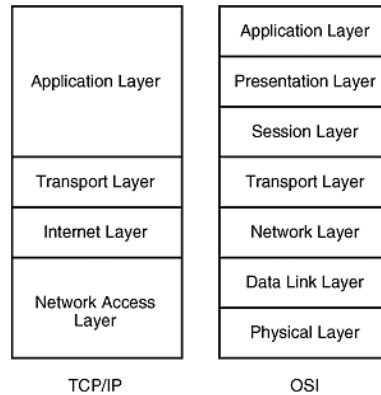
ارسال و دریافت packet در شبکه توسط پروتکل ها کنترل می شود. همه اجزای شبکه این پروتکل ها را اجرا می کنند. پروتکل ها قالب و ترتیب ارسال و دریافت پیغام ها را در شبکه مشخص می کنند. این پروتکل ها همچنین عملی را که در هنگام ارسال و دریافت یک پیغام می بایست انجام شود را تعیین می کنند.

(Transmission Control Protocol) و (Internet Protocol) IP دو پروتکل معروف در اینترنت هستند. پروتکل های معروف در اینترنت توسط شرکت استاندارد سازی IETF (Internet Engineering Task Force) استاندارد سازی می شوند و در فایل های متنی به نام RFC (Request For Comments) ارائه می شوند.

جزوه سیستم عامل شبکه

لایه های شبکه:

چرا از لایه بندی در شبکه ها استفاده می شود؟
طراحان شبکه برای اینکه ساختاری برای پروتکل های مختلف در شبکه ارائه کنند، پروتکل ها و سخت افزارها و نرم افزارهایی که این پروتکلها را پیاده سازی می کنند را در لایه های مختلف طبقه بندی می کنند. هر لایه ای به لایه بالاتر خود تعدادی سرویس می دهد.
هر پروتکل به یکی از لایه های طراحی شده تعلق دارد. هر پروتکل می تواند به صورت سخت افزاری، نرم افزاری و یا هر دو پیاده سازی شود.
پروتکل های لایه های مختلف با هم پشته پروتکل را تشکیل می دهند.



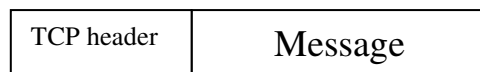
لایه Application یا کاربرد:

لایه Application، بالاترین لایه در پشته اینترنت است. تمامی برنامه و ابزارهای کاربردی در این لایه، با استفاده از این لایه، قادر به دستیابی به شبکه خواهند بود. به بسته داده در این لایه message گفته می شود. پروتکل های موجود در این لایه بمنظور فرمت دهی و مبادله اطلاعات کاربران استفاده می گردند. FTP و HTTP دو نمونه از پروتکل های موجود در این لایه می باشند.
پروتکل Hypertext Transfer Protocol (HTTP). از پروتکل فوق، بمنظور ارسال فایل های صفحات وب مربوط به وب، استفاده می گردد.
پروتکل File Transfer Protocol (FTP). از پروتکل فوق برای ارسال و دریافت فایل، استفاده می گردد.

Message

لایه Transport یا انتقال

این لایه، سرویس هایی همانند ایجاد نظم و ترتیب و تضمین ارتباط بین کامپیوترها و ارسال داده به لایه Application (لایه بالای خود) را ارائه می دهد. به بسته های داده در این لایه segment گفته می شود. در این لایه سرویس این لایه دارای دو پروتکل اساسی است که نحوه توزیع داده را کنترل می نمایند.
Transmission Control Protocol (TCP).
سرویس connection oriented می دهد. یعنی تضمین می کند که message ایجاد شده در لایه application حتما به دست لایه application در سمت گیرنده برسد.
TCP همچنین flow control یا کنترل جریان نیز دارد. بدین معنی که سرعت ارسال فرستنده و گیرنده را تنظیم می کند تا فرستنده خیلی سریعتر از سرعت گیرنده پیغام نفرستد و گیرنده دچار loss شود.
User Datagram Protocol (UDP).
سرویس connectionless ارائه می دهد. بدین معنی که هیچ تضمینی برای رسیدن پیغام به دست گیرنده ندارد. خوبی UDP افزایش سرعت نسبت به TCP می باشد زیرا تعدادی پیغام که برای تضمین رسیدن پیغام لازم هستند ردوبدل نمی شوند.
کنترل جریان ندارد.



یک Segment لایه transport با پروتکل TCP

جزوه سیستم عامل شبکه

لایه شبکه

این لایه، مسئول آدرس دهی، بسته بندی و مسیریابی داده ها، است. این لایه به segment لایه انتقال یک header می افزاید و آن را datagram می نامد.



یک datagram لایه شبکه

این لایه در اینترنت، شامل پروتکل های اساسی زیر است: Internet Protocol (IP). پروتکل فوق، مسئول آدرسی داده ها بمنظور ارسال به مقصد مورد نظر است. همه اجزای شبکه اعم از end systemها و روترها می بایست این پروتکل را اجرا نمایند. در اینترنت تنها یک پروتکل IP وجود دارد. بدین معنی که همه اجزای اینترنت از یک روش آدرس دهی استفاده می کنند.

پروتکل های مسیریابی: این پروتکلها تعیین می کنند که segment لایه transport از کدام مسیر، linkها و روترها عبور و به دست گیرنده برسند. لایه شبکه در اینترنت دارای تعداد بسیار زیادی پروتکل های مسیریابی است. دلیل این موضوع اینست که اینترنت شبکه ای از شبکه هاست و هر شبکه ممکن است از یک الگوریتم مسیریابی استفاده شود. Distance vector، link state، OSPF و BGP از جمله الگوریتم های مسیریابی می باشند.

Address Resolution Protocol (ARP). این پروتکل در هر نودی در LANها برای تبدیل آدرس IP به آدرس فیزیکی (لایه پیوند داده) و بالعکس اجرا می شود.

Internet Control Message Protocol (ICMP). پروتکل فوق، مسئول ارائه توابع عیب یابی و گزارش خطا در صورت عدم توزیع صحیح اطلاعات است.

Internet Group Management Protocol (IGMP). پروتکل فوق، مسئول مدیریت Multicasting در TCP/IP را برعهده دارد.

لایه پیوند داده (Link Layer)

این لایه مسئول رساندن datagram های لایه شبکه از نودی به نود دیگر در شبکه است. (نه از end system به end system دیگر). این نودها می توانند router، switch یا end system باشند. datagram لایه شبکه به لایه پیوند داده می شود. سپس بر روی آن یک header قرار می گیرد و frame خوانده می شود.



Frame لایه پیوند داده

تضمین ارسال و صحت داده ها در عبور از یک کانال از جمله سرویس هایی است که این لایه برای لایه بالاتر خود یعنی لایه شبکه ارائه می دهد. تفاوت سرویس لایه پیوند با سرویس لایه انتقال در این است که لایه پیوند ارسال داده ها را در طول یک کانال و link تضمین می کند در حالی که لایه انتقال در طول یک مسیر بین دو end system.

چون در اینترنت linkهای متفاوتی وجود دارد در نتیجه پروتکل های لایه پیوند گوناگونی نیز وجود دارد. Ethernet، WiFi و PPP(Point-to-point protocol) از جمله این پروتکلها می باشند.

لایه فیزیکی

لایه فیزیکی وظیفه انتقال بیتها را بر روی یک کانال به عهده دارد. پروتکل های لایه فیزیکی هم به نوع link بستگی دارند. کابل مسی، کابل کواکسیال و ... از جمله این پروتکلها هستند.

تقسیم بندی شبکه‌های کامپیوتری از نظر ابعاد و گستردگی فیزیکی : LAN , MAN, WAN

شبکه‌ها را از لحاظ اینکه فاصله مابین اجزای آنها چقدر بوده و اصطلاحاً چگونگی پراکندگی کامپیوترها به ۳ دسته کلی تقسیم می‌کنند :

۱-۳-۱- شبکه‌های محلی ، Local Area Networks = LAN

همانطور که از اسم شبکه های محلی پیداست فاصله اجزا در این شبکه‌ها کم بوده و همه نزدیک به یکدیگر قرار دارند در زیر چند مثال از این شبکه ها ارایه شده است

- شبکه‌ای متشکل از ۲ کامپیوتر که با یک قطعه کابل به فاصله ۱۰۰ متر آنها را به یکدیگر وصل کرده‌ایم .
- شبکه کامپیوتری یک اداره کوچک واقع در یک ساختمان متشکل از ۲۰ کامپیوتر فعال (Active Node) .
- شبکه کامپیوتری یک سازمان واقع در ۵ ساختمان نزدیک بهم با ۵۰۰ گره فعال (Active Node) .
- شبکه کامپیوتری یک برج ۱۱۰ طبقه با ۵۰۰۰ سیستم فعال (Active Node) .

۲-۳-۱- شبکه‌های گسترده ، Wide Area Networks = WAN

فاصله اجزا در این شبکه‌ها نسبت به LAN طولانی‌تر است بطوریکه از نظر حسی دیگر نمی‌توان آنها را نزدیک به یکدیگر تصور کرد :

مثال ۱ : شبکه‌ای متشکل از ۲ کامپیوتر که بوسیله مودم از طریق خطوط مخابرات به یکدیگر متصلند .

مثال ۲ : مجموع ۲ شبکه محلی که هرکدام واقع در ساختمان مختص به خود به فاصله ۱۰ کیلومتر از یکدیگر قرار دارند. یکی از ساختمانها واقع در مرکز شهر و دیگری در حاشیه غربی آن بوده و ارتباط آنها از طریق خطوط مخابرات یا روشهای دیگری مانند بی‌سیم برقرار شده .

مثال ۳ : شبکه کامپیوتری شعبه های مختلف یک بانک در شهر.

مثال ۴ : شبکه کامپیوتری آموزش و پرورش واقع در تهران و شهرستانها .

مثال ۵ : شبکه اینترنت .

۳-۳-۱- شبکه‌های فرا منطقه‌ای MAN = Metropolitan Area Networks

این شبکه که در ترجمه‌های فارسی به شبکه‌های شهری نیز معروفند از نظر وسعت مابین LAN و WAN قرار دارند .

مثال ۱ : برخی ترجیح می‌دهند که مثال ۳ از شبکه‌های WAN را MAN اطلاق کنند .

مثال ۲ : یک مجموعه بزرگ صنعتی یا نظامی واقع در محدوده ۳۰ کیلومتر مربعی که از سوله‌های متفاوت تشکیل شده و در هر سوله یک LAN موجود است . به مجموع شبکه‌های این کمپ نیز می‌توان واژه MAN را اطلاق کرد . البته در این مثال چندین شبکه LAN داریم که در یک کمپ واقع شده‌اند لذا برخی (از جمله کمپانی معروف Cisco) ترجیح می‌دهند از واژه Campus LAN یا Campus Area Networks = CAN استفاده کنند .

مثال دیگر- شما و همسایه دیوار به دیوارتان و هرکدام یک دستگاه کامپیوتر دارید . از طریق یک کابل ، هر دو سیستم را به هم متصل می‌کنید ، در این حالت شبکه حاصل LAN است .

حال فرض کنید که امکان کابل‌کشی مستقیم ندارید. لذا پس از خرید و نصب مودم دو کامپیوتر مثال بالا را از طریق شبکه مخابرات به یکدیگر وصل می‌کنید شبکه حاصل WAN خواهد بود. در این مثال ها نشان داده شد که نوع شبکه را طول کابلها (محیط انتقال) تعیین می کند نه فاصله ظاهری بین کامپیوترها .

مقایسه شبکه های LAN و WAN

از نظر سرعت در شبکه‌های LAN و WAN می‌توان گفت: سرعت به ابعاد و گستردگی شبکه بستگی ندارد اما معمولاً پیاده‌سازی تکنولوژی با سرعت بالا در ابعاد LAN کم هزینه‌تر و ساده‌تر از WAN انجام می‌شود لذا معمولاً سرعت در شبکه‌های LAN از WAN بیشتر است اما این یک قاعده کلی نیست . به عنوان مثال می‌توان شرایط زیر را در نظر گرفت:

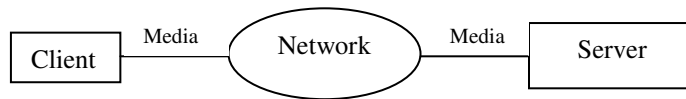
جزوه سیستم عامل شبکه

- سرعت LAN بیشتر از WAN : وقتی با مودم به اینترنت متصل می‌شوید بعنوان یکی از اعضای شبکه WAN محسوب شده و سرعت با مودم های خوب حدوداً 40 Kbps است . از طرفی کمترین سرعت در شبکه‌های LAN که البته در اواخر عمر خود قرار دارند 10 Mbps است . اگر سرعت LAN را بر WAN تقسیم کنیم می‌بینیم که حدوداً ۲۵۰ برابر بیشتر است !
- سرعت LAN کمتر از WAN : در شاهرگهای اصلی اینترنت یا در ارتباطات میان‌قاره‌ای سرعت عموماً بیشتر از 155 Mbps است و اگر آنرا با سرعت معمول در شبکه‌های LAN یعنی 100 Mbps مقایسه کنیم می‌بینیم که در همان حد یا بیشتر است .

۴-۱- تقسیم بندی شبکه‌های کامپیوتری از نظر مدل سرویس دهی (Server- , Peer-to-Peer)

(Based)

مفهوم Server و Client : سرویس دهی در یک شبکه به وسیله ی سیستم‌هایی صورت می‌گیرد که در اصطلاح سرویس دهنده (Server) نامیده می‌شوند . سیستم‌هایی که از این سرویسها استفاده کنند در اصطلاح سرویس گیرنده (Client) نامیده می‌شوند برای سرویس گیرنده ها اصطلاح workstation نیز به کار می رود.



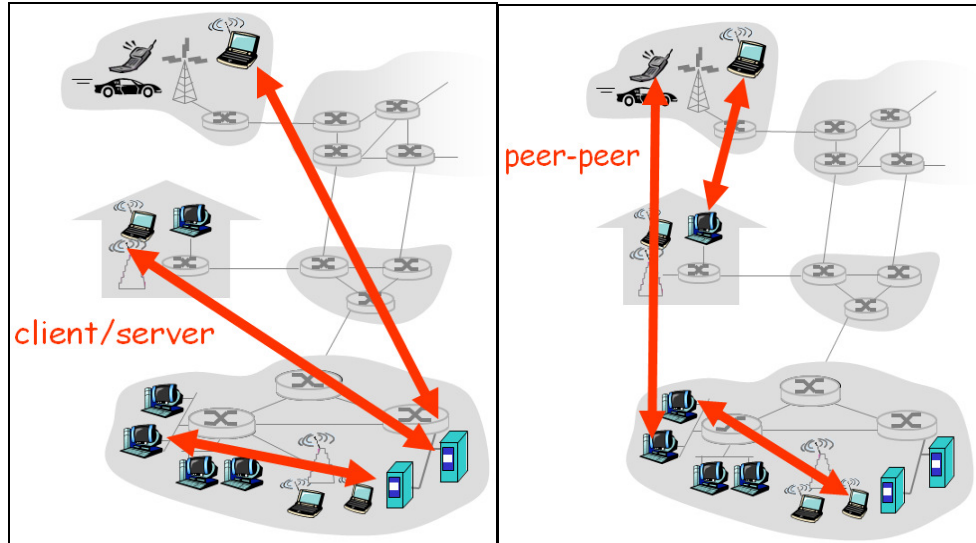
۴-۱-۱ شبکه Server-Based:

اگر در یک شبکه تعدادی از سیستمها فقط در نقش سرویس دهنده و تعدادی فقط در نقش سرویس گیرنده ظاهر شوند در آن صورت می‌گوییم مدل سرویس دهی آن شبکه Server-Based (به اختصار SB) است.

۴-۲- شبکه Peer-to-Peer:

اگر در شبکه‌ای ، سیستمها همزمان علاوه بر ارائه سرویس ، از سرویسهای بقیه هم استفاده کنند یا عبارتی بطور همزمان هم سرویس دهنده باشند هم سرویس گیرنده در آن صورت می‌گوییم مدل سرویس دهی در آن شبکه Peer-to-Peer است (به اختصار PTP)

در مدل SB تجمع سرویسها روی سرویس دهنده بوده و سرویس گیرنده ها هیچگونه سرویسی ارائه نمی‌دهند. اما در مدل PTP هر سیستم می‌تواند علاوه بر دریافت سرویس خود سرویس دهنده نیز باشد یعنی هر کامپیوتر هم سرویس گیرنده و هم سرویس دهنده است.



در سایتی که تعدادی از سیستمها فقط سرویس دهنده و بقیه فقط سرویس گیرنده هستند مدل سرویس دهی SB است اما در یک سایت دیگر هر کدام از کاربران منابعی مانند پوشه ها یا چاپگرها را برای بقیه به اشتراک گذاشته اند مدل سرویس دهی PTP است .

۳-۴-۱- مزایا و معایب هریک از مدل‌های SB , PTP

در مدل SB چون تمرکز سرویسها فقط در نقاط مشخصی است یعنی سرویس دهنده ها بنابراین مدیریت سرویس ساده تر است . این مدیریت شامل کنترل دسترسی و امنیت ، نحوه آرایه ی سرویس به کاربران ، مونیتورینگ سرویس و چگونگی بهره برداری از آن و پارامترهای دیگریست که براحتی می توان آنها را در سرویس دهنده ها کنترل کرد در صورتیکه انجام این عملیات در مدل PTP پیچیده است ، چرا ؟ بعنوان مثال تصور کنید در یک شبکه حدود ۷۰۰ سیستم داشته باشیم که مدل سرویس دهی آنها PTP باشد ، یعنی باید روی ۷۰۰ سیستم عملیات های فوق را انجام دهیم ! که عملی هزینه بر و کسل کننده است.

مدل Server Based :

مزیت : مدیریت جامع و متمرکز . مناسب برای استفاده در شبکه های متوسط و بزرگ .

عیب : چنانچه سرویس دهنده دچار مشکل شوند چه اتفاقی می افتد ؟ سرویس دهی در کل شبکه دچار اختلال می شود . راه حل این عیب را بعداً در مبحث Fault-Tolerance اشاره خواهیم کرد .

مدل Peer-to-Peer :

مزیت : چون مجموعه ی سرویسها در نقطه ی خاصی متمرکز نشده اند بلکه احتمالاً در نقاط مختلفی از شبکه پراکنده هستند بنابراین در صورت بروز مشکل ، سرویس دهی به صورت ناگهانی دچار اختلال کلی نمی شود .

عیب : مدیریت آن پیچیده بوده و هنگامی عملی است که تعداد سیستمها زیاد نبوده (شبکه های کوچک) یا اینکه کاربران در مورد نحوه اشتراک گذاری منابع و مدیریت سرویسها آموزشهای لازم را دیده باشند .

۵-۱- انواع سرویس‌هایی که سرویس دهنده ارائه می‌دهد

همانطور که اشاره شد، هر شبکه کامپیوتری از ۴ جزء تشکیل شده که به ترتیب از سمت چپ عبارتند از:

Client, Server, Communication Media & Protocol. مجدداً یادآوری می‌کنیم که سرویس دهی در یک شبکه به وسیله سیستم‌هایی صورت می‌گیرد که در اصطلاح "سرویس دهنده" نامیده می‌شوند سیستم‌هایی که از این سرویس‌ها استفاده کنند اصطلاحاً سرویس گیرنده نامیده می‌شوند. معمولاً در یک شبکه هر کامپیوتری که از نظر سخت افزاری نسبت به سایر کامپیوترها قوی تر باشد به عنوان سرویس دهنده در نظر گرفته می‌شود، البته نوع انتخاب بستگی کامل به نوع سرویس خواهد داشت.

در این قسمت می‌خواهیم با انواع سرویس‌ها آشنایی بیشتری پیدا کنیم. بدیهی‌است با شناخت سرویس‌ها مشتری آنها یعنی سرویس گیرنده‌ها نیز شناخته خواهد شد.

سرویس‌هایی که در شبکه‌ها ارائه می‌شوند ممکن است بسیار متنوع باشند هرچه تنوع مشتری و نیازهای او بیشتر باشد تنوع سرویس نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد. در اینجا معروفترین آنها را نام برده و چهار مورد را که کاربرد بیشتری دارند معرفی می‌کنیم:

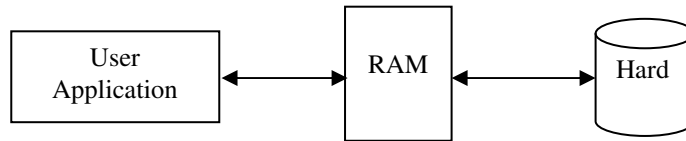
File, Print, Application, Database, Web, Mail, Fax, Modem (Communication), Remote Access, Internet Sharing, Multimedia, CDROM (DVDROM), . . .

۵-۱-۱ File Service

بطور مختصر و ساده File Server یعنی "سرویس دهنده فایل". سخت‌افزاری است با وسایل ذخیره‌سازی حجیم، سریع و پایدار (مانند دیسک سخت) که روی آن انواع پرونده‌ها با در نظر گرفتن سطوح امنیتی، به وسیله کاربرانی از نقاط مختلف شبکه ذخیره و مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته سخت‌افزار به تنهایی کافی نبوده و باید نرم‌افزار خاص File Service نحوه ذخیره‌سازی، بازیابی و مدیریت اینگونه کارها را به نحو احسن در شبکه انجام دهد.

برای ذخیره و بازیابی اطلاعات هر چند دیسک سخت وسیله‌ای نسبتاً سریع برای ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات است اما یک وسیله الکترو مکانیکی بوده و سرعت این وسایل هرچه قدر هم زیاد باشد، نسبت به وسایل ذخیره‌سازی الکترونیکی محض مانند RAM بسیار ناچیز است لذا در اینگونه سرویس دهنده‌ها از حافظه RAM برای ذخیره‌سازی و بازیابی موقت اطلاعات کاربران تا هنگامی که سرویس دهنده روشن است استفاده می‌شود. عبارتی کاربر یا برنامه‌ای که با فایل ذخیره شده روی دیسک سخت کار دارد بجای درگیر شدن با یک وسیله مکانیکی، عملیات خود را بطور نامحسوس روی RAM انجام می‌دهد و لذا سرعت به نحو چشمگیری افزایش می‌یابد. بدیهی است سیستم عامل (یا نرم‌افزار فایل سرور) در زمانهای مناسب بطور خودکار تغییرات انجام شده در RAM را، روی دیسک سخت منتقل می‌کند چرا که محل اصلی و پایدار برای ذخیره سازی اطلاعات است.

استفاده از RAM را برای ذخیره سازی موقت اطلاعات دیسک سخت که بمنظور افزایش سرعت انجام می‌شود اصطلاحاً File Caching یا Disk Caching می‌گویند.



برخی از فایل-سرورها عملیات تکمیلی دیگری را نیز انجام می‌دهند مانند:

- فشرده سازی خودکار اطلاعات هنگام ذخیره سازی پرونده‌ها روی دیسک بمنظور کاهش حجم فضای اشغالی.
 - رمزنگاری اطلاعات برای هر کاربر با کلید رمز جداگانه بمنظور حفظ اطلاعات شخصی و محرمانه.
- این عملیات تکمیلی هرچه که باشند باری اضافه بر دوش پردازنده سرویس دهنده محسوب می‌شوند و اگر CPU قوی نباشد عملیات به کندی صورت گرفته، شبکه را با پاسخهای توأم با تاخیر مواجه می‌کند.

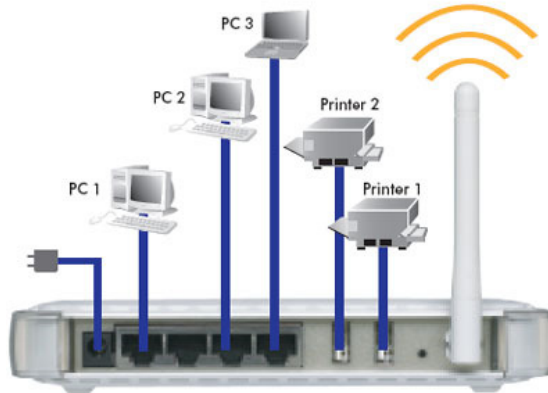
ویژگی های یک File Server از نظر سخت‌افزاری :

- وسایل ذخیره‌سازی حجیم ، سریع و پایدار که در حال حاضر معمولاً از دیسک سخت استفاده می‌شود .
- حافظه RAM به میزان کافی برای انجام عملیات File Caching .
- پردازنده سریع (CPU) برای آن دسته از سرویس دهنده هایی که عملیات تکمیلی مانند فشرده سازی یا رمز نگاری را انجام می‌دهند . البته بطور کلی وجود یک پردازنده سریع در سرویس دهنده مخصوصاً آنهایی که سیستم عامل گرافیکی دارند مانند Windows لازم است اما نقش آن به اندازه موارد اول و دوم در اولویت قرار ندارد.
- اگر در یک File Server حین انجام کار برق بطور ناگهانی قطع شده یا سرویس دهنده بطور غیرعادی خاموش یا Reset شود برخی از تغییرات که در حافظه RAM انجام شده و هنوز به وسیله ی OS به دیسک سخت منتقل نشده‌اند از بین می‌رود بعبارت فنی عملیات File Caching ناقص می‌ماند لذا بسیار مهم است که سرویس دهنده ها اولاً به UPS متصل بوده ، ثانیاً هیچگاه آنها را بطور غیرعادی خاموش یا Reset نکنیم بلکه باید طور معمولی خاموش شوند .

Print Service - ۱-۵-۲

این سرویس که معمولاً به وسیله ی Print Server ارائه می‌شود سخت افزاری است (همراه با نرم افزار) که تعدادی چاپگر متناسب با نیازهای کاربران تحت کنترل آن قرار دارد و دو حالت دارد:

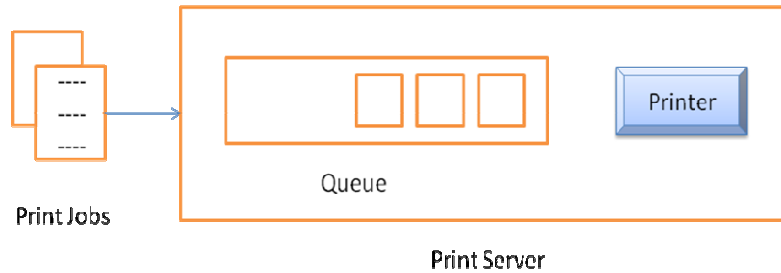
۱. کامپیوتری که ۱ یا چند پرینتر به آن متصل باشد و به شبکه متصل باشد.
۲. دستگاه خاصی به نام print server که دارای قابلیت اتصال به چندین پرینتر و چندین کامپیوتر سرویس گیرنده می‌باشد.



دستگاه print server که دارای قابلیت ارتباط سیمی و بدون سیم است.

کارهای چاپی (Print Jobs) که در نقاط مختلف شبکه به به وسیله ی کاربران ارسال می‌شود به وسیله ی این سرویس دهنده دریافت شده و ابتدا در یک صف (Queue) قرار می‌گیرد سپس کار چاپی از صف تحویل چاپگر مربوطه می‌شود . چاپگرها ممکن است از نظر فیزیکی مستقیماً به سرویس دهنده متصل بوده یا غیرمستقیم از طریق سیستمهای دیگر تحت مدیریت سرویس دهنده باشند ، مهم آنست که چاپگرها تحت کنترل Print_Server اداره می‌شوند .

در سرویس دهنده های چاپ حرفه‌ای که کارهای چاپی ممکن است حجیم و از نظر تعداد زیاد باشند ، محل فیزیکی ذخیره‌سازی اطلاعات صف (Queue) روی دیسک سخت است لذا برای یک سرویس دهنده چاپ حرفه‌ای آنچه که در درجه اول ویژگی سخت‌افزاری قرار دارد وجود فضای کافی روی یک دیسک سخت خوب و مطمئن است . RAM و CPU در درجه دوم و سوم اهمیت قرار می‌گیرند.



در مورد سرعت یک **Print Server** باید توجه داشت که سرعت چاپ بستگی شدید به سرعت فیزیکی چاپ روی کاغذ دارد بعبارتی سرویس دهنده های چاپ حتی ضعیفترین آنها دارای توانایی نسبتاً سریع دریافت تمامی کار چاپی و قراردادن آنها را در صف دارا هستند و آنچه که تعیین کننده اصلی سرعت است خصوصیت چاپگر است ، بنابراین :

ویژگی های یک **Print Server** از نظر سخت افزاری

- دیسک سخت با ظرفیت مناسب و مطمئن برای ذخیره سازی اطلاعات صف (Queue)
- حافظه RAM کافی برای انجام عملیات احتمالی **Caching** (به اندازه **File_Server** اهمیت ندارد مگر آنکه **Print_Server** صف را مستقیماً در **RAM** ذخیره کند)
- پردازنده سریع (**CPU**) برای انجام عملیات تبدیل فرمت های چاپی خاص (**Rendering**) قبل از ارسال به چاپگرهای خاص . (در خیلی از موارد نیازی نیست چرا که عملیات **Rendering** معمولاً در ایستگاه ها توسط ارسال کننده **Print_Job** صورت می گیرد).

۳-۵-۱ **Application Service**

این سرویس معمولاً به وسیله ی **Application Server** ارائه می شود. فرض کنید که در شبکه سایت دانشگاه متشکل از کامپیوترهای **Windows** قرار دارید . آیکن مربوط به **Network_Neighborhood** یا **My_Network_Places** را باز کرده ، لیستی از کامپیوترهای موجود در شبکه را می بینید . یکی از این کامپیوترها بنام «کامپیوتر دانشجو ۱» است . کنجکاو شده و روی آیکن مربوط به آن **Double-Click** می کنید . کامپیوتر باز شده و مثلاً یک پوشه را روی آن می بینید که به اشتراک گذاشته شده ، بعبارتی کامپیوتر دانشجو یک **File-Server** است . پوشه **Share** شده را باز کرده و داخل آن چندین فایل متنوع با پسوندهای **.txt** و **.bmp** . یکی از فایل ها را انتخاب کرده و روی آیکن مربوطه **Double-Click** کنید ، می بینیم که فایل باز می شود . سوال اینست که فایل مذکور کجا اجرا می شود ؟ روی کامپیوتر دانشجو یا روی کامپیوتر شما (که مثلاً نام آن **PC1** است) ؟

با کمی دقت پاسخ خواهید داد که روی **PC1** . درست است چرا که کامپیوتر دانشجو فقط یک **File Server** است و نه یک **Application Server** . قرار نیست که کامپیوتر دانشجو برای ما فایل ها را باز کند یا برنامه ها را اجرا کند (مگر زمانی که کسی مستقیماً و نه از طریق شبکه روی خود کامپیوتر دانشجو اقدام به اجرای برنامه کند) . کامپیوتر دانشجو تنها محل نگهداری فایل مذکور است . وقتی کسی از طریق کامپیوتر خود (مثلاً **PC1**) و بواسطه شبکه روی آیکن فایلی که روی کامپیوتر دانشجو قرار داشته و به اشتراک گذاشته شده **Double-Click** می کند ، این فایل یا برنامه و بعبارتی **Application** از کامپیوتر دانشجو به **PC1** منتقل شده و روی پردازنده ، حافظه و خلاصه کامپیوتر ایستگاه **PC1** اجرا می شود .

حال اگر بخواهیم فایل روی کامپیوتر دانشجو اجرا شده و **PC1** که به هر دلیلی امکان اجرای آن برنامه را ندارد از آن استفاده ببرد چه باید کرد ؟ پاسخ در استفاده از **Application Server** است .

تعریف : **Application Server** کامپیوتریست که نرم افزارهای کاربردی (**Applications**) را به درخواست کاربران برای آنها اجرا کرده و نتایج حاصل از اجرا را روی کامپیوتر خودشان نمایش می دهد. هسته مرکزی اجرای **Application** روی سرویس دهنده است و نه سرویس گیرنده . در اینجا سرویس گیرنده تنها بعنوان یک درخواست کننده برای اجرا عمل کرده و بقیه بعهده سرویس دهنده است . اینکه چند درصد کار به وسیله ی سرویس دهنده انجام می شود و چند درصد به وسیله ی ایستگاه ، متغیر بوده و بستگی به ماهیت **Application** و عملکرد سرویس دهنده دارد . گاهی اوقات ممکن است همه **Application** روی سرویس دهنده اجرا شده و ایستگاه فقط نتایج را استفاده کند و گاهی ممکن است بخش کوچکی از اجرای **Application** بعهده سرویس گیرنده بوده و بقیه بعهده سرویس دهنده باشد . به عنوان

جزوه سیستم عامل شبکه

مثال در برخی از Game Net ها باز ی ها در سرویس دهنده نصب می شود و بقیه کامپیوتر ها که به عنوان سرویس گیرنده هستند از برنامه استفاده می کنند.

برخی از دلایل استفاده از App Server :

- امکانات سخت‌افزاری سرویس گیرنده ممکن است برای اجرای مستقیم برنامه کافی نباشد. مانند ATM (عابر بانک)
- چون برنامه عمدتاً بطور متمرکز روی یک نقطه یعنی سرویس دهنده اجرا می‌شود بنابراین مدیریت قویتری را می‌توان روی آن اعمال کرد.
- در نرم‌افزارهای تحت شبکه‌ای که برنامه تک‌تک روی ایستگاه‌های مختلف بطور کامل اجرا شده اما اطلاعات آنها در یک نقطه متمرکز (مانند File Server) قرار دارد و از طرفی حجم تبادل اطلاعات مابین برنامه‌اجرائی روی ایستگاه‌ها و File Server زیاد باشد باعث می‌شود تا ترافیک شبکه بسرعت افزایش پیدا کرده و ضمن اشباع ترافیکی، مشکلات امنیتی را نیز در پی داشته باشد لذا در اینگونه موارد بهتر است که برنامه بجای اجرای تک‌تک روی همه ایستگاه‌ها فقط روی App Server اجرا شده تا از پراکندگی تبادل اطلاعات مابین ایستگاه‌های مختلف و File Server جلوگیری بعمل آمده و ترافیک تنها مابین Application Server و File Server باشد. در ضمن کنترل اطلاعات نیز قویتر صورت می‌گیرد. در اینگونه موارد معمولاً App Server و File Server از نظر فیزیکی روی یک کامپیوتر قرار می‌گیرند. مثالی عملی از کاربرد اخیر سرویس دهنده‌هایی هستند تحت عنوان Database Server که موضوع بحث بعدیست.

ویژگیهای یک Application Server از نظر سخت‌افزاری

- پردازنده قدرتمند، چرا که ممکن است تعداد زیاد و متنوعی از نرم‌افزارها را بخواهد برای کاربران اجرا کند. حتی ممکن است نیاز به کامپیوترهای چند پردازنده (Multi Processor) باشد.
- حافظه RAM زیاد چرا که برنامه‌ها هنگام اجرا همگی در RAM قرار می‌گیرند.
- دیسک سخت و سایر منابع دیگر بسته به نیاز و تنوع برنامه‌ها.

۴-۱-۵ Database Server

فرض کنید که هنگام ثبت نام است و طی ۳ روز ۱۰۰۰ دانشجوی جدید می‌خواهند نام خود را در دوره‌های آموزشی مورد پذیرش ثبت کنند. برای جلوگیری از ازدحام، ۳ نفر از پرسنل موسسه را همزمان بعنوان مسوول در نظر گرفته و به هر کدام یک کامپیوتر مجهز به نرم‌افزار ثبت‌نام را تحویل می‌دهیم. با توجه به اینکه هر ۳ نفر باید روی یک بانک اطلاعاتی مشترک کار کنند لذا یک شبکه ساده متشکل از ۳ کامپیوتر مذکور برپا کرده و ضمناً یک FileServer برای ذخیره سازی بانک اطلاعاتی در نظر می‌گیریم یعنی در مجموع ۴ کامپیوتر. هر کدام از افراد، نرم‌افزار ثبت‌نام را جداگانه روی ماشین خود اجرا کرده، از طریق شبکه به بانک مربوطه که مشترک بوده و روی FileServer ذخیره شده دسترسی پیدا کرده و عملیات ثبت، گزارش‌گیری و... را انجام می‌دهند. در پایان کار ثبت‌نام، مدیر دانشگاه گزارشاتی را مبنی بر تنوع رشته‌های نام‌نویسی شده، سن و سال دانشجویان، میزان شهریه پرداختی و... را درخواست می‌کند. هر یک از پرسنل مسوولیت تهیه بخشی از گزارش را تقبل کرده، نرم‌افزار خود را اجرا می‌کنند و مشغول تهیه گزارش می‌شوند. در این قسمت برای ادامه کار می‌توان دو حالت متفاوت را در نحوه کار نرم‌افزار متصور شد:

حالت اول: هر یک از برنامه‌های اجرا شده روی کامپیوترها، بانک اطلاعاتی موجود بر FileServer را باز کرده، کلیه اقلام اطلاعاتی آنها از طریق شبکه به کامپیوتر خود انتقال داده (دفعاً یا تدریجی) سپس اطلاعات را در کامپیوتر خود بررسی کرده و در صورت صدق در شرایط آنها چاپ کند. در این حالت اگر بعنوان مثال ۱۰۰۰ رکورد در بانک موجود است، هر کامپیوتر باید همه آنها را از طریق شبکه به کامپیوتر خود انتقال داده و عملیات پردازش را روی ماشین خودش انجام دهد (البته می‌توان از تکنیکهایی استفاده کرد که نیاز به انتقال همه رکوردها نباشد). چون ۳ کامپیوتر مشغول به گزارش‌گیری هستند لذا تقریباً ۳۰۰۰ رکورد اطلاعاتی در ترافیک شبکه سهیم می‌شوند. ممکن است با خود بگوییم که ۳۰۰۰ رکورد را کامپیوترها سریع می‌خوانند، و زمانی طول نخواهد کشید. این طرز فکر درست است اما تصور کنید که با یک بانک اطلاعاتی حجیم درگیر شویم مثلاً بانک اداره ثبت احوال با فرض شصت میلیون رکورد! در اینجا دیگر نمی‌توان مابین ترافیک شصت میلیون رکورد در شبکه و ۳ برابر آن یعنی یکصد و هشتاد میلیون تفاوت قائل نشد.

حالت دوم: مشکلی که در حالت قبلی وجود دارد آنست که حجم ترافیک شبکه با افزایش اطلاعات بانک و تعداد کاربران بسرعت زیاد شده و باعث اشباع شبکه می‌شود بنابراین بهتر است هر کامپیوتر بجای آنکه خودش رأساً مبادرت به خواندن اطلاعات بانک از File Server و پردازش

جزوه سیستم عامل شبکه

آن در ایستگاه کند از سرویس دهنده بخواهد که عملیات را انجام دهد. بدین ترتیب که یک Application Server روی همان File Server نصب کرده سپس از ایستگاه به سرویس دهنده فرمان می‌دهیم که سرویس دهنده اطلاعات را جستجو کند و فقط نتایج را برای ما ارسال نماید نتیجه‌ای که از این کار به دست می‌آید آنست که دیگر هیچ نیازی به انتقال حجیم اطلاعات در شبکه و پردازش آن در ایستگاه نبوده لذا هم ترافیک شبکه به حداقل می‌رسد و هم پردازش ایستگاه سبک می‌شود چرا که ایستگاه فقط نتایج را از سرویس دهنده دریافت کرده و برای کاربر نمایش می‌دهد، بنابراین:

تعریف: به یک Application Server که روی بانکهای اطلاعاتی کار می‌کند اصطلاحاً Database Server (به اختصار DB Server) می‌گوییم. پس می‌بینیم که DB Server یک سرویس دهنده جدید نیست بلکه همان App Server است که برای کار روی بانکهای اطلاعاتی طراحی شده و عبارتی همان کاربرد سوم App Server است که در بخش مربوطه اشاره شد. از سرویس دهنده های معروف بانکهای اطلاعاتی می‌توان به Oracle و Microsoft SQL Server اشاره کرد که با آنها در درس بانک اطلاعاتی آشنا می‌شوید.

ویژگیهای سخت‌افزاری یک Database Server

ویژگی های این سرویس دهنده نیز همانند App Server است علاوه بر این دیسک سخت هم مثل CPU و RAM در درجه اول اهمیت قرار می‌گیرد. پس توجه همزمان به هر ۳ پارامتر مهم است.

– طبقه‌بندی محصولات Microsoft در زمینه سیستم عامل ها

شرکت مایکروسافت بطور کلی در مورد سیستمهای عامل، ۲ دسته محصول ارائه کرده‌است:

- سیستم عاملهایی که برای نصب و کاربرد در سرویس گیرنده.
 - سیستم عاملهایی که برای نصب و کاربرد در سرویس دهنده .
- در زیر طبقه بندی این سیستم عامل ها نشان داده شده است:

Client Operating Systems :

- DOS Family : DOS (v1, ... , v6.2 , v6.22 , v7.0)
- Windows 3.x Family : Windows 3.1 , 3.11 (Windows for Workgroups)
- Windows 9x Family : Windows 95 , 97 (95 OSR2) , 98 , 98 SE , ME
- Windows NT Family :
- NT 3.51 Workstation
- NT 4.0 Workstation
- NT 5.0 : 2000 Professional
- NT 5.1 : XP (Home , Professional , Media center , Tablet PC)

Server Operating Systems :

- NT 3.51 Server
- NT 4.0 Server
- NT 5.0 : 2000 Server Family : (Server, Advanced Server, Data center)
- NT 5.2 : 2003 Server Family : (Standard, Enterprise, Data center, Web edition)

همانطور که دیده می‌شود ویندوز 2000 بنام NT 5.0 ، XP بنام NT 5.1 و 2003 بنام NT 5.2 نیز خوانده می‌شوند. در کل به هر ۳ سیستم عامل ، خانواده NT 5.x گفته می‌شود.

XP فقط در گروه سرویس گیرنده و 2003 فقط در گروه Server قرار گرفته. عبارت دیگر XP نسخه سرویس دهنده نداشته و 2003 نیز نسخه سرویس گیرنده ندارد.

هرچند خانواده 9x و XP جایی در گروه سرویس دهنده ها ندارند اما خیلی از کاربران تجربه اشتراک گذاری پوشهها و چاپگرهای خود را در آنها داشته‌اند، یعنی کامپیوتری که سیستم آن مثلاً 98 است تبدیل به File Server یا Print Server می‌شود. این موضوع ناقض طبقه‌بندی فوق نیست ، عبارتی هرچند 98 هم می‌تواند در مواردی تبدیل به سرویس دهنده شود اما قرار نگرفتن آن در گروه سرویس دهنده ها بمعنی آنست که 98 یا XP عمدتاً برای کاربرد در ایستگاه ها طراحی شده‌اند. مایکروسافت فقط خانواده NT را برای کاربرد در سرویس دهنده ها پیشنهاد داده‌است.

جزوه سیستم عامل شبکه

نام برخی از محصولات شرکت های دیگر در زمینه سیستم عامل ها (که عمدتاً برای کار در سرویس دهنده ها استفاده می شوند)

- UNIX (SCO , Solaris , BSD , Free BSD , AIX , HP , Linux , . . .)
- Novell Netware
- IBM OS/2 , IBM LAN Server
- Apple Macintosh (Used in Graphic Stations)

...

خانواده UNIX تقریباً در همه زمینه ها کاربرد دارد. امروزه در ایران شبکه های بانکی ، شرکت نفت ، شهرداری ، بیمه و ... همگی از این خانواده بعنوان سیستم عامل اصلی در سرویس دهنده ها بهره می برند .

Novell در ایران عمدتاً بعنوان File Server و تا حدی Print Server بکار می رود هرچند که در خیلی از مکانها Database Server نیز روی Novell اجرا می شود .

- آشنایی با ویژگیهای سیستم عامل های شبکه ای

سیستمهای عامل که در شبکه استفاده می شوند باید ویژگیهایی را افزون بر سیستمهای عامل که در کاربردهای خانگی مورد استفاده قرار می گیرند داشته باشند . هرچند امروزه اکثر کاربران خانگی به محض اتصال به اینترنت عملاً بعنوان کاربر شبکه محسوب می شوند بنابراین خصوصیات سیستمهای عامل شبکه برای سیستمهای خانگی نیز (در حدی کمتر) معنی پیدا می کند . برخی از این ویژگیها به ترتیب اهمیت عبارتند از :

- Security
- Multitasking
- Multi Processor Support
- Reliable & Stable
- Fault Tolerance
- Backup Utilities
- Simple & Unified Administrative Tools
- Support

با برخی از این ویژگی ها قبلاً در درس سیستم عامل آشنا شده اید.

:Security

امنیت ، مهمترین ویژگی است . متأسفانه دنیا ایده آل نیست لذا در نظر گرفتن مسایل امنیتی هرچند که باعث کندی سیستم می شود اما بعنوان رکن کار هر سیستم عامل شبکه محسوب می شود . امنیت برای سیستم عامل را می توان در حوزه های مختلفی بررسی کرد بعنوان مثال :

الف) امنیت در حوزه دسترسی به دیسک و فایل-سیستم (Disk & File-System Security)

ب) امنیت در حوزه عملیاتی که کاربرد عام دارند مانند :

- تغییر ساعت سیستم (Changing System time)
- نصب نرم افزار ، سخت افزار و انجام تنظیمات (Hardware & Software Installation)
- اجرای برنامه ها و تغییر در پارامترهای مربوطه (Running Applications & Services)

ج) امنیت در حوزه شبکه و اطلاعات تبادل (Network Security)

د) امنیت در ورود به سیستم (System Login)

مثال : Win 3.1 ، Dos ، و خانواده 9x جزو آندسته از سیستمهایی هستند که امنیت چندانی مخصوصاً در حوزه های "الف" ، "ب" و "ت" ندارند . همه می دانیم که پس از روشن کردن یک کامپیوتر با سیستم 98 براحتی می توان بدون هیچگونه گذر واژه ای وارد آن شده ، به هر جا روی دیسک دسترسی پیدا کرده (که با FAT آماده شده) ، هر برنامه ای را نصب ، حذف یا اجرا کرده و هرگونه

جزوه سیستم عامل شبکه

تغییر سخت‌افزاری را اعمال کرد! در صورتیکه این امر در خانواده NT براحتی امکان‌پذیر نیست، فقط کاربرانی که عضو گروه Administrators باشند توانایی تام در انجام عملیات فوق را دارا هستند.

:Multi Tasking

چند وظیفه‌ای، توانایی اجرای همزمان چندین برنامه با هم. این ویژگی نیازی به شرح بیشتر نداشته و امروزه در تمامی سیستمها وجود دارد و یک ویژگی عادی بشمار می‌رود. DOS بعنوان یک سیستم قدیمی Multi task نیست اما بقیه تقریباً همگی Multi Task هستند منجمله Windows 3.x.

تقسیم زمانی بین کارهای مختلف و گردش سریع بین آنها. این تکنیک در اصطلاحات فنی Time_Sharing یا "اشتراک زمانی" خوانده می‌شود. تکنیک اشتراک زمان نه تنها در اجرای برنامه‌ها به وسیله CPU بلکه در مخابرات و شبکه نیز کاربردهای فراوانی در انتقال اطلاعات دارد و یکی از روشهایی است که می‌توان اطلاعات چندین فرستنده را روی یک محیط انتقال بطور همزمان ارسال کرد. البته این تکنیک در اصطلاحات مخابراتی TDM = Time Division Multiplexing خوانده می‌شود.

Multi Processor Support

پشتیبانی از چندین پردازنده، می‌دانیم که هرچه تعداد پردازنده‌های موجود بر روی یک برد اصلی بیشتر باشد کارها سریعتر انجام می‌شود. امروزه بردهای چند پردازنده در ۲ زمینه عمده کاربرد دارند:

- سرویس دهنده ها، مخصوصاً App Server و DB Server که قبلاً اشاره شد.
- کامپیوترهایی که عملیات سنگین گرافیکی و پویا را انجام می‌دهند. (Graphic Workstations)

بنابراین در مواردی که نیاز به استفاده از بردهایی با بیش از یک CPU باشد لازم است تا سیستم عامل نیز بتواند آنها را شناسایی کرده و استفاده کند. در خانواده Microsoft فقط سیستمهای NT قادر به شناسایی و بهره‌برداری از چندین CPU هستند.

تحمل خطا Fault Tolerance :

تحمل خطا، عدم تأخیر در ارائه سرویس و قدرت تحمل در هنگام بروز مشکل و خطاهای عمدتاً سخت‌افزاری است. عبارت دیگر Fault Tolerance (باختصار FT) قابلیت است در سیستم عامل که می‌تواند هنگام بروز مشکلات از تجهیزات جایگزین استفاده کرده و بدون تأخیر (یا با تأخیر بسیار کوتاه) بطور خودکار به سرویس دهی ادامه دهد. نکته اصلی در FT اینست که هنگام بروز خطا اولاً زمان قطعی سرویس صفر یا بسیار کوتاه بوده و ثانیاً عملیات جایگزینی بدون عوامل انسانی و بطور خودکار صورت می‌گیرد. مسوول سیستم در فرصت مناسب می‌تواند عیوب را بررسی و رفع کند.

مثال ۱: فرض کنید که یک File Server داریم که تمامی اطلاعات خود را روی یک دیسک سخت ذخیره کرده‌است. اگر برای دیسک مشکلی بروز کند مثلاً بر اثر یک شوک الکتریکی در برق بخشی از قطعات آن بسوزد چه اتفاقی می‌افتد؟ بدیهی‌است که سرویس قطع می‌شود، چکار کنیم که سرویس قطع نشود؟

الف) شرایط سخت‌افزاری لازم را مهیا کنید یعنی از ابتدا ۲ دیسک سخت روی سیستم نصب کنید.

ب) سیستم عاملی را انتخاب کنید که دارای قابلیت FT در زمینه دیسک باشد. سیستم عامل در شرایط عادی هر اطلاعاتی را که روی دیسک اول می‌نویسد عیناً روی دیسک دوم نیز کپی می‌کند بعبارتی دیسک دوم همانند آینه‌ایست از دیسک اول (Disk Mirroring , Disk Duplexing) حال اگر به هر دلیل یکی از دیسکها از کار بیافتد سیستم عامل می‌تواند بدون لحظه‌ای تأخیر اطلاعات را با دیسک دوم تبادل کند. مثال فوق در اصطلاحات کامپیوتری Disk_Fault_Tolerance با تکنیک Mirror یا Duplex یا RAID 1 خوانده می‌شود. از میان محصولات مایکروسافت، سیستمهای NT که در گروه سرویس دهنده قرار دارند همگی قابلیت Disk Fault Tolerance را دارا هستند.

جزوه سیستم عامل شبکه

مثال ۲: یک سرویس دهنده داریم (از هر نوع دلخواه) که با یک کارت شبکه (NIC) به شبکه متصل شده و کامپیوترها از آن سرویس می‌گیرند. اگر برای کارت شبکه یا خط متصل به آن اتفاقی بیافتد چه می‌شود؟ بدیهی است که سرویس قطع می‌شود اگر بخواهیم که سرویس قطع نشود باید:

الف) شرایط سخت‌افزاری لازم را مهیا کنید یعنی از ابتدا ۲ عدد NIC روی سیستم نصب کنید.

ب) سیستم عاملی را انتخاب کنید که دارای قابلیت FT در این زمینه باشد. سیستم عامل در شرایط عادی اطلاعات را تقسیم کرده و از هر ۲ کارت برای ارسال و دریافت استفاده می‌کند (که البته باعث افزایش سرعت نیز می‌شود) حال اگر به هر دلیل یکی از کارت‌ها از کار بیافتد، سیستم از کارت دیگری برای ادامه کار استفاده می‌کند. مثال فوق در اصطلاحات کامپیوتری NIC Fault Tolerance خوانده می‌شود و در برخی از متون به آن Port Trunk یا Port Aggregation یا Link Aggregation می‌گویند که بعداً نیز مورد بحث قرار خواهد گرفت. از میان محصولات میکروسافت، سیستم‌های NT اعم از سرویس گیرنده یا Server در صورتیکه کمپانی سازنده کارت شبکه درایور مناسب را برای محصول خود ارائه داده باشد می‌توان از این خاصیت بهره برد.

مثال ۳: فرض کنید که یک سرویس دهنده داریم (از هر نوع دلخواه) و این سرویس دهنده ممکن است هر یک از موارد قبلی Fault tolerance را اعم از Disk یا NIC داشته باشد یا خیر. اگر به هر دلیل سرویس دهنده بطور کامل از کار بیافتد چه می‌شود؟ بدیهی است که سرویس قطع می‌شود، چکار کنیم احتمالی در سرویس دهی بروز نکند؟

الف) شرایط سخت‌افزاری لازم را مهیا کنید یعنی از ابتدا ۲ یا چند سرویس دهنده را با تجهیزات ویژه به یکدیگر متصل کنید. به این مجموعه از سرویس دهنده ها اصطلاحاً یک "خوشه سرویس دهنده" یا Server Cluster گفته می‌شود.

ب) سیستم عاملی را انتخاب کنید که دارای قابلیت FT در زمینه Clustering باشد. کلیه سیستمها در شرایط عادی اطلاعات مورد نیاز را با یکدیگر تبادل کرده (Synchronize) و چنانچه یکی از اعضای Cluster (یعنی یکی از سرویس دهنده ها) از کار افتد بقیه می‌توانند با سرعت و بدون تأخیر کار او را جبران کنند. از میان محصولات میکروسافت فقط چند سیستم از مجموعه NT در خانواده سرویس دهنده دارای قابلیت Cluster هستند بعنوان مثال 2000 Server فاقد آن بوده اما 2000 Advanced Server و 2000 Data center Server دارای توانایی آن هستند.

تعریف server cluster: مجموعه چند (۲ یا بیشتر) سرور مستقل است که همانند یک سیستم مشترک کار می‌کنند تا سرویس‌هایی با availability (دسترسی پذیری) بالا ارائه دهند. در صورتی که یکی از آنها خراب شود بار سیستم خراب شده بر عهده سیستم‌های دیگر cluster گذاشته می‌شود.

Server cluster در برابر سه چیز از شبکه محافظت می‌کند:

۱. خرابی نرم افزار و سرویس
۲. خرابی سخت افزاری: cpu, power supply, drive, ...
۳. از بین رفتن مکان نگهداری سرورها در سازمانهایی که دارای چندین شعبه برای نگهداری سرورها هستند. مثال: در برابر خرابی در اثر بلایای طبیعی مثل سیل و زلزله وقتی که کلاسترها در چندین مکان جغرافیایی قرار دارند.

نرم افزار تهیه نسخه پشتیبان Backup Utilities:

هرکس که با کامپیوتر سروکار دارد با لحظه‌ای مواجه شود که به هر دلیل اطلاعات اصلی مخدوش یا غیرقابل دسترسی شده است در این حالت با نسخه پشتیبان می‌توان اطلاعات را دوباره باز گرداند.

اطلاعات را در حالت کلی می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

الف) اطلاعاتی که کاربر مستقیماً و کم و بیش از آن آگاه بوده و اهمیتش بر او پوشیده نیست مانند انواع پرونده‌ها یا حتی برنامه‌های کاربردی که تهیه و نصب کرده‌است: (User Data)

جزوه سیستم عامل شبکه

ب) اطلاعاتی که کاربر مستقیماً با آن سروکار ندارد بلکه برای سیستم عامل مهم است : (System Data)

اغلب کاربران پس از مدت کوتاهی با نحوه تهیه Backup از اطلاعات خودشان یعنی User Data آشنا می‌شود اما کمتر کاربر عادی پیدا می‌شود که طی مدت کوتاهی بتواند بطور کامل از System Data نیز Backup گرفته یا Restore کند چرا که با توجه به پیچیدگی سیستم عاملها ، کسب آگاهی نسبت به ظرافتهای سیستم عامل در زمان کوتاه امر ساده‌ای نبوده و نیاز به تجربه و تخصص دارد .

چگونه می‌توان از System Data بدون مهارت لازم Backup گرفت ؟

یک راه حل مناسب آنست که سیستم عامل ابزارهای قوی و عین حال User Friendly در اختیار کاربر بگذارد تا او بتواند اولاً براحتی اطلاعات را دسته‌بندی کند ثانیاً بدون داشتن تخصص زیاد قادر به تهیه Backup از System Data باشد . خوشبختانه ابزارهای تهیه Backup در سیستمهای NT 5.x دارای چنین تواناییهایی بوده و کاربر می‌تواند در صورت داشتن مجوز ، تنها با علامتگذاری در قسمت "System State" اقدام به تهیه پشتیبان از System_Data کند .

ممکن است بخواهید بدانید تفاوت بین ابزارهای خاص تهیه Backup (مانند NTBackup در NT 5.x) با ابزارهای عمومی مدیریت فایلها که عملیاتی مانند Copy-Paste را انجام می‌دهند (مانند My Computer = Explorer) چیست ؟ در جواب باید گفت: قابلیتایی که در ابزارهای خاص وجود دارد در برنامه‌های عمومی (مانند My Computer) نیست . اهم این قابلیتها عبارتند از :

الف) به کمک ابزارهایی مانند NTBackup (ابزار تهیه backup در windows server) براحتی از System Data نسخه پشتیبان تهیه می‌شود .

ب) با این ابزارها ، از فایلهایی که در حال استفاده هستند (Open Files) می‌توان به راحتی نسخه پشتیبان تهیه کرد .

ج) سیاستهای تهیه Backup یا عبارت فنی Backup Policy در ابزارهای خاص تنوع بیشتری دارد ، بدان معنی که انتخاب فایلها برای Backup می‌توان با معیارهایی همچون "فقط فایلهای تغییر یافته" و ... صورت گیرد . که در ابزارهای معمولی تنوع این معیارها کمتر است .

د) با ابزارهای خاص می‌توان انجام عملیات را بطور خودکار در موعد دلخواه زمانبندی کرد (Scheduling) .

ه) ابزارهای خاص می‌توانند از مجوزهای امنیتی (لیست دسترسی افراد به فایلها = Access Control List) که باختصار ACL خوانده می‌شود نیز Backup گرفته و Restore کنند . منظور از ACL لیستی است که تعیین می‌کند چه افرادی چه عملیاتی را با یک فایل یا پوشه می‌توانند انجام دهند .

ابزار های مدیریتی Simple and Unified Administrative Tools :

ابزارهای مدیریتی ساده ، قدرتمند و یکپارچه . هر سیستم عاملی هرچقدر هم قوی باشد اما اگر پیگیربندی ، تنظیمات و بطور کلی مدیریت آن پیچیده باشد با عدم استقبال عامه مواجه می‌شود و این دقیقاً یکی از دلایلی است که UNIX بویژه نسخه‌های قدیمی‌تر فقط در بین متخصصین محبوبیت پیدا کرد . برخی ابزارهای مدیریتی در windows :

- Computer management
- Task scheduler
- Print management
- Active Directory
- ...

قابلیت اطمینان و پایداری Reliable and Stable :

قابل اطمینان و پایدار ، با یک مثال مفهوم این ویژگی برای ما تثبیت می‌شود ، تجربه شده است که سیستم عامل ویندوز 98 برخلاف سیستم عامل UNIX و LINUX پس از نصب چندین برنامه مختلف بهم می‌ریزد حال بنظر شما چنین سیستمی مناسب شبکه و مخصوصاً

جزوه سیستم عامل شبکه

سرویس دهنده است؟! سیستمهای NT و مخصوصاً "NT 5.x" در وضعیت بسیار بهتری نسبت به خانواده 9x قرار دارند و بدین لحاظ برای کاربرد در شبکه‌ها اعم از سرویس گیرنده یا سرویس دهنده مناسبترند .

پشتیبانی Support :

پشتیبانی ، هر سیستم عاملی اعم از قوی یا ضعیف نیاز به رشد و رفع مشکلات و نواقص دارد و این میسر نیست مگر با پشتیبانی از طرف تهیه‌کننده‌گان یا تیمهای جنبی . خوشبختانه در زمینه محصولات میکروسافت با وجود نواقص بسیار مخصوصاً در زمینه امنیتی ، پشتیبانی آن قوی بوده و اکثراً تجربه بروز رسانی سیستم عاملهای NT 5.x را از طریق برنامه Automatic Update داشته‌ایم .