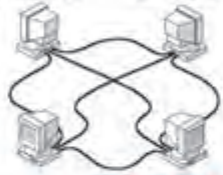
۳-۱-۵ توپولوژی مش (Mesh)

این توپولوژی یک مفهوم تئوری است و در شبکه‌های محلی عملی نیست زیرا در این توپولوژی، هر رایانه باید با یک کابل اختصاصی به هر یک از رایانه‌های موجود در شبکه متصل شود. بعبارتی در یک شبکه نمونه مشابه شکل (۵-۳) که شامل فقط ۴ رایانه است لازم است از هر رایانه ۳ کابل به سایر رایانه‌ها کشیده شود و هر رایانه باید دارای ۳ کارت شبکه باشد که این امری غیر عملی است. مزیت شبکهٔ مش تحمل خطای بالای آن است زیرا هیچ مشکلی بر روی تمام رایانه‌ها تاثیر نمی‌گذارد.



همانطور که در شکل (۶-۳) مشاهده می‌شود کاربرد اصلی توپولوژی مش در برقراری ارتباط بین شبکه‌های مختلف است در چنین شبکه‌هایی با استفاده از مسیر یاب‌ها **(Router)** (با مسیر یاب در فصل‌های بعدی آشنا می‌شویم)، چندین مسیر مجزا بین دو نقطهٔ شبکه ایجاد می‌شود تا در صورت بروز مشکلات احتمالی برای مسیرهای مختلف شبکه، ارتباط شبکه قطع نشود. همچنین سرعت و کارایی شبکه بهبود می‌یابد.

۳-۱-۶ توپولوژی بی‌سیم (Wireless)

شبکه‌های بی‌سیم بجای کابل از رسانه‌های بدون محدودیت **(Unbounded Media)** استفاده می‌کنند. رایانه‌های موجود در این شبکه‌ها با الگوی خاصی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. شبکه‌های **LAN** بی‌سیم دارای دو توپولوژی کلی به صورت زیر می‌باشند :

- **توپولوژی مستقل (ad hoc topology)**
- **توپولوژی وابسته (infrastructure)**

همانطور که در شکل (۷-۳) مشاهده می‌شود، در توپولوژی مستقل، تعدادی از رایانه‌های مجهز به آدابتور شبکه بی‌سیم، در محدودهٔ معینی که برد فنّاوری آنها اجازه می‌دهد با یکدیگر ارتباط برقرار

می‌کنند. این توپولوژی برای شبکه‌های کوچکی که امکان کابل کشی در آنها وجود ندارد یا مقرون به صرفه نیست بکار می‌رود.

در توپولوژی وابسته، رایانه‌های مجهز به تجهیزات بی‌سیم، از طریق تجهیزاتی بنام **Access Point**، با شبکه ارتباط برقرار می‌کنند. **Access Point** توسط کابل به شبکهٔ **LAN** متصل است و سیگنالهای دریافتی از رایانه‌های مجهز به تجهیزات بی‌سیم را به شبکه (و بالعکس) منتقل می‌کند. مشابه شکل (۸-۳) در این روش رایانه‌های مجهز به تجهیزات بی‌سیم مستقیماً با یکدیگر ارتباط برقرار نمی‌کنند و فقط از طریق **Access Point** ها به شبکه محلی متصل می‌شوند. این توپولوژی برای شبکه‌های بزرگی که تعدادی از کاربران آنها مرتب در حال جابجایی می‌باشند مناسب است. به ویژه کاربرانی که دارای رایانه‌های **Laptop** هستند و نیاز به استفاده از منابع شبکه دارند.

۳-۱-۷ توپولوژی ترکیبی (Hybrid)

به طراحی یک شبکه با چند نوع معماری مختلف اتصال ترکیبی یا هیبرید می‌گویند. در این روش مشابه شکل (۹-۳) رایانه‌های شبکه بصورت ترکیبی از روشهای قبلی به یکدیگر متصل می‌شوند. معمولاً برای اتصال شبکه‌ها با معماری‌های مختلف به یکدیگر از وسیلهٔ سخت‌افزاری به نام پل (Bridge) استفاده می‌کنند. در جدول (۱-۳) ویژگیهای توپولوژیهای اصلی شبکه مقایسه شده است.

شکل (۹-۳) شبکه ترکیبی (Star و BUS)

عامل	خطی (Bus)	ستاره‌ای (Star)	حلقه‌ای (Ring)
سرعت	پایین	بالا	متوسط
پیاده سازی	آسان	متوسط	سخت
مصرف کابل	پایین	زیاد	زیاد
عیب یابی	مشکل	متوسط	متوسط
هزینه	پایین	متوسط	بالا
توسعه	مشکل	آسان	متوسط
تحمل خطا	پایین	بالا	متوسط

جدول (۱-۳) مقایسه توپولوژیهای اصلی شبکه

۳-۲ آشنایی با انواع کابلها

بطور کلی سه نوع کابل زیر بیشترین استفاده در پیاده‌سازی شبکه‌های رایانه‌ای را دارند :

- هم محور (Coaxial)
- زوج بهم تابیده (Twisted Pairs)
- فیبرنوری (Fiber Optic)

کابل‌های هم محور و زوج بهم تابیده از جنس مسی هستند و سیگنال‌های الکتریکی را از خود عبور می‌دهند و کابل‌های فیبرنوری از جنس شیشه و پلاستیک هستند و پالس‌های نوری را از خود عبور می‌دهند. البته برخی انواع کابل‌های دیگر مانند کابل‌های **Type 1** و **Type 3** که در شبکه‌های حلقه‌ای **IBM** استفاده می‌شوند نیز وجود دارد که امروزه کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند و در این کتاب بررسی نمی‌شوند.

۳-۲-۱ کابل هم محور (Coaxial)

این کابلها از دو هادی جریان الکتریکی تشکیل شده است که یکی از هادیها در داخل هادی دیگر بصورت هم محور قرار گرفته است. مشابه شکل (۱۰-۳) هادی داخلی (مغز کابل) بطور یکدست از جنس مس ساخته شده است و بر روی آن یک لایهٔ عایق قرار گرفته است و روی این پوشش عایق، هادی دوم بصورت توری از رشته‌های مسی قرار گرفته است و تمام این مجموعه در داخل پوششی عایق از جنس تفلون یا **PVC** قرار گرفته است. در برخی از کابلهای هم محور بجای استفاده از پوشش **PVC** از پوشش **Plenum** استفاده می‌شود تا در هنگام آتش سوزی گازهای سمی تولید نکنند و گرانتر از نوع اول می‌باشند.

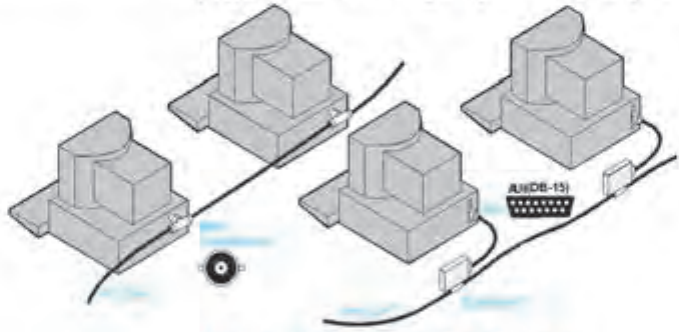
در شبکه‌های محلی خطی (**Bus**) دو نوع کابل هم محور استفاده می‌شود :

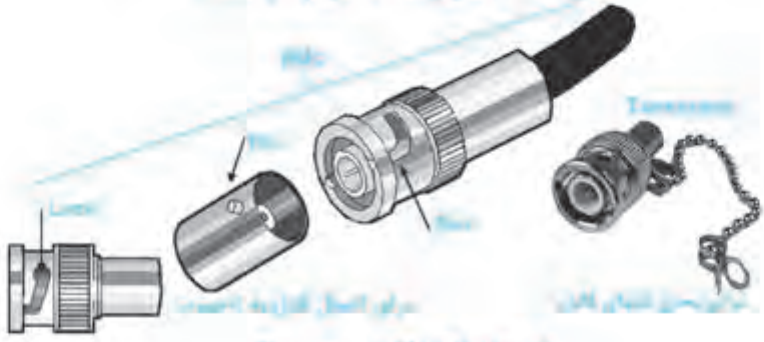
- RG-8 یا ضخیم (Thick Ethernet)
- RG-58 یا نازک (Thin Ethernet)

کابل هم محور نوع ضخیم دارای ضخامت **0.405** اینچ است و دارای انعطاف کمتری است و در شبکه‌های محلی خطی از **Transceiver** برای گرفتن انشعاب از این کابل‌ها استفاده می‌شود. در این حالت رایانه‌ها از طریق کابل‌های **AUI** مجزایی که به کارت شبکه آنها متصل است به شبکه وصل می‌شوند. به **Thick Ethernet** گاهی **10Base5** نیز می‌گویند که به معنی این است که دارای سرعت **10 Mbps**، انتقال تک باند و حداکثر طول ۵۰۰ متر در هر **Segment** می‌باشد. کابل هم محور نوع نازک دارای ضخامت **0.195** اینچ است و دارای انعطاف بیشتری است و در شبکه‌های محلی خطی از اتصال دهنده‌های نوع **BNC** که به شکل **T** می‌باشند، برای اتصال مستقیم این کابل‌ها به کارت شبکه استفاده می‌شود. به **Thin Ethernet** گاهی **10Base2** نیز می‌گویند که به معنی این است که دارای سرعت **10 Mbps**، انتقال تک باند و حداکثر طول ۲۰۰ متر در هر **Segment** می‌باشد.

۳-۲-۱-۱ اتصالات کابل‌های هم محور

از کابل‌های هم محور در شبکه‌های خطی استفاده می‌شوند. برخی از اتصال دهنده‌ها و نحوهٔ کابل کشی این نوع از کابل‌ها در شکل (۱۱-۳) و شکل (۱۱-۳) مشاهده می‌شوند.





گرچه امروزه کابل‌های هم محور کاربردهای زیادی مانند تلویزیون‌های کابلی دارند ولی بدلیل پذیرش تحمل خطای کم، محدودیت اندازه و انعطاف پذیری پایین، استفاده از آنها در شبکه‌های محلی رایج نمی‌باشد. بدلیل محدودیت طول کابل‌های کواکسیال در شبکه‌های خطی، سیگنال‌ها ضعیف می‌شوند که در این موارد از دستگاهی به نام تکرار کننده برای تقویت سیگنال‌های تضعیف شده استفاده می‌نمایند.

۳-۲-۲ کابل زوج بهم تابیده (Twisted Pairs)

امروزه استفاده از این کابلها در توپولوژی ستاره‌ای بسیار رایج است. استفاده از این کابلها دارای دو مزیت اصلی می‌باشد :

- **بدلیل وجود چند رشته سیم در داخل آنها نسبت به کابل‌های هم محور انعطاف پذیر ترند.**
- **بدلیل استفاده آنها در کابل کشی تلفن، نصب آنها رایج‌تر و ساده است.**

دو نوع کابل زوج به هم تابیده زیر رایج هستند که در شکل (۱۳-۳) مشاهده می‌شود :

- **زوج بهم تابیدهٔ بدون پوشش Unshielded Twisted Pair (UTP)**
- **زوج بهم تابیدهٔ با پوشش Shielded Twisted Pair (STP)**

[illegible]

۳-۲-۲-۱ کابل UTP

کابلهای **UTP** دارای هشت رشته سیم هستند که بصورت دو به دو به هم تابیده شده‌اند و مجموعاً چهار جفت رشته سیم بهم پیچیده شده را تشکیل می‌دهند و تمام چهار جفت داخل یک پوشش عایق قرار می‌گیرند. پیچیدن دو به دوی رشته سیم‌ها دو مزیت دارد :

- **سیگنال‌های مختلف در حال عبور از زوج‌های مختلف با یکدیگر تداخل نمی‌کنند.**
- **مقاومت خارجی زوج سیم‌ها و در نتیجه کابل در مقابل کشش بیشتر می‌شود.**

کابلهای **UTP** توسط انجمن صنایع الکترونیک **Electronics Industry Association (EIA)** و انجمن صنایع مخابرات **Telecommunication Industry Association (TIA)** که در واشنگتن **DC**، مستقر هستند، در گروه‌های مختلف به شرح‌جدول (۲-۳) دسته‌بندی شده است که به هر گروه اصطلاحاً **Category** گفته می‌شود و اغلب در شبکه‌های **LAN** اترنت بکار می‌روند.

گروه	فرکانس	حد اکثر سرعت	کاربرد
Cat1	۰	-	فقط برای شبکه‌های تلفنی صوتی بکار می‌رود.
Cat2	1 MHz	4 Mbps	برای شبکه‌های تلفنی صوتی و ارتباطات ترمینال‌های IBM بکار می‌رود.
Cat3	16 MHz	4 Mbps، 10	برای شبکه‌های تلفنی منتقل کنندهٔ صدا و شبکهٔ Token Ring شرکت IBM با سرعت ۴ Mbps و شبکه‌های اترنت با سرعت۱۰ Mbps بکار می‌رود.
Cat4	20 MHz	16 Mbps	در شبکهٔ Token Ring شرکت IBM بکار می‌رود.
Cat5	100 MHz	100 Mbps	در شبکه‌های LAN بکار می‌رود.
Cat6	100 MHz	1000 Mbps	در شبکه‌های LAN با سرعت بالا بکار می‌رود.
Cat7	250 MHz	بیش از 1000 Mbps	در شبکه‌های LAN با سرعت خیلی بالا بکار می‌رود.

جدول (۲-۳) دسته‌بندی کابلهای UTP

۳-۲-۲-۳ اتصالات کابل UTP

امروزه در اکثر شبکه‌های محلی، بویژه شبکه‌های ستاره‌ای از کابل **UTP** و اتصالات **RJ-45** استفاده می‌شود. هر دو طرف کابل‌های**UTP** از اتصالات **Registered Jack (RJ-45)** استفاده می‌شود که مشابه اتصالات **RJ-11** که در اتصالات تلفن‌ها استفاده می‌شوند، می‌باشند با این تفاوت که بجای ۴ یا ۶ پایه دارای هشت پایه می‌باشند. در شکل (۳-۱۵) و شکل (۳-۱۴) نمونه‌هایی از کابلهای **UTP** و اتصالات رایج آنها ارائه شده است. ترتیب پایه‌های این اتصالات در استاندارد **EIA / TIA** به شکل (۳-۱۶) تعریف شده‌اند و لازم است که در بستن کابل‌ها به اتصالات مختلف **RJ-45**، به رنگ و جای آنها توجه شود.

شکل (۲-۱۴) کابل UTP و اتصال RJ-45

شکل (۳-۱۵) کابل UTP (Cat5)

شکل (۳-۱۶) نحوه چینش پایه‌های RJ-45 براساس استاندارد 568A و 568B

در شبکه‌های **LAN** از دو جفت از سیم‌های یک کابل استفاده می‌شود که یک جفت از سیم‌ها برای ارسال اطلاعات و جفت دیگر برای دریافت اطلاعات بکار می‌رود. اگر بخواهیم دو رایانه را بطور مستقیم با کابل **UTP** بهم متصل نماییم تا یک شبکه ساده از دو رایانه داشته باشیم باید مانند شکل (۳-۱۷) سیم‌های جک‌های دو طرف کابل طوری قرار گرفته باشند که جفت پایه‌های طرف ارسال‌کننده، به پایه‌های دریافت طرف دریافت‌کننده متصل شود به چنین کابلی کابل **متقاطع (Crossover)** می‌گویند.

شکل (۳-۱۷) اتصال مستقیم دو رایانه با کابل UTP

در شبکه‌های **LAN** معمولی اغلب کابل‌های **UTP** بصورت مستقیم سیم‌کشی می‌شوند، بعبارتی هریک از پایه‌های یک اتصال‌دهنده، به پایهٔ متناظر آن در اتصال‌دهندهٔ دیگر متصل می‌شود به این روش، روش سیم کشی **مستقیم (Straight through)** می‌گویند. زیرا در شبکه‌های **LAN** اغلب برای اتصال رایانه‌ها به یکدیگر از دستگاهی به نام **HUB** یا **Switch** استفاده می‌شود که عمل جابجایی زوج‌های گیرنده و فرستنده را انجام می‌دهد. (با **HUB** و **Switch** در ادامه این فصل آشنا می‌شویم.)

اگر از کابل معمولی برای اتصال دو **HUB** استفاده می‌کنیم باید دقت نماییم که **HUB** ها را توسط پورت **UpLink** آنها به هم متصل کنیم. برای اتصال دو **HUB** از طریق پورت‌های معمولی آنها از کابل **Crossover** استفاده می‌کنیم. چرا؟ (از تصاویر شکل (۳-۱۹) کمک بگیرید)

۳-۲-۲-۲ کابل STP

کابلهای **STP** دارای محافظی از جنس فویل یا فلز اضافی هستند و اطلاعات را در مقابل تداخل الکترومغناطیس ناشی از خطوط نیرو، موتورهای الکتریکی و سایر منابع محافظت می‌نماید. در این کابلها، سیمهای داخل کابل در یک پوشش فلزی هادی قرار می‌گیرند و این پوشش فلزی به زمین متصل می‌شود تا نویز اطراف کابل را خنثی کند. همه اجزایی که در اتصالات کابل **STP** بکار می‌روند باید حفاظ دار باشند و به درستی به زمین متصل شوند. این کابلها اغلب در شبکه‌های **Token Ring** بکار می‌روند. در زمان تدوین پروتکل **Token Ring**، خصوصیات کابلهای **STP** توسط شرکت **IBM** بصورت استاندارد تعریف شدند. در شبکه‌های **Token Ring** که با کابلهای **STP** پیاده سازی می‌شوند از اتصال دهنده‌های بزرگ و اختصاصی بنام **IBM Data connectors (IDC)** استفاده می‌شود. که به

دلیل خام بودن کابل و سختی عملیات نصب، در حال حاضر بجای کابل **STP** از کابل **UTP** چهار جفتی استاندارد استفاده می‌شود. در شکل (۲۱-۳) نمونه‌هایی از کابل **STP** مشاهده می‌شود.

شکل ۲۱-۳ [illegible] STP

۳-۲-۲ کابل فیبر نوری (Fiber Optic)

کابلهای فیبر نوری، با کابلهای هم محور و زوج بهم تابیده کاملاً متفاوت هستند زیرا در کابلهای هم‌محور و زوج بهم‌تابیده، سیگنالها به شکل بارهای الکتریکی از طریق هادی مسی منتقل می‌شوند ولی در کابل فیبر نوری، پالس‌های نوری (فوتون‌ها) از طریق رشته‌ای نازک از جنس شیشه یا پلاستیک عبور می‌کنند. کابل فیبر نوری اشکالات ذاتی کابلهای مسی مانند تداخل الکترومغناطیسی، هم شنوایی و نیاز به زمین‌کردن را ندارد و برای زیرساختهای شبکه و ارتباط بین ساختمانهای مختلف با سرعت بسیار بالا (بیشتر از **1 Gbps**) مناسب است زیرا در مقابل رطوبت و سایر شرایط خارج از ساختمان نیز مقاوم است. مزیتهای عمدهٔ فیبر نوری عبارتند از :

- **در برابر اختلالات الکترومغناطیسی کاملاً مقاومند.**
- **درجهٔ تضعیف بسیار کمتر از کابل‌های مسی دارند (کابل‌های مسی برای فواصل ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر سیگنال‌ها را بدون تضعیف منتقل می‌کنند ولی فیبر نوری تا فواصل ۱۲۰ کیلومتر بدون تضعیف قابل توجهی قابل استفاده می‌باشند.)**
- **از درجهٔ اطمینان بالاتری برخوردارند. (امکان دسترسی مخفیانه به پالس‌های نوری بدون مختل کردن لینک وجود ندارد.)**

عمده‌ترین اشکال فیبرنوری هزینه‌های نصب و راه‌اندازی آن است که آن هم امروزه در مقایسه با کابل‌های **Cat5e** و **Cat6** تفاوت اندکی دارد که با توجه به مزیت‌های آن قابل توجیه است.

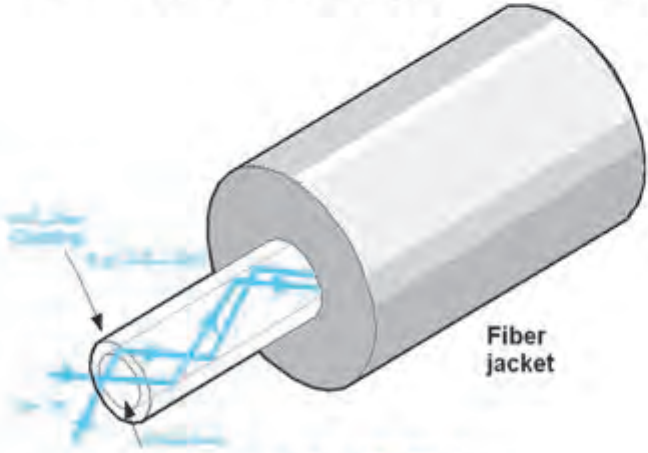
۳-۲-۲-۱ ساختار فیبر نوری

کابل فیبر نوری شامل یک هسته یا مغزی است که از جنس شیشه یا پلاستیک شفاف ساخته می‌شود و پالس‌های نور را منتقل می‌کند. روی این مغزی را یک لایه روکش منعکس کننده، بنام **Cladding** دربرگرفته است که پالت‌های نور را در طول کابل منعکس می‌کند و اجازهٔ خروج از مغز شیشه نمی‌دهد. دور لایه **Cladding** را یک لایهٔ پلاستیکی و بعد از آن یک لایهٔ محافظ از جنس فیبرهای **Kevlar**

برای محافظت و استحکام پوشانده است و همهٔ آنها در یک پوشش خارجی از جنس تفلون یا **PVC** قرار می‌گیرند. ساختار فیبرنوری در شکل (۲۲-۳) ارائه شده است.

شکل (۲۲-۳) ساختار کابل فیبرنوری

اساس‌کار فیبرنوری رابطهٔ بین مغزی شیشه‌ای و روکش **Cladding** است. شفافیت هسته مقداری بیشتر از روکش **Cladding** است که این امر باعث می‌شود سطح داخلی روکش حالت انعکاسی داشته باشد بنابراین وقتی پالس‌های نور در داخل مغزی حرکت می‌کنند توسط روکش به عقب و جلو منعکس می‌شوند و بدلیل همین انعکاس است که می‌توانیم کابل را در گوشه‌ها خم کنیم و سیگنالها بدون مسدود شدن منتقل شوند. طرز کار فیبرنوری در شکل (۲۳-۳) نشان داده شده است.



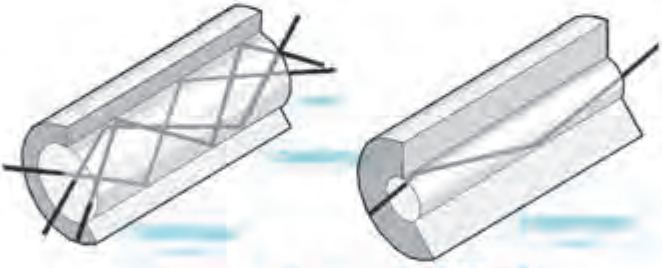
شکل (۲۳-۳) طرز کار فیبر نوری

بطور کلی فیبرنوری دارای دو نوع زیر است :

- تک مد (Single Mode)
- چند مد (Multi Mode)

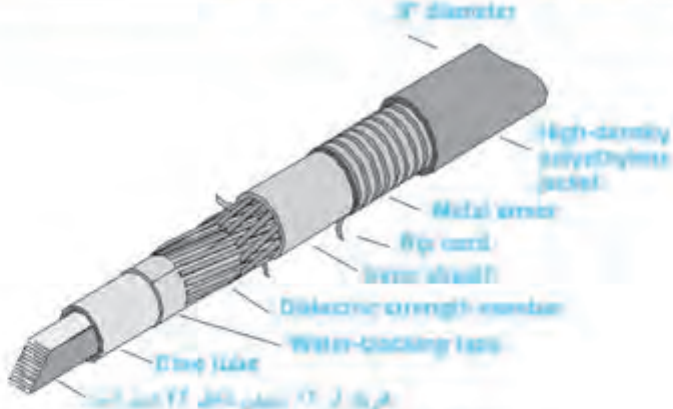
فیبرنوری تک مد و چند مد در شکل (۲۴-۳) نشان داده شده است. این دو نوع کابل تفاوت‌های بسیاری با یکدیگر دارند. اصلی‌ترین تفاوت آنها در ضخامت مغزی و روکش آنهاست. مهمترین تفاوت این دو نوع کابل فیبرنوری عبارتند از :

- **نسبت ضخامت مغزی به کل ضخامت مغزی و روکش در فیبر تک مد، ۸،۳ به ۱۲۵ میکرون است که این نسبت در فیبر چند مد ۶۲،۵ به ۱۲۵ میکرون است.**
- **در فیبرهای تک مد از یک لیزر با طول موج ثابت به عنوان منبع نور استفاده می‌شود در نتیجه این نوع فیبر می‌تواند سیگنال‌ها را تا مسافت‌های بسیار طولانی‌تر عبور دهد و دارای پهنای باند بیشتری هستند در حالی که در فیبر چند مد از یک دیود منتشر کنندهٔ نور Light Emitting Diode (LED) به عنوان منبع تولید کننده سیگنال استفاده می‌شود و چندین طول موج را از خود عبور می‌دهد در نتیجه برای برقراری ارتباط فواصل دور مناسب نیست.**
- **مغزی فیبرهای تک مد از جنس شیشه و نازک تر هستند و قابلیت انعطاف پذیری کمتری دارند در مقابل مغزی فیبرهای چند مد از جنس پلاستیک بوده و انعطاف پذیری بیشتری دارند.**
- **فیبرهای تک مد گرانتر و کار با آنها سخت تر است و فیبرهای چند مد ارزان تر و کار با آنها آسان تر است.**



با توجه به موارد فوق استفاده از فیبرهای تک مد در تلویزیونهای کابلی و ارتباطات تلفنی در فواصل دور رایج‌تر است و از فیبرهای چند مد بیشتر در شبکه‌های محلی استفاده می‌شود.
کابلهای فیبرنوری با توجه به نوع کاربرد آنها در پیکربندیهای متفاوت زیر وجود دارند :

- **ساده (Simplex) : شامل یک رشته فیبر**
- **دوتایی (Duplex) : شامل دو رشته فیبر در کنار هم در یک حفاظ**
- **چند تایی (Breakout) : شامل چند رشته فیبر (تا ۲۴ رشته) در یک حفاظ**



با توجه به امتیازات فیبر نوری در مقایسه با کابلهای مسی، می‌توانیم بدون نگرانی از نویز و مسائل دیگر چندین رشته فیبر نوری را با هم دسته‌بندی کرده و بدون احتیاج به بهم تابیدن، هر یک از آنها را برای کاربرد خاصی مورد استفاده قرار دهیم.

۲-۳-۲-۳ اتصال دهنده‌های فیبر نوری

اتصال دهنده‌های فیبر نوری دو نوع هستند :

- **Straight Tip (ST)**
- **Subscriber Connector (SC)**

اتصال دهندهٔ **ST** قدیمی‌تر است و خمره مانند است که ساختار قفل نیزه‌ای دارد ولی اتصال دهندهٔ **SC** جدیدتر بوده و بدنه‌ای مربعی شکل دارد که با فشردن آن به داخل سوکت قفل می‌شود. اتصال دهنده‌های فیبر نوری را با ابزار پرس مخصوص آنها یا چسب مخصوص **(Epoxy Glue)** به کابل فیبر نوری وصل می‌کنند. قیمت ابزارهای مورد استفاده برای تجهیزات فیبر نوری تقریباً ده برابر ابزارهای تجهیزات **UTP** می‌باشد. شکل (۲۶-۳) نمونه‌هایی از اتصال دهنده‌های فیبرنوری را نشان می‌دهد.

۳-۴-۴ استاندارد اترنت (Ethernet)

این استاندارد رایج‌ترین استاندارد شبکه‌های محلی است که نوع و مشخصات کابل و سرعت شبکه را مشخص می‌کند. شبکه‌های اترنت در سرعت‌های ۱۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ مگا بیت در ثانیه کار می‌کنند.

دو نوع استاندارد برای اترنت وجود دارد :

- DIX Ethernet
- IEEE 802.3 CSMA/CD

استاندارد DIX Ethernet توسط سه شرکت Xerox ، Intel، Digital equipment corporation (DIX) در دو نسخه ایجاد شده است :

DIX Ethernet استاندارد اترنت ضخیم (Thick) یا 10Base5 است که در آن از کابل‌های کواکسیال RG-8 برای شبکه‌های خطی با سرعت ۱۰ مگا بیت در ثانیه و حداکثر مسافت ۵۰۰ متر استفاده می‌شود.

DIX Ethernet II استاندارد اترنت نازک (Thin) یا 10Base2 است که در آن از کابل‌های کواکسیال RG-58 برای شبکه‌های خطی با سرعت ۱۰ مگا بیت در ثانیه و حداکثر مسافت ۲۰۰ متر (در عمل ۱۸۵ متر) استفاده می‌شود.

نام استاندارد		شماره استاندارد	نوع کابل	توپولوژی	سرعت	حداکثر طول سگمنت
10Base5	Thick	IEEE 802.3	Coaxial RG-8	Bus	10Mbps	۵۰۰ متر
10Base2	Thin	IEEE 802.3	Coaxial RG-58	Bus	10Mbps	۱۸۵ متر
10Base-T	Ethernet	IEEE 802.3	UTP(Cat3)	Star	10Mbps	۱۰۰ متر
10Base-FL	Ethernet	IEEE 802.3	فیبر نوری چند مد	Star	10Mbps	۲۰۰۰ متر
100Base-TX	Fast Ethernet	IEEE 802.3u	UTP(Cat5)	Star	100Mbps	۱۰۰ متر
1000Base-T	Gigabit Ethernet	IEEE 802.3ab	UTP(Cat5e)	Star	1000Mbps	۱۰۰ متر
1000Base-ZX	Gigabit Ethernet	IEEE 802.3z	فیبر نوری تک مد	Star	1000Mbps	۱۰۰ کیلومتر

جدول (۳-۳) مشخصات کابل‌ها و تپولوژی‌های مختلف استاندارد اترنت

استاندارد IEEE 802.3 CSMA/CD از سوی موسسه IEEE و توسط گروه IEEE 802.3 ایجاد شده است. این استاندارد به تدریج ارتقاء یافت و نسخه‌های دیگری از آن مانند IEEE 802.3u برای سرعت ۱۰۰ مگا بیت در ثانیه و IEEE 802.3z برای سرعت ۱۰۰۰ مگا بیت در ثانیه منتشر شد لذا امروزه استاندارد IEEE 802.3، علاوه بر پشتیبانی از کابل‌های کواکسیال با استانداردهای 10Base5 و

10Base2 از کابل‌های **UTP** و فیبرنوری نیز پشتیبانی می‌کند. استاندارد **IEEE 802.3 CSMA/CD** با استاندارد **DIX Ethernet** اختلاف ناچیزی دارد و امروزه هرجا صحبت از اترنت است منظور همان استاندارد **IEEE 802.3 CSMA/CD** می‌باشد. همانطوری که در جدول (۳-۳) مشاهده می‌شود نسخه‌های مختلف این استاندارد مشخصات مختلف کابل (رسانه شبکه) را تعیین می‌کند.

۳-۲-۵ انتخاب نوع کابل

عملیات کابل کشی شبکه‌های کوچک، مانند فروشگاههای کوچک یا منازل، بسیار آسان است زیرا با خرید چند تکه کابل **UTP** پیش ساخته و یک عدد **Hub** و محکم کردن آنها در محل مورد نظر عملیات کابل کشی به سادگی انجام می‌شود. اما در شبکه‌های بزرگ مانند ساختمان‌های بزرگ اداری که قرار است صدها ایستگاه کاری در آن کار نمایند عملیات کابل کشی از پیچیدگی خاصی برخوردار است. اغلب عملیات کابل کشی را به پیمانکاران کابل کشی تلفن و شبکه می‌سپارند. اولین گام برای انجام عملیات کابل کشی انتخاب نوع کابل است که در این قسمت آن را بررسی می‌نماییم.

انتخاب تجهیزات مختلف مورد نیاز برای پیاده سازی یک شبکه بویژه نوع کابل، بستگی به تعیین پارامترهای فنی دقیقی دارد. ما در اینجا به برخی از این موارد اشاره می‌کنیم :

- **مشخص‌کردن ترافیک شبکه با توجه به تعداد ایستگاههای کاری فعال و نرم افزارهای مورد استفاده در شبکه که منجر به استخراج پهنای باند یا سرعت مورد نیاز می‌شود.**
- **تعیین حداکثر فاصلهٔ ایستگاهها با Server یا Hub و Switch**
- **تعیین مسیرهای Backbone و Segment و مشخص کردن ترافیک هریک از آنها بطور جداگانه**
- **تعیین مسائل امنیتی، نویز و سایر شرایط محیطی**
- **انتخاب نوع توپولوژی شبکه. (مثلاً در توپولوژی خطی و ستاره‌ای نوع کابل‌های قابل استفاده متفاوت است.)**
- **بررسی توسعه پذیر بودن شبکه**
- **مشخص کردن حداکثر بودجهٔ موجود**

با توجه به موارد مذکور می‌توانیم مشخصات و ویژگی‌های کابل‌ها را مقایسه کرده و کابل مناسب را انتخاب نماییم. دو روش اصلی برای کابل کشی مرسوم است :

- **رو کار**
- **تو کار**

در کابل کشی رو کار، کابل‌ها به روش‌های مختلفی بر روی حاشیهٔ افقی پایین دیوار نصب می‌شوند. برای این کار از بست‌های دو پایه، نواری و داکت استفاده می‌شود. در این روش رایانه‌ها مستقیماً و با

استفاده از کابل‌های از پیش ساخته به **Hub** وصل می‌شوند. مزیت اصلی این روش جابجایی و توسعه راحت شبکه است. در کابل کشی تو کار، کابل‌ها از میان سقف، دیوار و کف طبقات عبور داده می‌شوند که دارای امنیت و زیبایی بهتری هستند. تجهیزات مختلف مورد استفاده در دو نوع کابل کشی فوق متفاوت و مخصوص به همان روش می‌باشد. به عنوان نمونه پریز شبکه تو کار با رو کار متفاوت است.
برخی از مهمترین ویژگیهای کابل‌ها در جدول (۴-۳) به اختصار دسته‌بندی شده است.

مشخصات	کوآکسیال		روح مهم تابیده	فیبر نوری
	نازک	ضخیم		
حداکثر طول کابل	۱۸۵ متر	۵۰۰ متر	۱۰۰ متر	چند کیلومتر
حداکثر سرعت انتقال اطلاعات	۱۰Mbps	۱۰Mbps	۱۰۰Mbps (۱۰۰۰ Mbps در Cat6)	بالاتر از ۱۰۰۰Mbps
تداخل الکترومغناطیسی	کم	کم	در نوع UTP زیاد در نوع STP کم	ندارد
قیمت	رایج نیست	رایج نیست	نوع UTP ارزانتر نوع STP گرانتر	گران
نصب و راه‌اندازی	ساده	ساده	ساده	دشوار
انعطاف پذیری	خوب	کم	در نوع UTP زیاد در نوع STP کم	خیلی کم

جدول ۴-۳ مقایسه ویژگی‌های کابل‌ها

۳-۳ آشنایی با تجهیزات شبکه

علاوه بر کابل شبکه تجهیزات متنوع دیگری برای پیاده‌سازی شبکه‌های رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند که به برخی از مهمترین آنها در این قسمت اشاره می‌شود.

۳-۳-۱ HUB

HUB (تمرکز دهنده)، وسیله‌ای است که برای متصل کردن چند رایانه در شبکه‌های ستاره‌ای و حلقه‌ای استفاده می‌شود و عملکردی مشابه جعبه تقسیم دارد. هاب‌ها به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند:

- **فعال (Active)**
- **غیر فعال (Passive)**

هاب‌های فعال شبیه **Repeater** سیگنال دریافتی از شبکه را تقویت می‌کند و سپس آن را به تمام پورت‌های خود می‌فرستد. این هاب‌ها دارای آدابتور برای اتصال به برق می‌باشند. هاب‌های غیر فعال

سیگنال‌ها را تقویت نمی‌کنند و صرفاً مانند یک جعبهٔ تقسیم سیگنال دریافتی را به تمام پورت‌هایش می‌فرستد. امروزه این هاب‌ها رایج نمی‌باشند.

هاب‌ها برای اتصال رایانه‌های شبکه دارای پورت‌های مادگی **RJ-45** هستند. هاب‌های موجود در بازار با توجه به نیاز دارای ۴، ۸، ۱۶، ۳۲ و ۴۸ پورت می‌باشند. هاب‌های مورد استفاده در شبکه‌های حلقه‌ای **MAU** نامیده می‌شوند. هاب **MAU** از نوع غیر فعال می‌باشد و داده‌های دریافت شده را همزمان به تمام پورت‌هایش نمی‌فرستد بلکه آنها را به ترتیب به یک پورت ارسال کرده و پس از دریافت مجدد از همان پورت، داده‌ها را به پورت بعدی می‌فرستد و این عمل را تکرار می‌کند تا حلقهٔ منطقی ایجاد شود.

نصب و راه‌اندازی هاب‌ها بسیار ساده است. برای این کار کافی است کابل رایانه‌های موجود در شبکه را به **Hub** وصل کرده و آن را به برق متصل کنیم. در این صورت **Hub** شروع به تبادل بسته‌های اطلاعاتی موجود در شبکه می‌کند و چراغ پورت‌های مربوطه روشن و خاموش می‌شود.

گاهی اوقات تعداد رایانه‌های موجود در شبکه بیشتر از تعداد پورت‌های **Hub** است در این موارد از دو **Hub** استفاده می‌کنیم. در اینصورت پورت‌های **UpLink** هر دو **Hub** را با کابل معمولی (سیم بندی مستقیم) به یکدیگر متصل می‌کنیم و برای اتصال رایانه‌ها نیز به **Hub** از سیم بندی مستقیم استفاده می‌شود زیرا عملیات تغییر سیم‌های فرستنده - گیرنده را بین دو رایانه خود **Hub** انجام می‌دهد.

۲-۲-۲ سوئیچ (Switch)

هاب‌های معمولی اغلب قابلیت پردازش و تفسیر اطلاعات دریافتی از رایانه‌ها را ندارند به همین دلیل امروزه در بیشتر شبکه‌های رایانه‌ای به جای هاب از سوئیچ استفاده می‌شود سوئیچ وسیله‌ای است مشابه هاب که می‌تواند به صورت هوشمند بسته‌های دریافت شده از رایانه‌های شبکه را پردازش کرده و آنها را مستقیماً به پورت متصل به رایانهٔ مقصد بفرستد. اغلب سوئیچ‌های امروزی می‌توانند توسط مدیران شبکه برای کنترل ترافیک و امنیت شبکه، برنامه‌ریزی شوند. برخی از مهمترین مزایای سوئیچ نسبت به هاب عبارتند از :

کاهش احتمال برخورد اطلاعات **(Collision)**، به اشتراک گذاشتن کل عرض باند بین رایانه‌های متصل به سوئیچ به جای تقسیم مساوی عرض باند بین رایانه‌ها، انتقال دوطرفه اطلاعات به جای انتقال دوطرفهٔ ناقص، بهبود سرعت تبادل اطلاعات در سوئیچ نسبت به هاب،

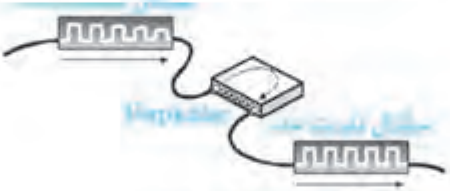
۳-۳-۳ مسیریاب (Router)

مسیریاب (Router)، وسیله‌ای است که برای مسیریابی اطلاعات ارسال شده بین چند شبکه یا Segment های مختلف یک شبکه به یکدیگر استفاده می‌شود. این وسیله مقصد نهایی اطلاعات ارسال شده در شبکه‌های متصل به هم را تشخیص داده و با توجه به مقصد آنها، آنها را به شبکهٔ مقصد ارسال می‌کند. بنابراین Router ها نقش عمده‌ای در کنترل ترافیک شبکه‌های متوسط و بزرگ دارند. امروزه از Router در شبکه‌های بزرگ LAN، WAN و اینترنت برای مدیریت ترافیک شبکه و تعیین بهترین مسیر ارسال اطلاعات استفاده می‌شود. در شکل (۲۸-۳) نمونه‌ای از روتر ارائه شده است.

شکل (۲۸-۳)

۳-۳-۴ تکرارکننده (Repeater)

تکرارکننده، وسیله‌ای است که برای خنثی کردن پدیدهٔ تضعیف در کابل‌ها از آن استفاده می‌شود. در جاهایی که فاصلهٔ بین رایانه‌های شبکه بیشتر از طول مفید کابل (بدون تضعیف سیگنال آن) است از تکرارکننده استفاده می‌کنند. مشابه شکل (۲۹-۳) تکرارکننده سیگنال تضعیف شده را تقویت کرده و مجدداً آن را به شبکه ارسال می‌کند.



شکل (۲۹-۳)

۳-۳-۵ سایر تجهیزات شبکه

برای وصل کردن جک‌ها به کابل، به ابزار کریمپر که RJ زن نیز نامیده می‌شود نیاز است. RJ زن دستگاه کوچکی است که با آن می‌توانیم کابلهای UTP را به جک RJ-45 متصل کنیم. سایر اتصالات و تجهیزات مورد استفاده برای این کابلها نیز باید دارای ورودی RJ-45 باشند. به عنوان نمونه پریز شبکه، پچ پانل و کارت شبکه نیز باید دارای ورودی RJ-45 باشند. در شکل (۳۰-۳) و شکل (۳۱-۳) برخی از تجهیزات و قطعات شبکه مشاهده می‌شود.

در شبکه‌های متوسط و بزرگ، اتاقی را به عنوان مرکز اطلاعات یا اتاق **Server** در نظر می‌گیرند که تمام رایانه‌های **Server** در آنجا قرار داده می‌شوند. برای دسته‌بندی و کارایی بهتر، کلیهٔ کابل‌های رایانه‌ها را که به اتاق **Server** آمده‌اند در دسته‌های منظمی کلاف می‌کنند و آنها را در داخل قفسه‌ای بنام **Rack** قرار می‌دهند. **Rack** ها دارای ابعاد و اندازه‌های مختلفی است و دارای تعدادی سینی قابل جابجایی برای ایجاد طبقات مختلف در آنها می‌باشند. بر روی هر سینی می‌توان سایر تجهیزات شبکه مانند**Patch Panel** ، **Hub**، **Switch** و حتی رایانه‌های **Server** را قرار داد. **Rack** ها اغلب دارای پریزهای متعدد برای برق تجهیزات و **Fan** برای خنک کردن تجهیزات می‌باشد. برخی از انواع پچ پانلها و رک‌ها در شکل (۳۲-۳) و شکل (۳۳-۳) ارائه شده است.

شکل ۳-۳۳ انواع Rack

۳-۲ کارت شبکه

هر رایانه برای ارسال و دریافت اطلاعات از شبکه نیاز به یک وسیلهٔ ارسال کننده و دریافت کنندهٔ اطلاعات، با توجه به نوع کانال ارتباطی آن شبکه دارد. در اکثر شبکه‌های رایج محلی از کابل‌های **UTP** به عنوان رسانهٔ شبکه یا کانال اطلاعات استفاده می‌شود. هر رایانه یا وسایل شبکه دیگر مانند چاپگر از یک وسیلهٔ جانبی به نام کارت شبکه **Network Interface Card (NIC)** برای دریافت و ارسال اطلاعات به یک شبکه استفاده می‌نماید.

۳-۲-۱ انواع کارت شبکه

امروزه دو نوع کارت شبکه رایج است :

- **چیپ داخلی بر روی برد اصلی رایانه (On Board)**
- **کارت قابل نصب بر روی شکاف توسعهٔ رایانه (خارجی)**

کارت شبکه نوع **On Board** بصورت یک چیپ بر روی برد اصلی رایانه قرار دارد و نوع خارجی آنها قابل نصب بر روی اسلات‌های توسعه برد اصلی رایانه می‌باشد.

کارت‌های شبکه قابل نصب بر روی اسلات توسعه رایانه، از لحاظ معماری گذرگاه داده متفاوت می‌باشند و باید سازگاری با گذرگاه دادهٔ برد اصلی رایانه داشته باشند. معمولاً شکاف‌های توسعه زیر در ریز رایانه‌ها وجود دارد :

- Industry Standard Architecture (ISA)
- Enhanced Industry Standard Architecture (EISA)
- Micro Channel Architecture (MCA)
- Peripheral Component Interconnect (PCI)

امروزه کارت شبکه‌های سازگار با گذرگاه **PCI** بدلیل سرعت انتقال دادهٔ بالاتر و ویژگی‌هایی از قبیل پشتیبانی از خاصیت **Plug and Play** رایج‌تر است. کارت شبکه‌های امروزی برای سرعت انتقال اطلاعات ۱۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ مگابیت در ثانیه به بازار عرضه می‌شوند. که اغلب نوع ۱۰ و ۱۰۰ آن برای ایستگاههای شبکه و نوع ۱۰۰۰ آن برای **Server** ها بکار می‌روند. نمای کارتهای شبکه در شکل (۳۴-۳) ارائه شده است. نوعی کارت شبکه با پورت **RJ-45** در شکل (۳۵-۳) ارائه شده است.

	Bits	
ISA	8 16	8-10MHz
EISA	32	8-10MHz
PCI	32 64	33MHz
Micro Channel	32	5-20MHz

۳-۴-۲ وظایف کارت شبکه

وظایف اصلی کارت شبکه عبارتند از :

- **ارسال اطلاعات بر روی شبکه و دریافت اطلاعات از روی شبکه با توجه به نوع کابل و استاندارد استفاده شده.**
- **رمز گذاری و رمز گشایی سیگنال‌ها. کارت شبکه اطلاعات باینری تولید شده توسط رایانه را به بارهای الکتریکی یا پالس‌های نوری که رسانه شبکه استفاده می‌کند تبدیل می‌کند و در رایانه مقصد عکس این عمل را برای دریافت سیگنال‌ها انجام می‌دهد.**

- کارت شبکه و درایور آن قبل از انتقال اطلاعات آنها را کپسوله می‌کنند و عکس همین عمل را برای داده‌های دریافت شده انجام می‌دهند.
- بافر کردن داده‌ها. کارت شبکه در هر زمان فقط یک فریم داده را بر روی شبکه ارسال یا از آن دریافت می‌کند لذا دارای بافری است که سایر داده‌ها را به نوبت ارسال نماید.
- تبدیل سریال به موازی و بالعکس. ارتباط کارت شبکه با رایانه بصورت موازی است ولی در کابل شبکه، داده‌ها بصورت سریال مبادله می‌شود که کارت شبکه عمل تبدیل آنها را به یکدیگر انجام می‌دهد.

۳-۴-۲ آدرس کارت شبکه

موسسهٔ **Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)** محدودهٔ خاصی از آدرس‌های کارت شبکه را به کارخانجات سازندهٔ کارت شبکه در سراسر دنیا تخصیص می‌دهد و کارخانجات سازندهٔ کارت شبکه، هریک از این آدرس‌ها را بصورت سخت افزاری در حافظهٔ **ROM** کارت شبکه قرار می‌دهند. بنابراین هر کارت شبکه دارای آدرس فیزیکی منحصر به فردی است که اصطلاحاً آدرس **Media Access Control (MAC)** نامیده می‌شود. آدرس کارت شبکه یک عدد سه بایتی در مبنای شانزده هست و از دوقسمت تشکیل شده است که قسمت اول آن کد شرکت سازندهٔ کارت شبکه است و قسمت دوم آن شماره سریال کارت شبکه است بنابراین آدرس هر کارت شبکه در سراسر دنیا منحصر به فرد است و هر رایانه در شبکه به کمک این آدرس منحصر به فرد شناسایی می‌شود.

۴-۴-۲ ارسال و کنترل داده‌ها

در شبکه‌های **LAN** متداول امروزی، همهٔ رایانه‌های متصل به شبکه، تمام بسته‌های اطلاعاتی ارسال شده به شبکه را دریافت می‌نمایند، سپس کارت شبکه آدرس مقصد این داده‌ها را بررسی می‌نماید و اگر این آدرس با آدرس کارت شبکهٔ آنها یکی بود آن داده‌ها را دریافت می‌نمایند در غیر این صورت آنها را حذف می‌کنند.

قبل از تبادل اطلاعات بین دو رایانه موجود در یک شبکه، ابتدا بین آنها توافقی الکترونیکی بصورت زیر صورت می‌پذیرد :

- **اندازهٔ بسته‌های ارسالی**
- **سرعت انتقال بسته‌ها**
- **مقدار بسته‌های ارسالی قبل از تایید**
- **مقدار بافر کردن بسته‌ها**
- **فاصلهٔ زمانی ارسال بسته‌ها**

پس از انجام توافق دو رایانه بر سر چگونگی ارسال بسته‌ها، ارسال داده‌ها با توجه به توافق انجام شده آغاز می‌شود.

۳-۲-۵ نصب کارت شبکه

برای نصب سخت افزاری کارت شبکه مراحل زیر را دنبال می‌کنیم :

- *رایانه را خاموش می‌کنیم و* **Case** *آن را باز می‌کنیم.*
- *با توجه به نوع کارت یکی از اسلات‌های خالی* **ISA** *یا* **PCI** *روی برد اصلی را در نظر می‌گیریم.*
- *پیچ پوشش فلزی اسلاید موردنظر را از قسمت پشت* **Case** *باز می‌کنیم و پوشش را جدا می‌کنیم.*
- *لبهٔ کارت را با توجه به فضای تعبیه شده درون اسلات قرار داده و کارت را کمی به داخل اسلات فشار می‌دهیم تا به درستی در آن محکم شود.*
- *کارت شبکه را پیچ می‌کنیم تا در محل خود ثابت شود.*
- *درب* **Case** *رایانه را می‌بندیم.*

روش فوق برای نصب کارت شبکه رایانه‌های شخصی است. نصب کارت شبکه رایانه‌های کیفی متفاوت است. گرچه امروزه اکثر رایانه‌های کیفی در هنگام خرید دارای کارت شبکه می‌باشند ولی برخی از مدلهای پایین تر آنها در هنگام خرید کارت شبکه ندارند. کارت شبکهٔ رایانه‌های کیفی **(Laptop)** از خارج آن و از محل اسلات **PC Card (PCMCIA)** مشابه شکل (۳-۳۶) به راحتی نصب می‌شوند.

شکل ۳-۳۶ رایانه کیفی و کارت شبکه PCMCIA

۴-۴-۶ نصب نرم افزار کارت شبکه (Driver)

نرم افزار درایور کارت شبکه امکان برقراری ارتباط بین رایانه و کارت شبکه را فراهم می‌کند. معمولاً به همراه هر کارت شبکه دستورالعمل نصب کارت شبکه و درایور آن بر روی **CD** ارائه می‌شود که می‌توان با توجه به نوع سیستم عامل رایانه و مطابق با دستورالعمل آن، درایور مناسب را انتخاب و نصب کرد. امروزه اکثر سیستم عامل‌ها مانند ویندوز ۲۰۰۰ و ویندوز **XP** درایور اکثر کارت شبکه‌ها را در خود دارند و اولین بار پس از نصب سخت افزاری کارت شبکه بر روی رایانه، در هنگام راه اندازی ویندوز، کارت شبکه را شناسایی کرده و بصورت خودکار درایور آن را نصب می‌کند در صورتی که درایور آن را نداشته باشد، **CD** درایور کارت شبکه را درخواست کرده و از روی آن درایور مربوطه را نصب می‌نماید.

۴-۴-۷ پیکربندی و تنظیمات کارت شبکه

در صورتی که کارت شبکه و رایانه استاندارد **Plug and Play** را پشتیبانی کند پس از نصب کارت شبکه و راه‌اندازی رایانه با ویندوز، تنظیمات پیکربندی کارت شبکه بصورت خودکار انجام می‌شود در غیر اینصورت لازم است تنظیمات پیکربندی را دستی انجام دهیم. کارت شبکه‌های امروزی دارای نرم‌افزارهایی مخصوص برای تنظیم کارت شبکه می‌باشند. پیکربندی کارت شبکه در حقیقت پیکربندی آن برای استفاده از یک سری منابع سخت افزاری به شرح زیر می‌باشد :

- **تنظیم درخواست وقفه Interrupt Request (IRQ)**

کارت شبکه می‌تواند از طریق یکی از وقفه‌های سخت افزاری **(IRQ)** از پردازنده **(CPU)** که در حال انجام کارهای دیگر است تقاضای انجام کار کند. وقفه سیگنالی است که از یک وسیله به پردازندهٔ رایانه برای درخواست خدمات یا گزارش مشکلات ارسال می‌شود پردازنده با دریافت وقفه فعالیت‌های جاری خود را معلق کرده و وضعیت کار فعلی خود را ذخیره می‌کند و به درخواست وقفه دریافت شده رسیدگی می‌کند. هر وقفه دارای یک شماره وقفه است و وقفه‌های دارای شمارهٔ کوچکتر از اولویت بالاتری برای رسیدگی برخوردارند اگر دو وسیله از یک شمارهٔ وقفهٔ یکسان استفاده کنند تداخل وقفه **(IRQ Conflict)** بوجود آمده و هر دو وسیله از کار می‌افتند. کارت شبکه نیز به همین روش از **CPU** درخواست وقفه می‌کند در هنگام تنظیم پیکربندی کارت شبکه باید شمارهٔ وقفه برای کارت شبکه تنظیم شود امروزه این کار توسط سیستم عامل ویندوز یا نرم‌افزارهای کارت شبکه به صورت خودکار تنظیم می‌شود.

- **آدرس پورت ورودی- خروجی (I/O)**

برای نصب کارت شبکه در اسلات‌های رایانه، انتخاب یک آدرس درست **I/O** ضروری است. این آدرس مکان خاصی از حافظه است که قرار است توسط کارت شبکه برای ارسال و دریافت اطلاعات از آن استفاده شود. این آدرس نباید همزمان برای دو وسیله یکسان باشد.

- **آدرس‌های حافظه**

آدرس بخشی از حافظه فوقانی رایانه که کارت شبکه برای بافر کردن بسته‌های ورودی و خروجی از آن استفاده می‌کند.

- **کانال‌های دستیابی مستقیم به حافظه Direct Memory Access (DMA)**

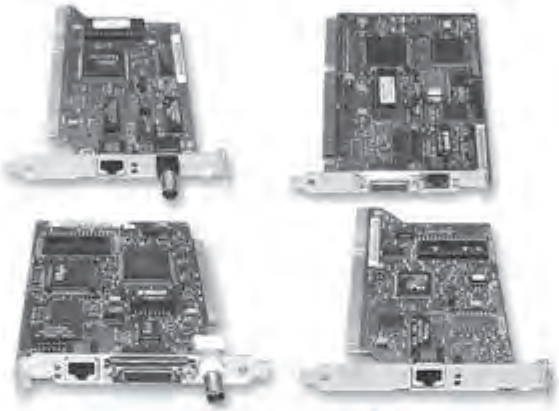
مسیری که کارت شبکه برای ارتباط با حافظه از آن استفاده می‌کند.

برای اینکه یک کارت شبکه بتواند با رایانه‌ای که در آن نصب شده است به درستی ارتباط برقرار نماید لازم است تنظیمات پیکربندی کارت شبکه و **Driver** آن (نرم افزار کارت شبکه) برای استفاده از منابع رایانه یکسان باشد.

۳-۴-۸ اتصالات کارت شبکه

کارتهای شبکه با توجه به نوع کانال ارتباطی و نوع کابلی که پشتیبانی می‌کنند دارای پورت‌های متفاوتی برای اتصال به کابل شبکه می‌باشند. برای شبکه‌های دارای کابل **UTP**، از اتصالات **RJ-45** و برای شبکه‌های دارای کابل کواکسیال، از اتصالات **BNC** یا **AUI** استفاده می‌شود. نمونه‌هایی از پورتهای کارت شبکه در شکل (۳۷-۳) و شکل (۳۸-۳) مشاهده می‌شود.

برخی از کارت شبکه‌ها دارای چند نوع پورت برای اتصال به کابل‌های مختلف است که از نظر قیمت گرانتر هستند. این کارت شبکه‌ها برای کار در شبکه‌ای که چند نوع توپولوژی مختلف در آن استفاده شده است مناسب است.



[illegible]

۳-۴-۹ Boot ROM

اگر بخواهیم ایستگاه کاری بدون استفاده از دیسک سخت **(HDD)** یا فلاپی راه‌اندازی شود و به شبکه متصل شود از کارت شبکه‌های دارای حافظهٔ **Boot ROM** استفاده می‌کنیم. در این صورت در هنگام راه‌اندازی ایستگاه کاری، **ROM** بوت کننده پیکربندی کارت شبکه را انجام می‌دهد و رایانه با **DOS** بوت شده و قادر به خواندن برنامه‌ها و فایل‌ها از رایانه **Server** می‌باشد. بر روی بیشتر کارت شبکه‌ها سوکتی برای اضافه کردن تراشه **ROM** تعبیه شده است که می‌توانیم این تراشه را خریداری کرده و در سوکت مربوطه قرار دهیم. اما امروزه این کار رایج و مقرون به صرفه نیست و بهتر است در صورت نیاز در هنگام خرید، کارت شبکه دارای **Boot ROM** خریداری نماییم. به هر حال اگر نیاز به بوت شدن رایانه با کارت شبکه ندارید خرید چنین کارت‌هایی توصیه نمی‌شود زیرا گرانقیمت بوده و مزیت دیگری ندارند. نمونه‌ای از کارت شبکهٔ دارای چیپ **Boot ROM** در شکل (۳۹-۳) ارائه شده است.

شکل ۳-۲۹ کارت شبکه Boot Rom

۳-۴-۱۰ رفع اشکال کارت شبکه

در صورتی که رایانه نمی‌تواند با شبکه ارتباط برقرار نماید بررسی هریک از موارد زیر می‌تواند در رفع این اشکال کمک نماید :

- *اتصالات شبکه مانند* **HUB**، *کابل‌ها، اتصال دهنده‌ها و غیره را بررسی نمایید و از اتصال صحیح آنها مطمئن شوید.*
- *با کابل شبکهٔ سالم دیگری ارتباط رایانه را با شبکه برقرار کنید.*
- *از اتصال صحیح کارت شبکه بر روی برد اصلی مطمئن شوید.*
- *از صحت و سازگاری درایور نصب شده اطمینان حاصل کنید.*
- *سایر ملزومات نرم افزاری شبکه مانند پروتکل‌ها و سایر تنظیمات شبکه را بررسی کنید.*
- *با نرم افزارهای عیب یابی کارت شبکه، کارت شبکه و ارتباط آن با شبکه را بررسی کنید.*

۳-۵ خواندن و درک متون انگلیسی

متن زیر را مطالعه کرده و سپس به سئوالات پاسخ دهید.

Hardware requirements overview

There are four types of hardware required to set up a home or small office network:

- **Network adapter**: [illegible] (also called network cards) connect your computers to the network and enable them to communicate with each other. Network adapters can be connected to the USB port on your computer or installed inside your computer in an available [illegible] expansion slot.
- **Network hubs and cables**: A hub connects communication lines at a central location. A hub is typically used for connecting two or more computers to an [illegible] network. A hub is not required if you connect your computers through your phone lines using a home phone line network adapter (HPNA), or if you use a wireless adapter.
- **Modem**: A modem can be a 28.8 or 56 kilobits per second (Kbps) modem, a wireless modem, an Integrated Services Digital Network ([illegible]), a Digital Subscriber Line ([illegible]), or a [illegible].

۱- با توجه به متن سخت‌افزارهای مورد نیاز برای راه‌اندازی شبکه‌های کوچک یا خانگی را نام ببرید.

۲- در شبکه‌های کوچک از Hub در چه مواقعی استفاده می‌شود؟

۳- آیا کارت شبکه‌هایی با قابلیت اتصال به درگاه USB وجود دارد؟

۴- برای اتصال به شبکه‌های اینترنتی یا تلفنی چه سخت‌افزاری مورد نیاز است؟

۵- در مورد کلماتی که زیر آنها خط کشیده شده است تحقیق کنید.

آزمون تشریحی

۱ - توپولوژی شبکه را تعریف کنید و توپولوژیهای مورد استفاده در کارگاه یا آموزشگاه خود را شناسایی کنید. علت استفاده از توپولوژی شناسایی شده در آموزشگاه شما چیست؟

۲ - کاربرد، مزایا و معایب توپولوژیهای خطی، ستاره‌ای و حلقه‌ای را بیان نمایید.

۳ - از توپولوژی مش به چه منظوری در شبکه‌های رایانه‌ای استفاده می‌شود ؟ چرا؟ آیا می‌توانید نمونه‌ای از توپولوژی مش را در آموزشگاه یا شهرستان محل تحصیل خود نام ببرید؟

۴ - توپولوژیهای اصلی شبکه را از لحاظ سرعت انتقال اطلاعات، عیب یابی، پیاده سازی و توسعه و هزینه با یکدیگر مقایسه کنید.

۵ - انواع کابلهای رایج در شبکه‌های رایانه‌ای را نام برده و کاربرد آنها را بیان نمایید. مشخصات کابلهای استفاده شده در آموزشگاه یا کارگاه رایانه شما چیست؟

۶ - مزایا و معایب کابل هم محور را بیان کنید. آیا از این نوع کابل در آموزشگاه شما استفاده شده است؟ چرا؟

۷ - طرز کار فیبرنوری را توضیح دهید.

۸ - هاب و سوئیچ چه تفاوتها و شباهت‌هایی دارند ؟ یک هاب و سوئیچ مورد استفاده در شبکه آموزشگاه خود را بررسی کنید.

۹ - مسیریاب چه کاری انجام می‌دهد ؟ آیا در آموزشگاه شما مسیریابی استفاده شده است ؟ چرا و به چه منظور؟

۱۰ - اتصالات مختلف شبکه‌هایی که از کابل زوج به هم تابیده استفاده می‌کنند را نام برده و کاربرد هریک را توضیح دهید. کابلهای زوج بهم تابیدهٔ استفاده شده در آموزشگاه شما چیست؟

۱۱ - انواع کارت شبکه را از لحاظ سازگاری با اسلایدِ توسعه رایانه نام ببرید. امروزه کدام یک بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد ؟ چرا؟ مشخصات کارتهای شبکه کارگاه شما چیست؟

۱۲ - مراحل رفع اشکال کارت شبکه را توضیح دهید.

۱۳ - در کارگاه رایانه و شبکه یک عدد کابل شبکه با کابل Cat5 با استاندارد Crossover جک بزنید و آن را برای اتصال رایانهٔ خود به شبکه و اتصال دو رایانه به صورت مستقیم به کار ببرید و نتیجهٔ حاصل را توضیح دهید.

۱۴ - یک عدد کابل شبکه با کابل Cat5 با استاندارد Straight through جک بزنید و آن را برای اتصال رایانهٔ خود به شبکه و اتصال دو رایانه به صورت مستقیم به کار ببرید و نتیجهٔ حاصل را توضیح دهید.

آزمون چهارگزینه‌ای

۱ - به آرایش هندسی اتصال رایانه‌ها در یک شبکه چه می‌گویند ؟

الف-توپولوژی شبکه ب- معماری شبکه ج- ترمینولوژی شبکه د- پروتکل شبکه

۲ - کابل‌های Thick و Thin در کدام نوع از شبکه‌ها استفاده می‌شود ؟

الف - Ring ب - Star ج - Bus د - Mesh

۳ - برای بستن انتهای کابل‌ها در شبکه‌های خطی از ... استفاده می‌شود.

الف - Rj-45 ب - MAU ج - Hub د - Terminator

۴ - برای اتصال رایانه‌ها در توپولوژی ستاره‌ای از ... و در توپولوژی حلقوی از ... استفاده می‌شود.

الف - HUB - MAU ب - BNC - HUB ج - MAU - BNC د - MAU - HUB

۵ - در کدام توپولوژی از Token برای انتقال اطلاعات استفاده می‌شود ؟

الف - Ring ب - Star ج - Bus د - Mesh

۶ - از کدام توپولوژی در عمل برای اتصال رایانه‌های شبکه به یکدیگر استفاده نمی‌شود ؟

الف - Ring ب - Star ج - Bus د - Mesh

۷ - سرعت انتقال اطلاعات در کدام روش بیشتر است ؟

الف - Ring ب - Star ج - Bus د - Mesh

۸ - مصرف کابل در کدام شبکه کمتر است ؟

الف - Ring ب - Star ج - Bus د - Mesh

۹ - عیب یابی و خطای کدام شبکه سخت تر است ؟

الف - Ring ب - Star ج - Bus د - Mesh

۱۰ - توسعه کدام شبکه راحت تر امکان پذیر است ؟

الف - Ring ب - Star ج - Bus د - Mesh

۱۱ - سرعت شبکه‌های ... بیشتر و تداخل شبکه‌های ... کمتر است.

الف- Bus-Star ب- Bus-Ring ج- Star-Ring د- Ring-Star

۱۲ - در شبکه‌های BUS از کدام نوع کابل استفاده می‌شود ؟

الف - Coaxial ب- Fiber Optic ج - UTP د - STP

۱۳ - برای اتصال شبکه‌های راه دور به شبکه WAN کدام نوع کابل مناسب تر است ؟

الف - Coaxial ب- Fiber Optic ج - UTP د - STP

۱۴ - کدام کابل برای مسافت‌های طولانی نوری کابل استفاده است ؟

الف - Coaxial ب- Fiber Optic ج - UTP د - STP

۱۵ -حداکثر سرعت و حداکثر طول کابل‌های Cat5 چقدر است ؟

الف - 16 Mbps - ۱۰۰ متر
ب- 10 Mbps - ۱۵۰ متر
ج - 100 Mbps - ۲۵۰ متر
د - 1000 Mbps - ۱۰۰ متر

۱۶ -کدام یک در برابر نویز مقاوم تر است ؟

الف - Coaxial
ب- Fiber Optic
ج - UTP
د - STP

۱۷ -برای اتصال هاب‌ها از طریق پورت UpLink آنها به یکدیگر از کابل ... استفاده می‌کنیم

الف - Crossover
ب- معمولی (Straight Through)
ج - Coaxial
د - Fiber Optic

۱۸ -برای اتصال هاب‌ها از طریق پورت‌های معمولی آنها (غیر از UpLink) به یکدیگر از کابل ... استفاده می‌کنیم

الف - Crossover
ب- معمولی (Straight Through)
ج - Coaxial
د - Fiber Optic

۱۹ -کدام یک از اتصالات شبکه‌های فیبر نوری می باشد ؟

الف - BNC
ب- RJ-45
ج - ST
د - Terminator

۲۰ -از کدام وسیله برای مسیریابی در شبکه‌ها استفاده می‌شود ؟

الف - HUB
ب- LED
ج - Repeater
د - Router

۲۱ -کابل‌های فیبرنوری چند تایی را ... می‌گویند

الف - Breakout
ب- Multi Mode
ج - Simplex
د - Duplex

۲۲ -در شبکه‌های Star از کارت شبکه‌های دارای پورت ... استفاده می‌شود

الف - Rj-45
ب - Serial
ج - BNC
د - SC

۲۳ -اگر نویز به ترتیب از راست به چپ بر روی کدام کابلها کمتر است؟

الف - UTP>STP>Coaxial>Fiber Optic
ب- STP>UTP>Coaxial>Fiber Optic
ج - Coaxial>UTP>STP>Fiber Optic
د- Coaxial>STP>UTP>Fiber Optic

فصل چهارم

توانایی پیاده‌سازی شبکه‌های Peer to Peer

هدفهای رفتاری :

پس از مطالعه این فصل از فراگیر انتظار می رود که :

- بتواند یک شبکه نظیر به نظیر کوچک یا خانگی را پیاده‌سازی کند.
- توانایی به اشتراک گذاشتن فایلها و پوشه‌ها را دارا باشد.
- نحوهٔ دسترسی به منابع اشتراکی شبکه را بداند.
- بتواند صف کارهای چاپی را مدیریت کند.
- بتواند چاپگر شخصی را برای استفاده اشتراکی در شبکه تنظیم کند.
- توانایی خواندن و درک متون انگلیسی مربوطه را داشته باشد.

زمان نظری : ۴ ساعت

زمان عملی : ۶ ساعت

۴-۱ پیاده سازی شبکهٔ Peer to Peer

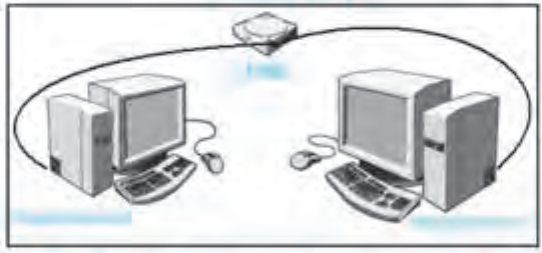
شبکهٔ نظیر به نظیر را با سیستم عاملهای مختلف می‌توان ایجاد کرد و اصول کار همهٔ آنها یکسان است. ما در این فصل یک شبکهٔ نظیر به نظیر در ویندوز **XP** ایجاد می‌کنیم. در ویندوز **XP** برای برپایی شبکه‌های نظیر به نظیر، از گروه‌کاری **(Workgroup)** استفاده می‌شود برای این منظور حداقل به امکانات زیر نیاز داریم :

۱. دو دستگاه رایانه مجهز به کارت شبکه با سیستم عامل ویندوز **XP**
۲. یک دستگاه هاب یا سوئیچ
۳. دو رشته کابل شبکه

در ویندوز **XP** از چند روش می‌توانیم شبکهٔ نظیر به نظیر را تنظیم کنیم در این فصل با دو روش مرسوم آشنا خواهیم شد. الف – تنظیم دستی ب- استفاده از برنامه **Network Setup Wizard**

برای ایجاد شبکهٔ نظیر به نظیر به صورت دستی مراحل زیر را دنبال می‌کنیم :

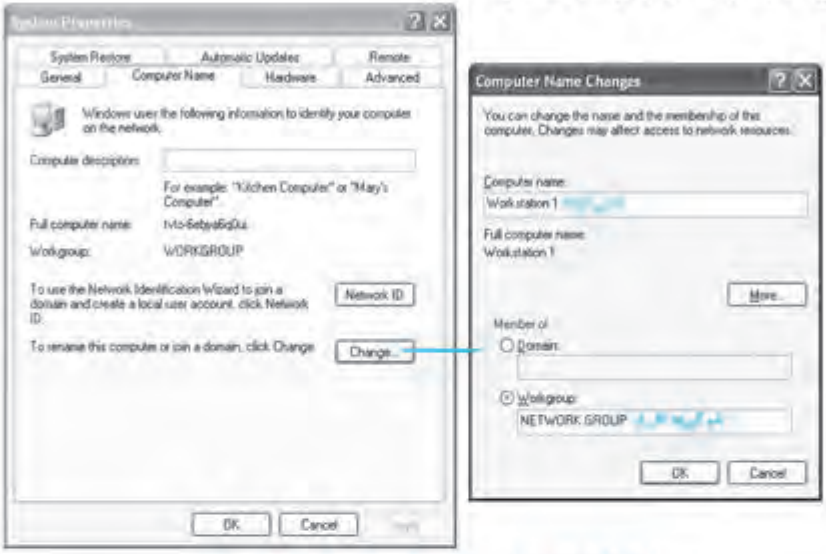
- *مطابق شکل (۱-۴) ارتباط فیزیکی دو یا چند رایانهٔ مورد نظر را با کابل شبکه از طریق هاب یا سوئیچ برقرار می‌کنیم.*



شکل (۱-۴) شبکه نظیر به نظیر با استفاده از Network Group

- *کارتهای شبکه هر دو رایانه را نصب و فعال می‌کنیم.*
- *با کاربر مدیر سیستم وارد ویندوز شده و برای هر رایانه نام منحصر به فردی انتخاب می‌کنیم. برای تغییر یا انتخاب نام رایانه بر روی آیکن* **My Computer** *راست کلیک کرده و گزینهٔ* **Properties** *را انتخاب می‌کنیم از پنجرهٔ* **System Properties** *سربرگ* **Computer Name** *را انتخاب می‌کنیم و دکمهٔ* Change... *را کلیک می‌کنیم در پنجره* **Computer Name Change** *مطابق شکل (۲-۴) نام رایانه و نام گروه کاری را انتخاب می‌کنیم. بدیهی است نام گروه کاری باید برای همهٔ رایانه‌هایی که در این گروه کاری کار می‌کنند یکسان باشد و نام رایانه‌های عضو این گروه کاری*

باید منحصر به فرد باشد. در پایان دکمه OK را در هردو پنجرهٔ باز کلیک می‌کنیم. در این حالت پیغامی برای **Restart** کردن رایانه بر روی صفحه ظاهر می‌شود دکمه OK را کلیک می‌کنیم تا رایانه دوباره راه‌اندازی شود.



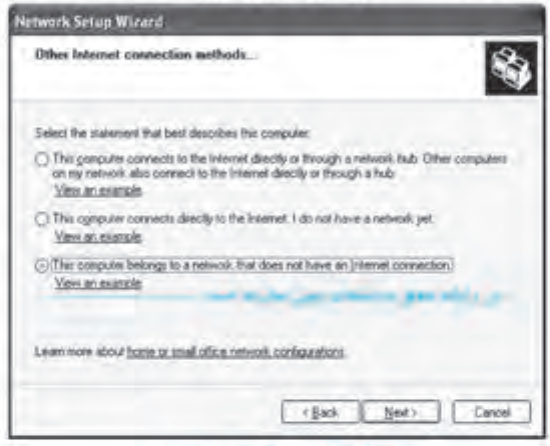
شکل ۲۱-۴ تغییر نام رایانه و انتخاب نام برای گروه کاری

مراحل فوق را برای سایر رایانه‌هایی که قرار است در این شبکه نظیر به نظیر کار کنند انجام می‌دهیم با این تفاوت که در سایر رایانه‌ها باید حتماً از اسامی منحصر به فرد دیگر به عنوان نام رایانه استفاده کنیم ضمناً ضروری است که نام گروه کاری را برای همهٔ رایانه‌ها یکسان انتخاب کنیم.

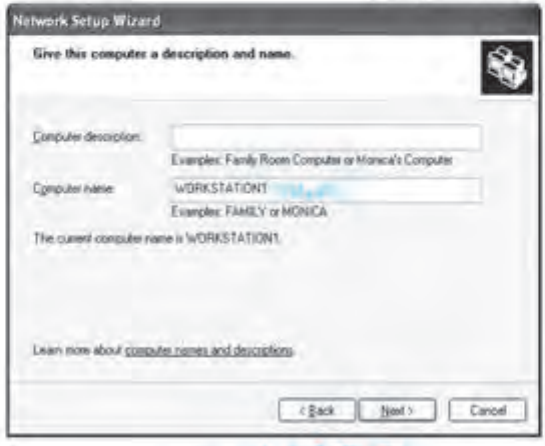
برای ایجاد شبکهٔ نظیر به نظیر با استفاده از برنامهٔ **Network Setup Wizard** مراحل زیر را دنبال می‌کنیم :

- مطابق شکل (۱-۴) ارتباط فیزیکی دو یا چند رایانهٔ مورد نظر را با کابل شبکه از طریق هاب یا سوئیچ برقرار می‌کنیم و کارتهای شبکه هر دو رایانه را نصب و فعال می‌کنیم.
- با کاربر مدیر سیستم وارد ویندوز **XP** شده و از پنجرهٔ **Control Panel** برنامهٔ **Network Setup Wizard** را اجرا می‌کنیم. پنجره خوش آمد گویی ظاهر می‌شود، دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.

- در پنجرهٔ بعدی تذکر داده می‌شود که قبل از ادامهٔ کار، کارت شبکه و کابل شبکه و سایر سخت افزار مورد نیاز را نصب کنیم، با توجه به انجام دادن این کارها در مراحل قبل دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.
- در پنجرهٔ بعدی مطابق شکل (۳-۴) گزینه مناسب را برای اتصال رایانه به شبکه نظیر به نظیر انتخاب می‌کنیم و دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.



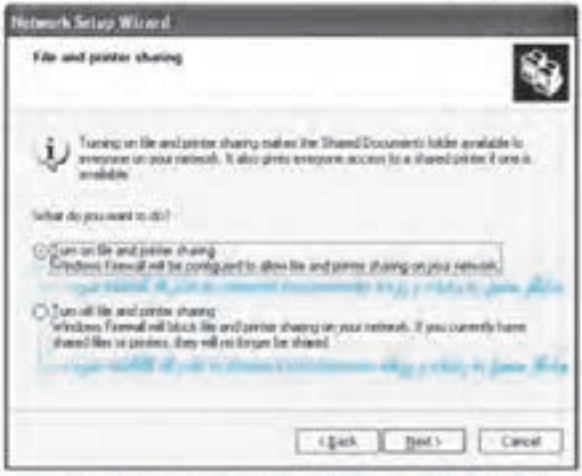
- در پنجرهٔ بعدی مطابق شکل (۴-۴) نام دلخواه و منحصر به فرد را برای رایانه انتخاب کرده و دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.



- در پنجرهٔ بعدی مطابق شکل (۵-۴) نام دلخواه و یکسان برای گروه کاری در همهٔ رایانه‌ها انتخاب کرده و دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.

[illegible]

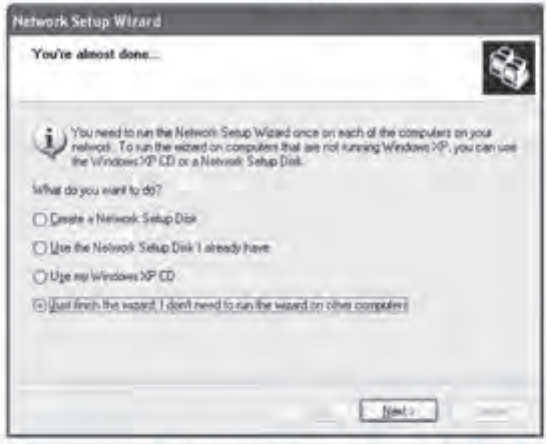
در پنجرهٔ بعدی مطابق شکل (۶-۴) می‌توانیم تعیین کنیم که به صورت خودکار چاپگرهای متصل به این رایانه و پوشهٔ **Shared Documents** به اشتراک گذاشته شود یا خیر. سپس دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.



[illegible]

در پنجرهٔ بعدی مشخصات شبکه نظیر به نظیر برای ساختن نشان داده می‌شود دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم. رایانه شروع به اعمال تنظیمات مورد نظر می‌کند و سپس پنجره‌ای مطابق شکل (۷-۴) ظاهر می‌شود در این پنجره اعلام می‌شود که سایر رایانه‌ها برای اتصال به این برنامه باید از طریق ویندوز **XP** همین برنامه را اجرا کنند در صورتی که سایر رایانه‌ها دارای ویندوز **XP** نباشند لازم است از دیسک خاصی که در این مرحله باید آن را آماده کنیم استفاده کنند. در این

پنجره گزینهٔ **just finish the wizard** *را انتخاب کرده و دکمهٔ* Next > *را کلیک می‌کنیم و در پنجرهٔ پایانی دکمهٔ* Finish *را کلیک می‌کنیم.*



شکل ۴-۲۱ انتخاب نحوه عمل و نحوه خاتمه کار با ویزارد

۴-۲ آشنایی با به اشتراک گذاشتن فایلها و پوشه‌ها

وقتی یک شبکهٔ نظیر به نظیر در ویندوز **XP** ایجاد می‌کنیم همانطور که در شکل (۶-۴) مشاهده شد اغلب به صورت خودکار فایلهای پوشهٔ **Shared Documents** و چاپگرهای متصل به رایانه به اشتراک گذاشته می‌شود و تمام کاربران شبکه **(everyone)** می‌توانند به فایلها و پوشه‌های درون **Shared Documents** دسترسی داشته و از آنها استفاده کنند. در ویندوز **XP** امکان به اشتراک گذاشتن مستقیم فایل وجود ندارد برای به اشتراک گذاشتن فایل باید آن را درون پوشه قرار داده و سپس پوشهٔ مربوطه را به اشتراک بگذاریم. علاوه بر پوشه می‌توان سایر منابع ذخیره سازی اطلاعات مانند درایوهای دیسک سخت و **DVD-ROM** را مانند پوشه به اشتراک گذاشت برای به اشتراک گذاشتن پوشه و درایوهای رایانه دو روش وجود دارد :

الف – استفاده از **Explorer** ویندوز

ب – استفاده از برنامهٔ **Computer Management**

برای به اشتراک گذاشتن پوشهٔ دلخواه با استفاده از **Explorer** به صورت زیر عمل می‌کنیم :

- *با کاربر مدیر سیستم وارد ویندوز* **XP** *می‌شویم و بر روی پوشه یا درایو دلخواه راست کلیک کرده و گزینهٔ* **Sharing and Security** *را انتخاب می‌کنیم. در پنجرهٔ خصوصیات پوشهٔ انتخاب شده، سربرگ* **Sharing** *را انتخاب کرده و تنظیمات لازم را مطابق شکل (۸-۴) انجام می‌دهیم. همانطور که در قسمت* **User Limit** *مشاهده می‌شود در شبکه نظیر به نظیر با ویندوز* **XP** *حداکثر ۱۰*

کاربر به صورت همزمان می‌توانند از پوشهٔ به اشتراک گذاشته شده استفاده کنند و در این گزینه می‌توان تعداد آنها را محدودتر تعیین کرد. در صورتی که Permissions را کلیک کنیم می‌توانیم کاربران و سطح دسترسی آنها را به پوشهٔ به اشتراک گذاشته شده تعیین کنیم در غیر اینصورت به صورت پیش فرض تمام کاربران عضو شبکه می‌توانند به پوشهٔ به اشتراک گذاشته شده دسترسی داشته باشند. پس از تعیین تنظیمات دلخواه دکمهٔ OK را کلیک می‌کنیم تا پوشهٔ مورد نظر مطابق تنظیمات انجام شده به اشتراک گذاشته شود پوشه‌های به اشتراک گذاشته شدهٔ رایانه به شکل نمایش داده می‌شوند.

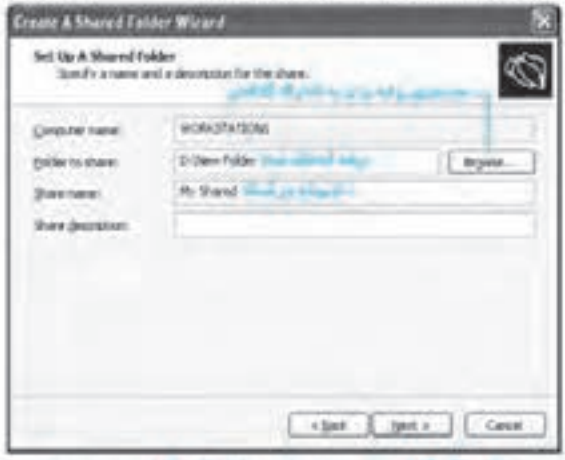
- برای برداشتن حالت اشتراکی از پوشه، بر روی آن راست کلیک کرده و گزینهٔ **Sharing and Security** را انتخاب می‌کنیم، در پنجرهٔ خصوصیات پوشهٔ انتخاب شده، سربرگ **Sharing** را انتخاب کرده و گزینهٔ **Do not share this folder** را انتخاب کرده و دکمهٔ OK را کلیک می‌کنیم.

برای به اشتراک گذاشتن پوشهٔ دلخواه با استفاده از برنامهٔ **Computer Management** به صورت زیر عمل می‌کنیم :

- با کاربر مدیر سیستم وارد ویندوز **XP** می‌شویم و از پنجرهٔ **Control Panel** برنامهٔ **Administrator Tools** و سپس برنامهٔ **Computer Management** را اجرا می‌کنیم.
- در پنجرهٔ برنامهٔ **Management Computer** گزینهٔ **Shared Folders** و سپس **Shares** را کلیک می‌کنیم. در این قسمت لیست پوشه‌ها و درایوهای به اشتراک گذاشته شده را مشاهده می‌کنیم

برای به اشتراک گذاشتن یک پوشه یا درایو جدید در قسمتی خالی از این قسمت راست کلیک کرده و گزینهٔ **New File Share ...** را انتخاب می‌کنیم پنجرهٔ خوش آمدگویی برنامهٔ ویزارد ایجاد پوشهٔ اشتراکی ظاهر می‌شود دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.

- در پنجره‌بعدی مطابق شکل (۹-۴) پوشهٔ دلخواه را برای به اشتراک گذاشتن انتخاب کرده و نامی دلخواه برای این پوشه در شبکه انتخاب می‌کنیم و دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم.



شکل (۹-۴) انتخاب پوشه برای به اشتراک گذاشتن در شبکه

شکل (۱۰-۴) انتخاب نوع و سطح دسترسی کاربران به پوشه اشتراکی

- در پنجرهٔ بعدی مطابق شکل (۱۰-۴) سطح دسترسی به پوشه به اشتراک گذاشته شده را انتخاب می‌کنیم و دکمهٔ Next > را کلیک می‌کنیم و در پنجرهٔ پایانی دکمهٔ Finish را کلیک می‌کنیم.

۴-۳ آشنایی با نحوهٔ دسترسی به منابع اشتراکی

در ویندوز **XP** برای دسترسی به منابع به اشتراک گذاشته شده اعم از پوشه، درایو یا چاپگر و ... در یک شبکه نظیر به نظیر روشهای مختلفی وجود دارد برخی از مهمترین روشهای دسترسی به منابع عبارتند از :

- پوشهٔ **My Network Places** *را بازکرده و گزینهٔ* **View workgroup computers** *را انتخاب می‌کنیم و از لیست رایانه‌های موجود در شبکه، رایانه دلخواه را انتخاب می‌کنیم حال پوشه‌ها و منابع اشتراکی رایانهٔ انتخاب شده برای استفاده در دسترس قرار دارند.*
- *از منوی* **Start** *گزینهٔ* **Search** *را انتخاب می‌کنیم در پنجرهٔ* **Search** *گزینهٔ* **computers or people** *و سپس گزینه* **A computer on the network** *را انتخاب می‌کنیم و نام رایانه‌ای که منابع اشتراکی در آن قرار دارد را وارد کرده و دکمهٔ* **Search** *را کلیک می‌کنیم بر روی آیکن رایانه در صفحه جستجو کلیک می‌کنیم تا به منابع به اشتراک گذاشته شده در آن دسترسی پیدا کنیم.*
- *نام رایانه‌ای را که می‌خواهیم از منابع اشتراکی آن استفاده کنیم در نوار آدرس* **Explorer** *بصورت مثال زیر تایپ می‌کنیم :*

\\Workstation1

نکته

اگر رایانهٔ مورد نظر منابع به اشتراک گذاشته شده را فقط برای کاربران خاصی به اشتراک گذاشته باشد لازم است در هنگام بازکردن پوشه یا درایوهای اشتراکی **Username** *و* **Password** *کاربر مجاز را وارد کنیم*

نحوهٔ به اشتراک گذاشتن و دسترسی به سایر منابع سیستم مانند چاپگرها نیز مشابه پوشه است با این تفاوت که برای به اشتراک گذاشتن چاپگر باید بر روی نام آن راست کلیک کنیم و برای دسترسی به چاپگر نام آن را با روشهای فوق جستجو می‌کنیم.

۴-۴ به اشتراک گذاشتن چاپگر در شبکه

برای به اشتراک گذاشتن چاپگر متصل به رایانه در شبکه نظیر به نظیر به صورت زیر عمل می‌کنیم:

- *برنامه* **Printers and Faxes** *را از منوی* **Start** *یا پنجرهٔ* **Control Panel** *اجرا می‌کنیم.*

- بر روی آیکن چاپگر مورد نظر راست کلیک می‌کنیم و گزینهٔ **Sharing** را انتخاب می‌کنیم.
- مطابق شکل (۱۱-۴) در پنجرهٔ خصوصیات چاپگر سربرگ **Sharing** را انتخاب می‌کنیم و گزینهٔ **Share this printer** را انتخاب کرده و نام چاپگر را برای نمایش در شبکه تعیین می‌کنیم.

شکل (۱۱-۴) سربرگ خصوصیات چاپگر برای به اشتراک گذاشتن چاپگر

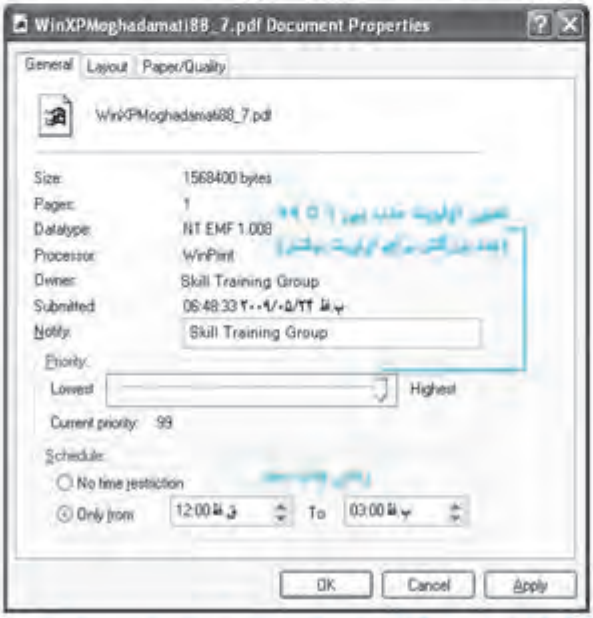
- برای تعیین افراد و سطح دسترسی آنها به این چاپگر در شبکه، سربرگ **Security** را انتخاب می‌کنیم مطابق شکل (۱۲-۴) کاربران و نحوهٔ دسترسی آنها را در شبکه تعیین کرده و دکمهٔ OK را کلیک می‌کنیم.

شکل (۱۲-۴) سربرگ Security خصوصیات چاپگر برای تعیین سطح دسترسی کاربران

۴-۵ مدیریت صف کارهای چاپی

با فعالیتهای چاپ در پیمانه مهارتی سیستم عامل مقدماتی آشنا شدیم روش چاپ اسناد در شبکه شبیه چاپ با چاپگر محلی است و از بیان مطالب تکراری خودداری می‌کنیم وقتی کاربران مختلف برای یک چاپگر به اشتراک گذاشته شده در شبکه کار چاپی ارسال می‌کنند کارهای چاپی در صف چاپ قرار می‌گیرند در این صورت مدیر رایانه‌ای که چاپگر به آن متصل است یا سایر کاربرانی که مطابق شکل (۱۲-۴) دسترسی مدیریت اسناد را در این چاپگر دارند می‌توانند با تعیین اولویت چاپ، ترتیب چاپ شدن کارهای چاپی صف چاپگر را تعیین کنند. برای تعیین اولویت چاپ کارهای چاپی صف چاپگر در شبکه به صورت زیر عمل می‌کنیم :

- *رایانه‌ای را که چاپگر مورد نظر به آن وصل است به یکی از روشهایی که در قسمت۳-۴ توضیح داده شده است جستجو می‌کنیم و بر روی چاپگر مربوطه دوبار کلیک می‌کنیم تا لیست کارهای چاپی صف آن نمایش داده شود بر روی کار چاپی که می‌خواهیم اولویت آن را برای چاپ تغییر دهیم کلیک می کنیم.*
- *مطابق شکل (۱۳-۴) در سربرگ* **General** *خصوصیات کار چاپی، از قسمت* **priority** *اولویت چاپ را تغییر داده و دکمهٔ را کلیک می‌کنیم هرچه عدد نشان داده شده در این قسمت بزرگتر باشد اولویت چاپ کار انتخاب شده بیشتر خواهد بود.*



۴-۲ خواندن و درک متون انگلیسی

متن زیر را مطالعه کرده و سپس به سئوالات پاسخ دهید.

Home or small office networking overview

If you have more than one computer, or other hardware devices such as printers, scanners, or cameras, you can use a network to share files, folders, and your Internet connection. For example, if you are working online, someone else can be surfing the Internet from another computer at the same time. If you have multiple computers and one or more other hardware devices such as printers, scanners, or cameras, you can also share access to those devices from all computers.

There are several ways to connect computers or create a network. For a home or small office, the most common model is peer-to-peer networking.

In a peer-to-peer network, also called a **workgroup**, computers directly communicate with each other and do not require a **server** to manage network resources. A peer-to-peer network is most appropriate when fewer than ten computers are located in the same general area. The computers in a workgroup are considered peers because they are all equal and share resources among each other. Each user decides which data on his or her computer will be shared with the network. By sharing common resources, users can print from a single printer, access information in shared folders, and work on a single file without transferring it to a floppy disk.

A home or small office network is like a telephone system. On a network, each computer has a network adapter that acts like a phone handset: just as you use a handset for talking and listening, the computer uses the network device to send and receive information to and from other computers on the network. With home or small office networking, you can:

- Use one computer to secure your entire network and protect your Internet connection.
- Share one Internet connection with all of the computers on the network.
- Work on files stored on any computer on the network.
- Share printers with all of the computers on the network.
- Play multiplayer games.

۱- با توجه به متن حداقل سه دستگاه جانبی را که در شبکه می‌توان برای استفاده همهٔ کاربران به اشتراک گذاشت نام ببرید.

۲- دو اصطلاح و دو محل کاربرد اشاره شده در متن برای شبکه‌های کوچک چیست ؟

۳- یک شبکهٔ کوچک برای استفادهٔ چند رایانه مناسب است ؟

۴- چرا رایانه‌های گروه کاری با هم یکسان هستند؟

۵- شباهتها و تفاوتهای سیستم تلفن و شبکه رایانه‌ای را نام ببرید.

۶- حداقل چهار مورد از کاربرد شبکه‌های کوچک را بیان کنید.

آزمون تشریحی

۱ - روش تنظیم رایانه شخصی را برای برپایی شبکه نظیر به نظیر توضیح داده و سپس رایانهٔ خود را برای کار در یک شبکه نظیر به نظیر تنظیم کنید.

۲ - رایانه خود را با استفاده از برنامه Network Setup Wizard برای کار در یک شبکهٔ نظیر به نظیر آزمایشی تنظیم کنید.

۳ - تحقیق کنید اگر نام دو رایانه در یک شبکهٔ نظیر به نظیر یکسان باشد چه اتفاقی می‌افتد ؟

۴ - یک پوشهٔ دلخواه در Desktop رایانه با نام خودتان ایجاد کنید و چند فایل متنی و تصویری دلخواه در آن قرار دهید.

الف - پوشهٔ مذکور را طوری به اشتراک بگذارید تا همهٔ کاربران شبکهٔ نظیر به نظیر فقط بتوانند فایلهای این پوشه را مشاهده کرده و بخوانند. سپس از طریق سایر کاربران و رایانه‌های متصل به شبکه دسترسی به پوشهٔ فوق را آزمایش کنید.

ب - پوشهٔ مذکور را طوری به اشتراک بگذارید تا فقط کاربری خاص که شما آن را مشخص خواهید کرد حق دسترسی به این پوشه را فقط برای خواندن و ویرایش فایلهای درون آن داشته باشد. سپس از طریق سایر کاربران و رایانه‌های متصل به شبکه دسترسی به پوشهٔ فوق را آزمایش کنید.

ج - پوشهٔ مذکور را طوری به اشتراک بگذارید تا فقط کاربر مدیر سیستم مجوز ویرایش یا حذف فایلهای درون آن داشته باشد. سپس از طریق سایر کاربران و رایانه‌های متصل به شبکه دسترسی به پوشهٔ فوق را آزمایش کنید.

د - پوشهٔ مذکور را طوری به اشتراک بگذارید تا فقط کاربری خاص که شما آن را مشخص خواهید کرد حق دسترسی به این پوشه را فقط برای خواندن و ویرایش فایلهای درون آن داشته باشد. سپس از طریق سایر کاربران و رایانه‌های متصل به شبکه دسترسی به پوشهٔ فوق را آزمایش کنید.

۵ - روشهای مختلف دسترسی به پوشه‌های اشتراکی را در شبکه نام برده و سپس استفاده از این روشها را در شبکه نظیر به نظیر تمرین کنید.

۶ - یک چاپگر متصل به رایانهٔ شخصی را در شبکه نظیر به نظیر برای استفاده همهٔ کاربران به اشتراک بگذارید سپس صف چاپ این چاپگر را طوری تنظیم کنید که اطلاعاتی چاپی مدیر سیستم شما از نظر زمان اولویت چاپ در اولویت بالا باشد.

۷ - تحقیق کنید اگر نام دو چاپگر یا اسکنر اشتراکی در یک شبکه نظیر به نظیر یکسان باشد چه اتفاقی می‌افتد؟ دلیل آن را توضیح دهید.

آزمون چهارگزینه‌ای

۱ - کدام یک از موارد زیر را به طور مستقیم در یک شبکه نظیر به نظیر ایجاد شده با ویندوز XP نمی‌توان به اشتراک گذاشت؟

الف - پوشه　　ب - ارتباط اینترنت　　ج - فایل　　د - اسکنر

۲ - کدام گزینه برای دسترسی به یک منبع اشتراکی در شبکه نظیر به نظیر در ویندوز XP غلط است؟

الف - درج عبارت : \\نام رایانهٔ منبع در **Explorer**

ب - درج عبارت : //نام رایانهٔ منبع در **Explorer**

ب - جستجوی نام رایانهٔ حاوی منبع از منوی **Search**

ج - جستجوی نام رایانهٔ حاوی منبع در **My Network Places**

۳ - برای تعیین سطح دسترسی کاربر به یک پوشهٔ اشتراکی به نحوی که کاربر بتواند فایلهای حاوی پوشه را ویرایش کند ولی قادر به حذف فایلها نباشد کدام گزینه مناسب است؟

الف - **Read**　　ب - **Change**　　ج - **Full Control**　　د - **Edit**

۴ - در یک شبکه نظیر به نظیر برپا شده با ویندوز XP حداکثر ... کاربر می‌توانند به طور همزمان با هم کار کنند و حداکثر ... کاربر می‌توانند به طور همزمان از چاپگر اشتراکی استفاده کنند.

الف - نامحدود- نامحدود　　ب - ۱۰ - نامحدود

ج - نامحدود - ۱۰　　د - ۱۰ - ۱۰

۵ - کدام یک در مورد اتصال مستقیم دو رایانه با کابل Cat5 صحیح نیست؟

الف - شبکه نظیر به نظیر است　　ب - باید از کابل **Crossover** استفاده شود

ج - باید به صورت **Workgroup** تنظیم شود　　د - امکانپذیر نیست

۶ - کدام یک در مورد اتصال مستقیم دو رایانه با کابل Cat5 صحیح نیست؟

الف - باید نام هردو رایانه یکسان و نام گروه‌کاری در هردو رایانه‌ها متفاوت باشد.

ب - باید نام گروه‌کاری و نام رایانه‌ها در هردو رایانه متفاوت باشند.

ج - باید نام گروه‌کاری در هردو رایانه یکسان و نام رایانه‌ها متفاوت باشد.

د - نام رایانه‌ها و نام گروه‌کاری می‌تواند هر عبارت دلخواه یکسان یا متفاوتی باشد.

فصل پنجم

شناخت پروتکلها و لایه‌های شبکه

هدفهای رفتاری :

پس از مطالعه این فصل از فراگیر انتظار می رود که :

- مفهوم پروتکل را در شبکه‌های رایانه‌ای توضیح دهد.
- لایه‌ها و مفهوم مدل مرجع لایه‌های شبکه (OSI) را توضیح دهد.
- لایه‌های مختلف شبکه در مدل مرجع (TCP/IP) را شرح دهد و کاربرد آنها را بداند.
- مفهوم و کاربرد پروتکلهای IPX/SPX و TCP/IP و NetEBUI را توضیح دهد.
- کاربرد پروتکل UDP و تفاوت آن را با پروتکل TCP بداند.
- کاربرد سرویس‌های کاربردی TCP/IP را بداند.
- توانایی استفاده از متون انگلیسی مرتبط را داشته باشد.

زمان نظری : ۳ ساعت

زمان عملی : ۳ ساعت

۱-۵ آشنایی با پروتکل شبکه

شبیه پروتکل‌های دیپلماتیک در محافل سیاسی، رایانه‌ها در محیط شبکه برای ارتباط با یکدیگر از پروتکل شبکه استفاده می‌کنند. پروتکل مجموعه‌ای از قوانین یا استانداردها است که به رایانه‌ها امکان می‌دهد با حداقل خطای ممکن با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و تبادل اطلاعات کنند. یک پروتکل شبکه استانداردی است که بر روی تکه‌ای کاغذ یا یک فایل رایانه‌ای قرار دارد. استانداردهایی که برای اینترنت استفاده می‌شوند **Requests For Comment (RFC)** نامیده می‌شوند. امروزه بیش از ۴۵۰۰ استاندارد **RFC** وجود دارد که بسیاری از آنها از رده خارج شده‌اند و تعداد محدودی از آنها استفاده می‌شوند. استانداردهای پروتکلهای شبکه که توسط اداره استانداردسازی بین‌المللی **(International Standardization Office(ISO))** استانداردسازی می‌شوند استانداردهای **ISO** یا **OSI** نامیده می‌شوند. نهاد دیگری که استانداردهای ارتباطی منتشر می‌کند اتحادیه مخابرات بین‌المللی **(International Telecommunication Union (ITU))** مستقر در ژنو است. برخی از استانداردها نیز توسط انجمن مهندسین برق و الکترونیک **(Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE))** منتشر می‌شوند.

بطور کلی به مجموعه‌ای از قوانین یا استانداردهایی که برای ارتباط و تبادل اطلاعات رایانه‌ها با حداقل خطای ممکن تهیه شده است پروتکل [illegible] می‌گوییم.

مثال ۱

برای اینکه بدانیم چرا ارتباطات شبکه به چندین پروتکل تقسیم بندی می‌شود، دو نفر خارجی با دو زبان متفاوت را در نظر می‌گیریم که می‌خواهند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند و زبان یکدیگر را نمی‌فهمند و هر کدام فقط قادرند با هم زبان خاص خود ارتباط برقرار کنند. مطابق شکل (۱-۵) برای برقراری ارتباط درست این دو نفر، آنها از مترجم‌هایی که زبان آنها را می‌دانند استفاده می‌کنند و ایده‌ها و افکار خود را مبادله می‌کنند و با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند اما این ارتباط فقط به صورت مجازی است در حقیقت این دو نفر اطلاعات خود را به مترجمین می‌گویند و مترجمین ترجمهٔ اطلاعات گرفته شده را از طریق محیط هوا یا اگر طرفین در فاصلهٔ دور از هم باشند از طریق رسانهٔ انتقال دیگری مانند خط تلفن با یکدیگر مبادله می‌کنند. بنابراین اطلاعات به طور فیزیکی از طریق خط تلفن مبادله می‌شود. از اینرو می‌توان گفت که مطابق شکل (۱-۵) ارتباط مجازی در جهت افقی (بین خارجی‌ها، مترجمین و خطوط تلفن) و ارتباط حقیقی (مثلاً بین خارجی و مترجم) در جهت عمودی است. در این مثال سه سطح ارتباطی زیر را می‌توانیم به عنوان لایه‌های ارتباطی مشخص کنیم :

۱. ارتباط بین دو نفر خارجی
۲. ارتباط بین دو مترجم
۳. انتقال فیزیکی اطلاعات با استفاده از رسانهٔ انتقال (خطوط تلفن، امواج صوتی و غیره)

ارتباط بین دو خارجی و دو مترجم صرفاً مجازی است و در حقیقت ارتباط واقعی فقط بین نفر خارجی با مترجم آن انجام می‌شود.

در شبکه‌های رایانه‌ای لایه‌های بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرند تعداد لایه‌ها بستگی به سیستم پروتکلهای شبکه‌ای که استفاده می‌کنیم دارد. وقتی که رایانه‌ها با یکدیگر داده مبادله می‌کنند، اغلب از رویه‌های پیچیده‌ای برای این کار استفاده می‌کنند. به عنوان مثال برای انتقال فایل از یک رایانه به رایانهٔ دیگر لازم است مسیر داده‌ای بین دو رایانه به طور مستقیم یا با استفاده از شبکه ارتباطی برقرار شود. کارهای لازم برای این کار عبارتند از :

- *رایانهٔ مبدا باید مسیر ارتباطی مستقیم را فعال کند یا شبکهٔ ارتباطی را از مشخصات رایانهٔ مقصد مطلع کند.*
- *رایانهٔ مبدا باید از آماده بودن رایانهٔ مقصد برای دریافت اطلاعات مطمئن شود.*
- *برنامهٔ انتقال فایل در رایانهٔ مبدا باید مطمئن شود که برنامهٔ مدیریت فایل در رایانهٔ مقصد برای دریافت و ذخیرهٔ فایل برای این کاربر خاص آماده است.*
- *در صورت ناسازگاری قالب فایل استفاده شده در دو رایانه، یکی از دو رایانه باید تابعی برای ترجمهٔ قالب فایل رایانهٔ دیگر اجرا کند.*

به جای پیاده‌سازی این فعالیتها به صورت یک ماژول، این کارها به مجموعه‌ای از زیرفعالیتها تقسیم می‌شوند و هر یک از آنها به طور مجزا پیاده‌سازی می‌گردند. در معماری پروتکل این فعالیتها به صورت پشته‌ای عمودی مرتب می‌شوند هر لایه در این پشته، زیرمجموعه‌ای از توابع مورد نیاز برای ارتباط با

رایانهٔ دیگر را اجرا می‌کند. هر لایه خدماتی را برای لایهٔ بالاتر فراهم می‌کند. در حالت ایده آل لایه‌ها به صورتی تعیین می‌شوند تا تغییر در هر لایه نیازمند تغییر سایر لایه‌ها نباشد. برای ارتباط دو رایانه، باید این مجموعه توابع لایه‌ای در هردو رایانه وجود داشته باشند و لایه‌های متناظر در هر دو رایانه با یکدیگر ارتباط برقرار کنند این ارتباط با استفاده از مجموعه قوانین و مقررات معینی به نام پروتکل انجام می‌شود.

۲-۵ معماری شبکه (Network Architecture)

به ساختار درونی یک شبکه رایانه‌ای از جمله سخت افزار، لایه‌های عملیاتی و پروتکل‌ها که برای برقراری ارتباط و تضمین انتقال سالم اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد، معماری شبکه گفته می‌شود. معماری شبکه ویژگی‌های شبکه را مشخص می‌کند و ارسال صحیح اطلاعات با سرعت مشخص شده را تضمین می‌کند. معماری‌های مختلفی در شبکه‌های رایانه‌ای وجود دارد. [illegible] عبارتند از :

- **Open System Interconnection (OSI)**
- **System Network Architecture (SNA)**
- **Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)**

OSI مدل مرجع بین المللی است که ارتباطات بین رایانه‌ای را به هفت لایه مفهومی تقسیم می‌کند پایین‌ترین لایهٔ آن تنها به ارتباطات سخت افزاری مربوط است و بالاترین لایه در سطح برنامه کاربردی به ارتباطات نرم‌افزاری می‌پردازد در ادامهٔ این فصل با لایه‌های مختلف این مدل آشنا خواهید شد. **SNA** مدل معماری پنج لایه شبکه است که توسط شرکت **IBM** برای برقراری ارتباط محصولات **IBM** مانند رایانه‌های بزرگ و پایانه‌ها و وسایل جانبی آنها طراحی شده است. بعدها دو لایهٔ دیگر نیز به این مدل اضافه شد تا بیشتر مشابه مدل **OSI** شود و برای شبکه‌های طراحی شده با مینی رایانه‌ها و رایانه‌های شخصی نیز قابل استفاده باشد ولی استفاده از این معماری در شبکه‌های محلی مرسوم نیست و در این کتاب مورد توجه نمی‌باشد. **TCP/IP** که اغلب مدل مرجع اینترنت نامیده می‌شود، از چهار لایه تشکیل شده است که مهم ترین لایهٔ آن با مسیریابی پیام‌ها سروکار دارد که در مدل **OSI** معادل آن وجود ندارد. این مدل برای شبکه سازی بر اساس مفهوم تبادل اطلاعات در بین شبکه‌های مختلف، با معماری‌های متفاوت طراحی شده است و در ادامهٔ این فصل معرفی می‌شود.