

PDF VERSION BY



**ParsTech**

---

2007

[www.parstech.org](http://www.parstech.org)

## هدف جزئی



توانایی درک مفاهیم مربوط به ارتباطات، شبکه و شناخت انواع توپولوژی‌های شبکه

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۳	۱۴

### ▼ هدفهای رفتاری

پس از مطالعه این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود که :

- ۱- سیستم‌های انتقال دیجیتال را توضیح دهد.
- ۲- جهت انتقال اطلاعات را تعریف کند.
- ۳- در مورد سیگنال‌های اطلاعات توضیح دهد و نویز را تعریف کند.
- ۴- پهنای باند و سرعت انتقال اطلاعات را توضیح دهد.
- ۵- مفهوم شبکه را توضیح دهد.
- ۶- دلایل استفاده از شبکه را بیان کند.
- ۷- نوع ارتباط بین کامپیوترهای شبکه را توضیح دهد.
- ۸- اصول طراحی نقشه شبکه را توضیح دهد.
- ۹- توپولوژی‌های شبکه و خصوصیات آن‌ها را بیان کند.

به نام ایزدمنان، حمد و سپاس خدای عزوجل را که این توفیق را نصیب ما کرد تا قسمتی از تکلیف خود را که همان ارتقای سطح علمی دانش‌آموزان و انتقال علوم روز دنیا به آن عزیزان است، انجام دهیم. این کتاب مجموعه‌ای از تئوری‌های شبکه شامل قوانین، استانداردهای شبکه و نکته‌هایی در همین زمینه است که برای اجرای پروژه‌های شبکه و دانستن و به کار بستن آن‌ها امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است، لذا بدیهی است که دانش‌آموزان عزیز باید قبل از گذراندن دوره‌های سیستم عامل شبکه مانند Windows 2000 Server Family یا Windows NT Server، پیش‌نیاز آن را که در واقع کتاب حاضر است، مطالعه کنند.

برای درک بهتر مطالب کتاب و تسریع فراگیری آن بهتر است قبل از مطالعه هر واحدکار ابتدا هدف‌های رفتاری مطالعه شود تا پیش زمینه‌ای برای دانش‌آموزان محترم ایجاد شود. در واحدهای کار نکاتی وجود دارد که تماماً با علامت مشخص شده‌اند، این نکات در عمل کلیدی بوده و یادگیری آن‌ها بسیار مهم است. در پایان هر واحد کار واژه‌نامه‌ای از کلمات و اصطلاحات انگلیسی همان واحدکار تهیه شده که به منزله فرهنگ لغات و اصطلاحات کامپیوتری است. همچنین در انتهای هر واحد کار نمونه سؤالات و تست‌هایی آمده است که پاسخ آن‌ها در پاسخنامه انتهای کتاب وجود دارد. امید است با مطالعه این کتاب گامی در جهت ارتقای سطح علمی و عملی دانش‌آموزان عزیز برداشته شود.

مؤلف

### هدف کلی

شناخت مفاهیم پایه و آشنایی با اصول نصب و راه‌اندازی شبکه‌های کامپیوتری

## پیش آزمون

۱- انواع شبکه‌های گسترده عبارتند از:

- الف - اینترنت  
ب - بیثنت  
ج - کامپیوسرو  
د - همه موارد

۲- ..... معمولاً برای اتصال دفاتر یک سازمان در یک شهر ایجاد می‌شود و می‌تواند اختصاصی یا عمومی باشد:

- الف - شبکه WAN  
ب - شبکه LAN  
ج - شبکه MAN  
د - شبکه اینترنت

۳- ..... روشی است که برای دسترسی به اطلاعات موجود در اینترنت از طریق مرورگرهای وب به کار گرفته می‌شود.

- الف - بیثنت  
ب - کامپیوسرو  
ج - وب جهان گستر  
د - آرپانت

۴- قسمت‌های اصلی یک سیستم شبکه عبارتند از:

الف - کامپیوتر سرویس دهنده، کانال ارتباطی و کامپیوتر سرویس گیرنده  
ب - کامپیوتر سرویس دهنده، وسیله لازم برای ارسال و دریافت داده‌ها، کانال ارتباطی و کامپیوتر سرویس گیرنده

ج - کامپیوتر سرویس دهنده، وسیله لازم برای ارسال و دریافت داده‌ها و کامپیوتر سرویس گیرنده  
د - کامپیوتر سرویس دهنده، وسیله لازم برای ارسال و دریافت داده‌ها و کانال ارتباطی

۵- ..... یک شبکه خصوصی درون سازمانی است.

- الف - اینترنت  
ب - بیثنت  
ج - آرپانت  
د - اینترنت

۶- هدف از ایجاد شبکه‌های کامپیوتری چیست؟

- الف - مبادله اطلاعات بین کامپیوترها و استفاده اشتراکی از منابع  
ب - دریافت و ارسال پیغام از کامپیوترهای دیگر  
ج - ایجاد ارتباط فیزیکی بین کامپیوترها برای اجرای برنامه‌ها  
د - صرفه‌جویی در تعداد کامپیوتر

واحد کار / بی‌آزمون	پنجمه بهار / مفاهیم شبکه	استاندارد مهارت / رایانه کار / مرحله ۱
شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷

۷- گستردگی عمل شبکه‌های LAN نسبت به شبکه‌های WAN ..... .

الف- کمتر است.

ب- یکسان است.

ج- به شکل ظاهری شبکه محلی بستگی دارد.

د- بیشتر است.

۸- از کانال‌های ارتباطی می‌توان ..... را نام برد.

الف- کابل ویژه شبکه

ب- خط معمولی تلفن

د- گزینه‌های الف و ب صحیح هستند.

ج- مودم

۹- انواع شبکه‌ها از نظر فاصله عبارتند از:

الف- شبکه محلی

ب- شبکه گسترده

ج- شبکه شهری

د- همه موارد

۱۰- تفاوت شبکه‌های گسترده گوناگون در کدام یک از موارد زیر است؟

الف- قراردادهای تبادل اطلاعات

ب- روش‌های آدرس‌دهی و فناوری تبادل اطلاعات

ج- اتصالات آن‌ها

د- همه موارد

## مقدمه ناشر

سیاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید تا به یاری این موهبت راه ترقی و تعالی را ببیماید و امید به این که عنایات الهی شامل حال ما باشد تا با بضاعت اندک علمی خود در خدمت جوانان و آینده سازان کشور عزیزمان باشیم.

یکی از بارزترین ویژگی‌های عصر حاضر، حضور گسترده کامپیوتر در کلیه عرصه‌های فعالیت انسان است به گونه‌ای که انجام برخی از کارها، بدون استفاده از کامپیوتر قابل تصور نیست. کامپیوتر به عنوان ابزار قدرتمند، سرعت و دقت کارها را فوق العاده افزایش داده و گذرگاه‌های صعب‌العبور علم را به شاهراه‌های هموار مبدل ساخته است. به همین دلیل در جهان کنونی، آموزش و یادگیری علوم کامپیوتری یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است.

در همین راستا دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش بر اساس موافقت‌نامه‌ای، تألیف کتاب‌های مهارت‌های رایانه کار شاخه کاردانش را به مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران محول کرده که افتخاری بزرگ است. کتاب حاضر با همکاری جمعی از اساتید، متخصصان و مهندسان مجرب رشته کامپیوتر تألیف و محتوای آن در کمیسیون تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته کامپیوتر مورد تأیید و توسط دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است.

طراحی کتاب‌ها بر اساس ساختار آموزش‌های پیمانه‌ای (مادولار) انجام گرفته و ساختار آن بر اساس توانایی‌های مورد انتظار در استانداردهای مهارتی طراحی شده است. این کتاب‌ها حتی‌المقدور به صورت خودآموز و خود محتوا سازمان‌دهی شده است و تلاش بر این است که کتاب‌های آموزش گام به گام، به همراه مثال‌ها، تمرین‌های عملی و کاربردی برای کارهای آزمایشگاهی و کارگاهی به انضمام سؤالات پیش‌آزمون و آزمون پایانی، مجموعه منسجمی از هر پیمانه را ارائه دهد به طوری که دانش‌آموزان پس از پایان هر پیمانه، از مهارت کافی برای کار با موضوع پیمانه برخوردار باشند.

در خاتمه از حسن نظر و اعتماد دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهشی و برنامه‌ریزی آموزشی و سایر همکاران در مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران سپاسگزاری می‌کنیم و امیدواریم نقشی هر چند کوچک در جهت اشاعه فناوری اطلاعات که محور توسعه در جهان است، ایفا کرده باشیم. ضمناً یادآوری می‌شود که استانداردهای مهارت رایانه کار درجه ۱ و ۲ توسط سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای وزارت کار و امور اجتماعی با عنایت به تغییرات حوزه معرفتی علم رایانه، بازنگری و تجدیدنظر شده است و این تألیف حاصل تجدیدنظر فوق‌الذکر می‌باشد.

مدیر مسئول مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

مهندس سعید سعادت

## فهرست مطالب

۱۰	مقدمه ناشر
۱۱	مقدمه
۱۲	پیش‌آزمون

واحد کار ۱: توانایی درک مفاهیم مربوط به ارتباطات، شبکه و شناخت انواع توپولوژی‌های شبکه

۱۵	کلیات
۱۵	۱-۱ سیستم‌های انتقال دیجیتال
۱۶	۱-۱-۱ ارسال موازی (Parallel)
۱۶	۱-۱-۲ ارسال سریال
۱۸	۱-۲ جهت انتقال اطلاعات
۱۸	۱-۲-۱ ارتباط یک‌طرفه
۱۸	۱-۲-۲ ارتباط دو طرفه غیرهمزمان
۱۹	۱-۲-۳ ارتباط دوطرفه همزمان
۱۹	۱-۳ سیگنال‌های اطلاعات
۲۰	۱-۳-۱ سیگنال‌های Periodic و Aperiodic
۲۱	۱-۴ پهنای باند
۲۳	۱-۵ نویز
۲۳	۱-۶ سرعت انتقال اطلاعات
۲۴	۱-۷ مفهوم شبکه
۲۵	۱-۸ دلایل استفاده از شبکه
۲۶	۱-۸-۱ کاهش هزینه‌ها از طریق اشتراک منابع
۲۶	۱-۸-۲ صرفه‌جویی در وقت
۲۷	۱-۸-۳ حذف محدودیت‌های جغرافیایی
۲۷	۱-۸-۴ افزایش امنیت
۲۷	۱-۹ انواع ارتباط بین کامپیوترهای شبکه
۲۸	۱-۹-۱ شبکه‌های Peer-to-Peer (Workgroup Model)
۲۹	۱-۹-۲ شبکه‌های Server-Based (Domain Model)

۳۰	..... ۱-۱۰ طراحی شبکه
۳۱	..... ۱-۱۱ توپولوژی‌های شبکه و ویژگی‌های آن‌ها
۳۲	..... ۱-۱۱-۱ توپولوژی خطی (Bus Topology)
۳۴	..... ۱-۱۱-۲ توپولوژی ستاره‌ای (Star Topology)
۳۵	..... ۱-۱۱-۳ توپولوژی حلقوی (Ring Topology)
۳۷	..... ۱-۱۱-۴ توپولوژی ترکیبی (Hybrid Topology)
۳۸	..... مطالعه آزاد
۴۱	..... خلاصه مطالب
۴۱	..... واژه‌نامه
۴۲	..... آزمون

#### واحد کار ۲: توانایی شناخت لایه‌های شبکه

۴۵	..... کلیات
۴۵	..... ۲-۱ مفهوم لایه‌ها
۴۶	..... ۲-۲ انواع لایه در مدل OSI
۴۶	..... ۲-۲-۱ لایه فیزیکی
۴۷	..... ۲-۲-۲ لایه پیوند داده‌ها
۴۸	..... ۲-۲-۳ لایه شبکه
۴۹	..... ۲-۲-۴ لایه انتقال
۴۹	..... ۲-۲-۵ لایه جلسه
۴۹	..... ۲-۲-۶ لایه نمایش
۵۰	..... ۲-۲-۷ لایه کاربردی
۵۱	..... خلاصه مطالب
۵۱	..... واژه‌نامه
۵۲	..... آزمون

#### واحد کار ۳: توانایی شناخت اتصالات شبکه

۵۴	..... کلیات
۵۴	..... ۳-۱ کابل‌کشی شبکه
۵۴	..... ۳-۱-۱ تضعیف سیگنال
۵۵	..... ۳-۱-۲ میزان مقاومت در برابر امواج الکترومغناطیسی موجود در محیط



۵۶	..... ۳-۲ انواع کابل و اتصالات مربوط به آن‌ها
۵۶	..... ۳-۲-۱ کواکسیال و اتصالات آن
۵۹	..... ۳-۲-۲ زوج به هم تابیده و اتصالات آن
۶۱	..... ۳-۲-۳ فیبرنوری (Fiber Optic)
۶۱	..... ۳-۲-۴ انتخاب کابل کشی
۶۲	..... ۳-۳ هاب و انواع آن
۶۴	..... ۳-۴ قفسه‌های توزیع (Rack)
۶۴	..... ۳-۵ تابلوهای تقسیم گسترش‌پذیر (Patch Panel)
۶۵	..... ۳-۶ کارت شبکه و ویژگی‌های آن
۶۵	..... ۳-۶-۱ انواع کارت شبکه
۶۶	..... ۳-۶-۲ آدرس شبکه
۶۷	..... ۳-۶-۳ ارسال و کنترل داده‌ها
۶۷	..... ۳-۶-۴ پیکربندی گزینه‌ها و تنظیم آن‌ها
۶۸	..... ۳-۶-۵ اتصالات و کابل کشی شبکه
۶۸	..... ۳-۶-۶ استفاده از BootROM
۶۹	..... ۳-۷ نصب کارت شبکه
۷۴	..... ۳-۸ تهیه کابل رابط شبکه
۷۴	..... ۳-۸-۱ تهیه کابل رابط شبکه ستاره‌ای
۷۶	..... ۳-۸-۲ تهیه کابل رابط شبکه خطی
۷۷	..... ۳-۹ ایجاد یک شبکه نظیر به نظیر
۷۹	..... خلاصه مطالب
۸۰	..... آزمون

#### واحد کار ۴: توانایی شناخت معماری شبکه

۸۲	..... کلیات
۸۲	..... ۴-۱ معماری شبکه
۸۲	..... ۴-۲ انواع معماری شبکه و ویژگی‌های آن‌ها
۸۲	..... ۴-۲-۱ اترنت
۸۳	..... ۴-۲-۲ استانداردهای IEEE
۸۸	..... ۴-۳ FDDI
۸۸	..... ۴-۴ شبکه بدون سیم
۸۹	..... ۴-۵ بازدید از معماری یک مرکز در حال کار

۹۰	..... خلاصه مطالب
۹۱	..... آزمون

#### واحد کار ۵ : توانایی شناخت انواع پروتکل‌ها

۹۴	..... ۵-۱ کار با پروتکل‌ها
۹۵	..... ۵-۲ پروتکل‌های کاربردی
۹۵	..... ۵-۲-۱ پروتکل FTP
۹۶	..... ۵-۲-۲ پروتکل FTAM
۹۶	..... ۵-۲-۳ پروتکل Telnet
۹۶	..... ۵-۲-۴ پروتکل SNMP
۹۷	..... ۵-۲-۵ پروتکل SMTP
۹۷	..... ۵-۲-۶ پروتکل HTTP
۹۸	..... ۵-۲-۷ پروتکل POP3
۹۸	..... ۵-۲-۸ پروتکل IMAP
۹۹	..... ۵-۳ پروتکل‌های انتقال
۱۰۰	..... ۵-۴ پروتکل‌های اینترنت (IP , ICMP , ARP و RARP)
۱۰۲	..... ۵-۵ فرآیند مقیدسازی
۱۰۴	..... ۵-۶ روش‌های دسترسی به خط انتقال
۱۰۵	..... ۵-۶-۱ دسترسی چندگانه حامل با تشخیص برخورد (CSMA/CD)
۱۰۵	..... ۵-۶-۲ عبور نشانه (Token Passing)
۱۰۶	..... ۵-۷ بازدید از یک سیستم پروتکل در حال کار
۱۰۹	..... مطالعه آزاد
۱۱۰	..... خلاصه مطالب
۱۱۱	..... آزمون

#### واحد کار ۶ : توانایی درک امنیت در شبکه

۱۱۳	..... کلیات
۱۱۳	..... ۶-۱ انواع کاربران در شبکه
۱۱۳	..... ۶-۲ انواع گروه‌ها در شبکه
۱۱۴	..... ۶-۳ امنیت در ورود به شبکه
۱۱۴	..... ۶-۳-۱ امنیت کلمه عبور
۱۱۴	..... ۶-۳-۲ محدودیت زمانی

۱۱۴	..... محدودیت ایستگاه ۶-۳-۳
۱۱۵	..... محدودیت اتصال همزمان ۶-۳-۴
۱۱۵	..... تاریخ انقضا ۶-۳-۵
۱۱۵	..... مجوزهای دسترسی ۶-۴
۱۱۶	..... بازدید از مرکز در حال کار ۶-۵
۱۱۸	..... خلاصه مطالب
۱۱۹	..... آزمون
۱۲۰	..... آزمون پایانی «نظری»
۱۲۲	..... آزمون پایانی «عملی»
۱۲۳	..... پاسخنامه
۱۲۴	..... فهرست منابع

# استاندارد آموزشی

## رایانه کار درجه ۱

سیستم عامل پیشرفته

برنامه‌نویسی  
(الگوریتم، فلوجارت و زبان VB)

نرم افزار NU

مفاهیم شبکه

## رایانه کار درجه ۲

مبانی و فناوری کامپیوتر

سیستم عامل مقدماتی  
(DOS-Windows XP)

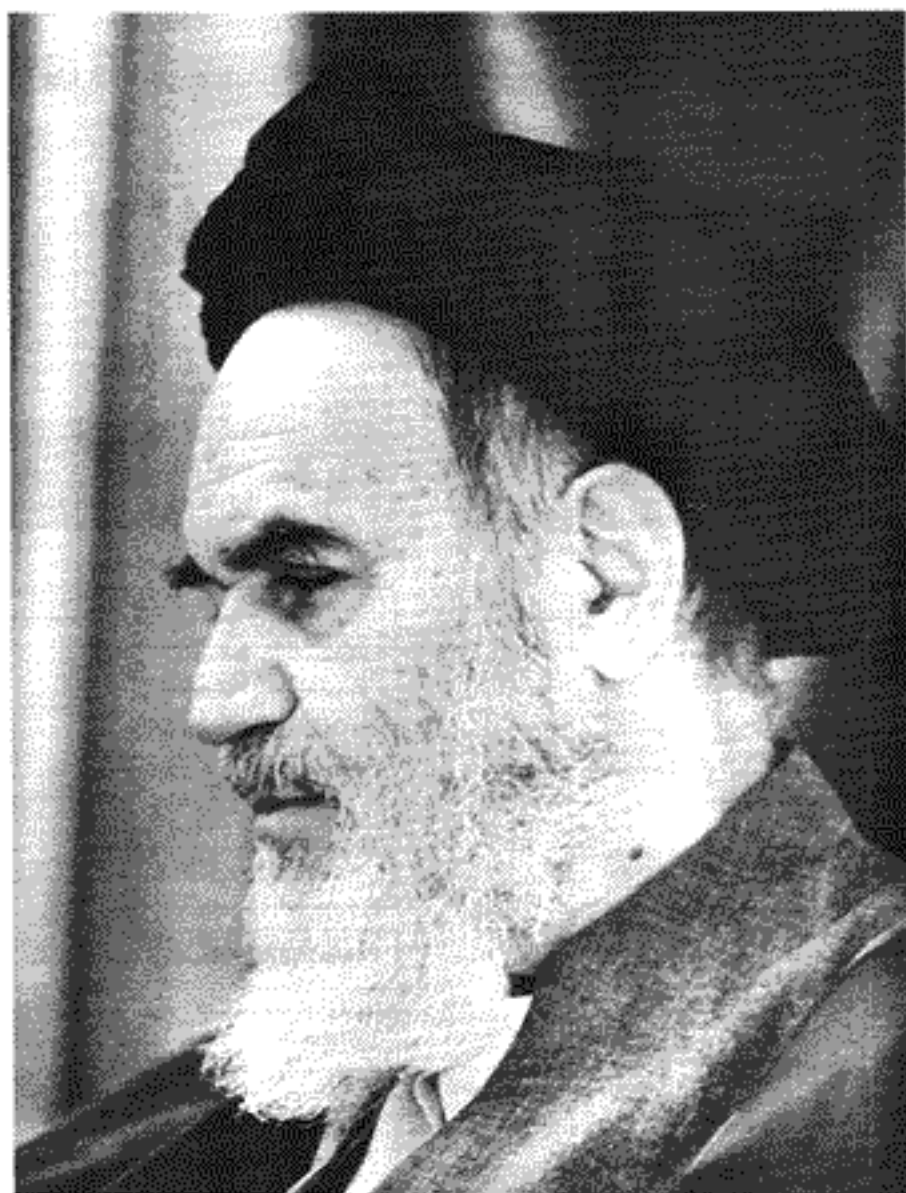
واژه پرداز Word 2002

صفحه گسترده Excel 2002

ارایه مطالب PowerPoint 2002

بانک اطلاعاتی Access 2002

اینترنت، پست الکترونیکی و  
وبروسه‌های کامپیوتری



بدانید مادام که در احتیاجات صنایع پیشرفته، دست خود را پیش دیگران دراز کنید و به در یوزگی  
عمر را بگذرانید، قدرت ابتکار و پیشرفت در اختراعات در شما شکوفا نخواهد شد.  
امام خمینی «قدس السّره الشّریف»

استاندارد مخابرات پایه کار برجه 1	پیمانه مخابراتی مفاهیم شبکه	واحد کار - درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۳	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵۱

## کلیات

بشر امروزی در دورهای زندگی می‌کند که عصر ارتباطات نامیده می‌شود. در این دوره بیشترین فعالیت‌های بشری بر پایه ارتباطات و انتقال اطلاعات از طریق شبکه‌هایی که تمام دنیا را به یکدیگر متصل کرده، بنا شده است. این ارتباط در سطح وسیع خود شبکه جهانی اینترنت و در سطح کوچک‌تر خود شبکه‌های محلی هستند که در ساختمان‌های کوچک و بزرگ از جمله مراکز اقتصادی و شرکت‌ها گسترده شده‌اند. هدف از برقراری چنین ارتباطی دسترسی سریع به اطلاعات مورد نیاز و انتقال آن است. اهمیت این ارتباط به قدری است که در دانشگاه‌ها دورهای به نام **فناوری اطلاعات**<sup>۱</sup> برای تربیت متخصصین آن برگزار می‌شود. این متخصصین برای هدایت و راهبری شبکه‌ها در ابتدا باید با اصول و مقدمات طراحی و پیاده‌سازی شبکه آشنا شوند.

در این راستا، در واحد کار اول با پارامیترهای از مفاهیم و اصول اولیه راه‌اندازی شبکه از قبیل آشنایی با سیستم‌های انتقال دیجیتال، روش‌های انتقال اطلاعات، سرعت انتقال و توپولوژی‌های شبکه آشنا می‌شوید.

فراگیر پس از مطالعه این واحد کار می‌تواند قسمت فیزیکی یک شبکه امم از نوع شبکه، نوع کابل آن و تجهیزات مورد نیاز برای برقراری ارتباط بین کامپیوترهای یک ساختمان را طراحی و پیاده سازی کند.

### ۱-۱ سیستم‌های انتقال دیجیتال

پس از اتصال فیزیکی دو کامپیوتر توسط کابل شبکه یا وسایل ارتباطی دیگر، مهم‌ترین مسأله نحوه برقراری ارتباط بین آن‌هاست. منظور از برقراری ارتباط این است که اطلاعات به چه ترتیبی ارسال شوند. می‌توان این پرسش‌ها را مطرح کرد که آیا روش ارسال به صورت بیت به بیت و جداگانه باشد یا گروهی از اطلاعات با هم و به صورت گروهی ارسال شوند؛ یا این‌که آیا فرستنده آن‌ها را همانند یک ایستگاه فرستنده رادیویی ارسال نماید یا از روشی که در مخابرات برای انتقال صوت به کار می‌رود، استفاده شود. جواب این پرسش‌ها این است که اطلاعات در شبکه به صورت کدهای دودویی ارسال می‌شوند. در سیستم دودویی فقط از دو کد صفر و یک استفاده می‌شود که در کامپیوتر مقصد از ترکیب این کدها، اعداد، حروف و کاراکترهای ویژه به‌دست می‌آید. ارسال اطلاعات به صورت دودویی می‌تواند به صورت Parallel (یا موازی) یا به صورت سریال (پشت سرهم) انجام شود. در روش موازی تعدادی از بیت‌ها با هم و به صورت گروهی ارسال می‌شوند ولی در روش سریال، بیت‌ها تک به تک و پشت سرهم ارسال می‌شوند. نحوه ارسال به صورت موازی فقط یک شیوه دارد، در صورتی که در ارسال

استاندارد مهارت رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی - معیار شبکه	واحد کار درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۲-۹۲۳۲۷	شماره شناسایی: ۲-۹۲۳۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۹۲۳۲۷-۵۱

سریال از دو روش ارسال هم زمان (Synchronous) و غیرهمزمان (Asynchronous) استفاده می‌شود.

### ۱-۱-۱ ارسال موازی (Parallel)

در این روش، اطلاعات قبیل از ارسال تبدیل به کدهای باینری شده و یک به یک ارسال می‌شوند. برای مثال می‌توان گفت که این عمل مانند این است که یک نامه را تبدیل به حروف تشکیل دهنده آن کرده و حروف را یک به یک ارسال کنیم.

حال تعدادی کد باینری داریم که می‌خواهیم ارسال کنیم؛ اگر تعدادی از آن‌ها را تبدیل به گروه کرده و با هم بفرستیم ارسال سریع‌تر انجام می‌شود و این چیزی است که در ارسال موازی اتفاق می‌افتد. در این روش تعدادی کاراکتر از طریق چند خط ارتباطی و به صورت همزمان با هم ارسال می‌شوند؛ این خطوط می‌توانند در درون یک کابل شبکه یا یک شبکه بی‌سیم بنا شده باشند.

به صورت پیش فرض ۸ خط برای ارسال موازی در نظر گرفته شده است یعنی می‌توانیم حداکثر ۸ کد را همزمان ارسال کنیم.

### ۱-۱-۲ ارسال سریال

در ارسال سریال، بیت‌ها به دنبال هم و به صورت سری انتقال می‌یابند؛ به این ترتیب که بیت‌ها پشت سر هم قرار گرفته و یک رشته را می‌سازند و این رشته به کامپیوتر مقصد ارسال می‌شود. در حین ارسال ممکن است عوامل مختلفی مثل نویز و هم‌شنوایی که در همین واحد کار درمورد آن‌ها توضیح داده شده است، روی اطلاعات اثر گذاشته و آن‌ها را خراب کنند. برای کنترل بیت‌ها و کمک به ارسال عاری از اشکال، ابتدا و انتهای بیت‌ها با یک سری علامت به نام‌های بیت شروع<sup>۱</sup> و بیت پایان<sup>۲</sup> مشخص می‌شود که در روش‌های مختلف ارسال سریال محل قرارگیری این علامت‌ها و محتوای آن‌ها متفاوت است. ارسال سریال به دو روش امکان‌پذیر است:

#### الف- ارسال سریال غیرهمزمان

دلیل نام‌گذاری این روش به غیرهمزمان این است که زمان‌بندی در هنگام ارسال اطلاعات مهم نیست و زمان‌بندی بین دو واحد فرستنده و گیرنده انجام می‌شود.

در این روش انتقال اطلاعات براساس الگوهای ارسال و دریافت که از قبل مشخص شده است، انجام می‌شود و تا وقتی این الگوها رعایت شوند ارسال بدون وقفه انجام می‌پذیرد. در این روش هر ۸ بیت اطلاعات تبدیل به یک رشته شده و قبل از هر رشته یک Start Bit و پس از هر رشته یک

1- Start Bit

2- Stop Bit

شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷	پیمانه مهری: ماهنامه شبکه	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۵۱
شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷	پیمانه مهری: ماهنامه شبکه	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۵۱

Stop Bit قرار می‌گیرد. در صورتی که هر کدام از بیت‌ها هنگام ارسال آسیب ببینند، آن بیت مشخص شده و دوباره ارسال می‌شود. در ارسال غیرهمزمان، ۲۵٪ از کل ظرفیت خط ارتباطی صرف کنترل ترافیک شده و تنها از ۷۵٪ ظرفیت برای انتقال اطلاعات استفاده می‌شود.

توانایی کامپیوترها در ارسال و دریافت اطلاعات از نظر سرعت متفاوت است؛ بنابراین ممکن است یک کامپیوتر بتواند در واحد زمان، مقدار بیشتری اطلاعات به سمت کامپیوتر مقصد ارسال کند. بدیهی است در چنین حالتی، کامپیوتر گیرنده که با سرعت کمتری کار می‌کند نمی‌تواند تمامی اطلاعات ارسال شده را دریافت نماید، در نتیجه مقداری از این اطلاعات در شبکه از بین می‌رود، بنابراین در کامپیوترها عملی به نام کنترل ترافیک برای جلوگیری از بروز این مشکل انجام می‌شود. کامپیوترهایی که در حال تبادل اطلاعات هستند، همواره سرعت ارسال و دریافت را با هم چک کرده و در صورت لزوم سرعت ارسال را کم یا زیاد می‌کنند. در روش انتقال غیرهمزمان هیچ زمان‌بندی برای ارسال یا دریافت صورت نمی‌گیرد و کنترل ترافیک به صورت لحظه‌ای انجام می‌شود. به همین دلیل در روش انتقال غیرهمزمان، ۷۵٪ ظرفیت خط انتقال صرف کنترل ترافیک می‌شود، منظور از ظرفیت خط انتقال همان پهنای پاند است که در همین واحد کار توضیح داده شده است.

#### ب- ارسال سریال همزمان

در روش ارسال همزمان همانند روش ارسال غیرهمزمان اطلاعات ابتدا به کدهای دودویی تبدیل می‌شوند، سپس تعدادی بیت که حاوی اطلاعات آرسالی هستند در امتداد یکدیگر قرار گرفته و یک رشته را تشکیل می‌دهند، این رشته‌ها همانند رشته‌هایی که در روش ارسال غیرهمزمان ساخته می‌شوند، به وجود می‌آیند؛ سپس تعدادی از آن‌ها به هم متصل شده و رشته طولانی‌تری را پدید می‌آورند، پس از آن ابتدا و انتهای این رشته توسط بیت شروع و بیت پایان مشخص می‌شود؛ در این لحظه قبل از شروع ارسال، دو کامپیوتر توسط سیستم زمان‌بندی داخلی، خود را با هم هماهنگ می‌کنند سپس کامپیوتر ارسال‌کننده، ارسال را شروع کرده و کامپیوتر گیرنده اطلاعات را دریافت می‌کند. زمان ارسال یا دریافت اطلاعات توسط سیستم زمان‌بندی برای هر دو کامپیوتر مشخص می‌شود، در نتیجه هیچ‌گاه کامپیوترها ارسال اطلاعات را همزمان یا یکدیگر انجام نمی‌دهند و عمل انتقال اطلاعات به صورت نوبتی انجام می‌شود.

در روش ارسال همزمان علاوه بر استفاده از سیستم انتقال سریع‌تر، عمل کنترل ترافیک نیز انجام نمی‌شود و از تمام ظرفیت خط انتقال برای ارسال و دریافت استفاده می‌شود؛ به همین دلیل سرعت انتقال به مراتب بالاتر از روش غیرهمزمان است.



واحد کار، ترک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و ...	بسته مخابراتی: مفاهیم شبکه	استاندارد مخابرات: رابطه کار برجه ۱
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵۱	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷

## ۲-۱ جهت انتقال اطلاعات

بین دو واحد فرستنده و گیرنده همیشه اطلاعاتی در حال جابه‌جا شدن است که در محیط‌های مختلف جهت آن متفاوت است. ارتباط بر اساس جهت‌های انتقال به سه گروه تقسیم می‌شوند:

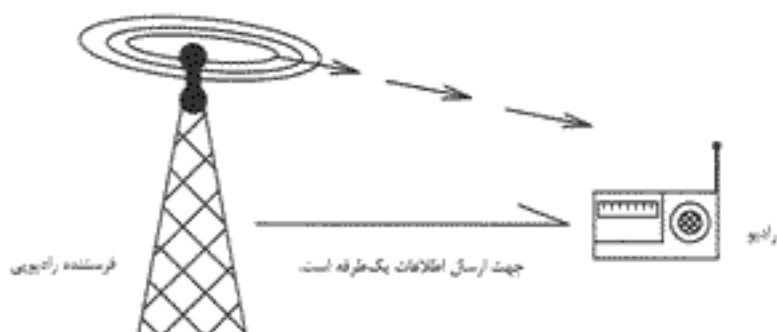
۱- یک طرفه<sup>۱</sup>

۲- دو طرفه غیرهمزمان<sup>۲</sup>

۳- دو طرفه همزمان<sup>۳</sup>

### ۲-۱-۱ ارتباط یک طرفه

در این روش یک فرستنده و یک گیرنده ثابت وجود دارد و هیچ گاه جای این دو عوض نمی‌شود. در روش یک طرفه، اطلاعات توسط فرستنده ارسال و توسط گیرنده دریافت می‌شود. برای مثال می‌توان به رادیو یا تلویزیون اشاره کرد. در هر کدام از این سیستم‌ها، اطلاعات توسط یک فرستنده رادیویی یا تلویزیونی ارسال و توسط گیرنده که همان دستگاه رادیو یا تلویزیون است، دریافت می‌شود و هیچ گاه جهت ارسال تغییر نمی‌کند. به این روش ارسال، یک طرفه می‌گویند.



شکل ۱-۱

### ۲-۲-۲ ارتباط دو طرفه غیرهمزمان

در روش دو طرفه غیرهمزمان ارسال دو طرفه ولی غیرهمزمان است یعنی دو واحد A و B نمی‌توانند همزمان برای یکدیگر اطلاعات ارسال کنند و این کار باید متناوب انجام شود. در واقع

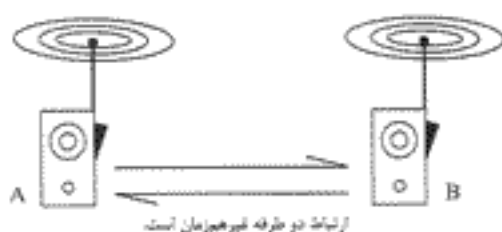
1- Simplex

2- Half-Duplex

3- Full-Duplex

استاندارد مهارت: روانه کار درجه ۱	پیمانه مهارت: مطالعه شبکه	واحد کار: ترک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۷-۵(۱)

هنگامی که واحد A در حال ارسال اطلاعات است، واحد B فقط باید دریافت کننده باشد و برعکس. برای مثال می‌توان به واکتی- تاکی یا فرستنده- گیرنده‌های بی‌سیم اشاره کرد.



شکل ۱-۲ (الف)

### ۱-۲-۳ ارتباط دو طرفه هم‌زمان

در روش دو طرفه هم‌زمان هر دو واحد A و B می‌توانند به صورت هم‌زمان فرستنده و گیرنده اطلاعات باشند. به طور مثال می‌توان از طریق دو دستگاه تلفن بدون هیچ مشکلی به صورت هم‌زمان و دو طرفه ارتباط برقرار کرد. انتقال اطلاعات در تلفن، نمونه‌ای از انتقال اطلاعات به صورت دو طرفه هم‌زمان است.

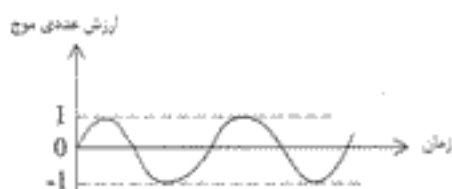


شکل ۱-۲ (ب)

### ۱-۳ سیگنال‌های اطلاعات

مفهومی را که به انتقال اطلاعات از نقطه‌ای به نقطه دیگر و همچنین بکسری از پالس‌ها در کامپیوتر اشاره می‌کند، سیگنال می‌نامند. امواج رادیویی و ویدیویی نمونه‌ای از این سیگنال‌ها هستند. سیگنال‌های اطلاعات می‌توانند به دو صورت دیجیتال یا آنالوگ باشند. سیگنال‌های آنالوگ شبیه یک موج هستند که در زمان‌های مختلف مقادیر مختلفی دارند یعنی از زمان شروع موج به جلو، در هر لحظه این موج مقدار متفاوتی با لحظه قبلی دارد. این موج را معمولاً به طوری که در شکل ۱-۳ (الف) می‌بینید روی بردار نمایش می‌دهند. محور عمودی نمایانگر مقدار عددی موج و محور افقی نمایانگر زمان است.

استاندارد مهارت: زیاده کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: اطلاعیه شبکه	واحد کار: درک مفاهیم مربوط به ارتباطات، شبکه و ...
شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵۱



شکل ۱-۳ (الف)

صدای شخصی که در حال صحبت کردن است، نمونه‌ای از یک سیگنال آنالوگ می‌باشد؛ به این صورت که صدا به صورت ممتد تولید شده و بلندی صدا دائماً در حال تغییر است. در مقابل، سیگنال دیجیتال فقط دو حالت دارد بدین مفهوم که ارزش عددی سیگنال دیجیتال صفر یا یک است؛ یعنی در واحدهای زمانی مختلف فقط دو ارزش عددی متفاوت داریم. اگر بخواهیم مثالی برای یک سیگنال دیجیتال بیاوریم، می‌توانیم به یک لامپ اشاره کنیم که فقط دو وضعیت خاموش یا روشن دارد. این موج را روی بردار به صورتی که در شکل ۱-۳ (ب) نمایش داده شده است، می‌بینید.



شکل ۱-۳ (ب)

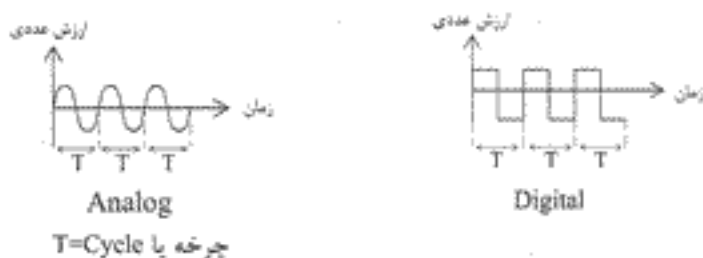
### ۱-۳-۱-۱ سیگنال‌های Periodic و APeriodic

هر دو نوع سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال به دو فرم Periodic و APeriodic به کار می‌روند.

#### الف- سیگنال‌های Periodic

اگر الگو یا همان شکل سیگنال‌ها در فاصله‌های زمانی مشخص تکرار شود، به آن سیگنال Periodic می‌گویند. در سیگنال‌ها اگر یک الگو کامل شود و در آستانه تکرار قرار گیرد، به آن یک Cycle یا چرخه می‌گویند. یک Period یا دوره، به مقدار زمانی می‌گویند که یک چرخه یا Cycle در آن اتفاق می‌افتد.

استاندارد مهارت: رایانه کار فرجه ۱	پهنای باند مهارت: شبکه	واحد کلاس: درک مفاهیم مربوط به ارتباطات، شبکه و
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۱



شکل ۱-۳

ب- سیگنال‌های APeriodic

سیگنال‌های APeriodic الگو و شکل مشخصی ندارند و الگوهای آن در فاصله‌های زمانی غیر قابل پیش‌بینی تکرار می‌شوند.



شکل ۱-۵

## ۴-۱ پهنای باند<sup>۱</sup>

یکی از مسائلی که به هنگام طراحی و راه‌اندازی شبکه همواره مورد توجه قرار می‌گیرد و از درجه اهمیت بالایی برخوردار است، پهنای باند می‌باشد. پهنای باند به طور کلی تعریفی است که برای سیستم‌های انتقال آنالوگ استفاده می‌شود. هر سیستم انتقال آنالوگ توانایی محدودی در انتقال امواج دارد؛ بدین صورت که پایین‌ترین و بالاترین فرکانسی که یک رسانه برای انتقال اطلاعات استفاده می‌کند، مشخص است؛ به طور مثال پایین‌ترین فرکانس Hz ۳۰۰ و بالاترین فرکانس Hz ۳۳۰۰ است. واحد سنجش فرکانس هرترتز<sup>۲</sup> می‌باشد. حدها این دو فرکانس یعنی فاصله بین پایین‌ترین و بالاترین عدد، پهنای باند رسانه نامیده می‌شود. رسانه‌ای با مشخصات ذکر شده فقط قادر به ارسال سیگنال‌هایی است که در محدوده بین ۳۰۰ و ۳۳۰۰ هرترتز قرار گرفته باشند. در واقع پهنای باند، ظرفیت انتقال اطلاعات توسط رسانه است.

1- Band Width

2- Hz

استفاده بهارت رایانه کار درجه ۱	پهنای باند مخابراتی شبکه	واحد کار درک ماهیگیر مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی ۳-۲۲۲۷-۵۱

در سیستم‌های انتقال دیجیتال، ظرفیت انتقال اطلاعات با واحد بیت در ثانیه<sup>۱</sup> سنجیده می‌شود. برای مثال می‌توان به پهنای باند یک مودم اشاره نمود. منظور از مودم ۵۶K این است که پهنای باند آن ۵۶۰۰۰ بیت در ثانیه می‌باشد.

از عوامل مؤثر در پهنای باند، طول، قطر و جنس کابل است. طول کابل یا پهنای باند نسبت معکوس و قطر کابل با پهنای باند نسبت مستقیم دارد یعنی هرچه طول کابل بیشتر شود، پهنای باند کمتر شده و هرچه قطر کابل بیشتر شود، پهنای باند نیز بیشتر می‌شود.

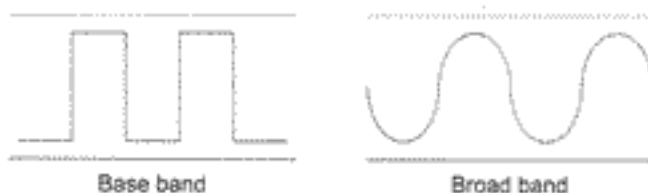
برای انتقال اطلاعات به دو روش از پهنای باند استفاده می‌شود. این دو روش عبارتند از:

۱- تک باند<sup>۲</sup>

۲- باند پهن<sup>۳</sup>

در روش تک باند از تمام پهنای باند برای ارسال یا دریافت اطلاعات استفاده می‌شود به این معنی که تک باند در هر لحظه فقط می‌تواند یک سیگنال را از خود عبور دهد. در نتیجه ارسال نوبتی می‌شود و اطلاعات پشت سر هم و به صورت سری ارسال می‌شوند. به این نوع شبکه تک باند گفته می‌شود. روش انتقال تک باند دلیل به وجود آمدن مفهوم Packet است. از این روش در شبکه‌های محلی استفاده می‌شود. در روش تک باند برای ارسال و دریافت اطلاعات به دو رشته کابل نیاز است که یکی از کابل‌ها وظیفه ارسال اطلاعات را به عهده دارد و کابل دیگر دریافت اطلاعات را انجام می‌دهد. سیستم انتقال دیجیتال نیز از روش تک باند استفاده می‌کند.

روش دیگر انتقال، انتقال باند پهن است. در سیستم انتقال باند پهن، اطلاعات به صورت آنالوگ ارسال می‌شوند. به این ترتیب باند پهن می‌تواند از یک کابل، یک یا چند سیگنال را به طور هم‌زمان عبور دهد. هر سیگنال به صورت جداگانه ارسال می‌شود و تداخلی بین سیگنال‌های متفاوت به وجود نمی‌آید. از این روش در شبکه تلویزیون کابلی استفاده می‌شود. در شبکه‌های محلی این روش کاربردی ندارد ولی در شبکه‌های WAN همواره مورد توجه است.



شکل ۱-۶

1- Bps

2- Base band

3- Broad band

استاندارد مهارت: رایانه کار تجربه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: حرکت مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵۱

## ۵-۱ نویز

از جمله مشکلاتی که در شبکه به وجود می‌آید، نویز است. نویز عامل مخربی است که شکل سیگنال‌ها را تغییر می‌دهد و باعث بروز اختلال می‌شود.

عوامل مختلفی باعث به وجود آمدن نویز می‌شوند. تعدادی از این عوامل عبارتند از: حرارت، القا و هم‌شنوایی.

### حرارت

نویزهایی که در اثر حرارت ایجاد می‌شوند، بدین گونه عمل می‌کنند که حرارت باعث می‌شود الکترون‌ها در جهات نامشخص شروع به حرکت نمایند؛ این حرکت گاهی با سیگنال‌ها هم جهت شده و اندازه و شکل آن‌ها را که همان الگوی سیگنال‌هاست، تغییر می‌دهد.

### القا

نویزهای القایی نویزهایی هستند که موتورهای مکانیکی مثل موتور ماشین یا وسایل الکتریکی مانند موتورهای الکتریکی وسایل خانگی تولید می‌کنند، این وسایل شبیه یک آنتن فرستنده عمل می‌کنند و می‌توانند نویز را ارسال کنند و کابل شبکه، شبیه یک آنتن گیرنده نویزهای ارسال شده را دریافت می‌کند.

### هم‌شنوایی<sup>۱</sup>

هم‌شنوایی اثر میدان‌های مغناطیسی یک کابل بر کابل مجاور خود است. نویزهایی که کابل‌های برق فشار قوی یا رعد و برق ایجاد می‌کنند نیز از انواع نویزهای القایی محسوب می‌شوند.

## ۶-۱ سرعت انتقال اطلاعات

به مقدار اطلاعاتی که در واحد زمان توسط تجهیزات شبکه ارسال می‌شود، سرعت انتقال اطلاعات می‌گویند و واحد اندازه‌گیری آن bps است. سرعت انتقال اطلاعات در وسایل مختلف متفاوت است.

به طور مثال کارت‌های شبکه با سرعت ۱۰Mbps توانایی انتقال ۱۰ مگابیت در ثانیه را دارند و کارت‌های ۱۰۰Mbps می‌توانند در ثانیه ۱۰۰ مگابیت اطلاعات به مقصد ارسال کنند. سرعت انتقال اطلاعات با پهنای باند ارتباط مستقیم دارد، هر چه پهنای باند بیشتر شود سرعت انتقال اطلاعات نیز

<sup>۱</sup> Crosstalk

واحد کتر: ترک معاهد مربوط به ارتباطات، شبکه و ...	پیمانۀ جهانی: استاندارد شبکه	استاندارد ملیت: رایانه کتر برجه ۶
شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵۱	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷

بیشتر می‌شود و برعکس.



**نکته:** پهنای باند، ظرفیت انتقال یک رسانه یا کابل است. در صورتی که سرعت انتقال، سرعت ارسال اطلاعات در واحد زمان است.

## ۷-۱ مفهوم شبکه

شبکه از تعدادی کامپیوتر تشکیل شده است که توسط یک رسانه مانند کابل‌های شبکه یا هم‌دیگر در ارتباط بوده و منابع خود را از همین طریق در دسترس یکدیگر می‌گذارند.

رسانه وسیله‌ای است که ارتباط کامپیوترها را با یکدیگر برقرار می‌کند؛ به طور مثال می‌توان از کابل شبکه یا یک فرستنده و گیرنده بی‌سیم به عنوان رسانه نام برد بنابراین برای داشتن شبکه حداقل به دو کامپیوتر نیاز داریم که با یک رسانه به یکدیگر متصل شده باشند. همان‌طور که اشاره شد، هدف از ایجاد شبکه به اشتراک گذاشتن منابع است. به طور کلی منابعی که در شبکه وجود دارد و مورد استفاده قرار می‌گیرد به دو گروه تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

- منابع فیزیکی
- منابع منطقی

منابع فیزیکی عبارتند از منابعی که به صورت سخت‌افزاری وجود داشته و در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. به طور مثال برای منابع فیزیکی می‌توان به چاپگر، اسکنر و مودم اشاره کرد.

منابع منطقی منابعی هستند که به صورت نرم‌افزاری در اختیار کاربر قرار می‌گیرند. انواع بانک‌های اطلاعاتی و فایل‌های ذخیره شده در یک کامپیوتر از انواع منابع منطقی هستند. به طور خلاصه با وجود موارد زیر یک شبکه را راه‌اندازی می‌کنیم:

- نیاز به اشتراک گذاشتن منابع
- وسیله‌ای برای انتقال اطلاعات (رسانه یا کابل شبکه)
- قوانینی برای برقراری ارتباط کامپیوترها



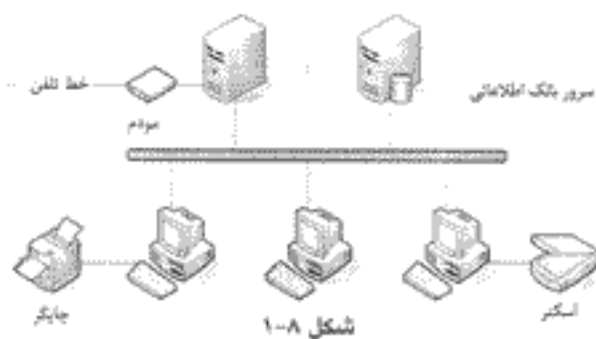
شکل ۷-۱

استاندارد مهارت: رایانه کار فرجه ۱	پیمانه مهارتی: محاسبه شبکه	واحد کل: درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۳-۴۴۳۷	شماره شناسایی: ۳-۴۴۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۴۳۷-۵۱

## ۸-۱ دلایل استفاده از شبکه

فرض کنید که در شرکتی مشغول فعالیت هستید. در این شرکت تعدادی کامپیوتر وجود دارد که اپراتورها از آن استفاده می‌کنند و یکی از این کامپیوترها مجهز به چاپگر لیزری است؛ در صورتی که هر کدام از این اپراتورها بخواهند متنی را چاپ کنند، ابتدا باید فایل متنی خود را روی فلاپی دیسک کپی کرده و سپس دیسکت را درون فلاپی دیسک درایو کامپیوتری که مجهز به چاپگر لیزری است، قرار دهند و متن را چاپ نمایند. در این شرایط انتقال دستی فایل‌ها به کامپیوتری که به چاپگر مجهز است و همچنین تعداد فایل‌هایی که اپراتورها قصد چاپ کردن آن‌ها را دارند، باعث می‌شود که مدت زمان چاپ فایل‌های مورد نظر طولانی شود. برای رفع این مشکل می‌توانیم شبکه‌ای ایجاد و کامپیوترها را به این شبکه متصل نماییم؛ به این ترتیب هر کدام از اپراتورها از طریق شبکه اقدام به چاپ فایل متنی خود می‌کنند. در روش جدید ضمن این‌که سرعت انتقال فایل‌ها به کامپیوتری که امکانات چاپ را در اختیار دارد بیشتر می‌شود، در صورتی‌که چند فایل برای چاپ شدن ارسال شود، کامپیوتر آن‌ها را در صف چاپ قرار داده و به نوبت چاپ می‌کند. راه حل دیگر برطرف سازی این مشکل، خرید چاپگر برای اپراتورهای دیگر است که این روش هزینه زیادی را در پی خواهد داشت. پس در این مورد یا موارد مشابه، با نصب شبکه در خرید تجهیزات صرفه‌جویی نموده و همچنین سرعت انتقال اطلاعات از کامپیوتری به کامپیوتر دیگر را افزایش می‌دهیم. از مزایای نصب شبکه می‌توان به افزایش سرعت انتقال اطلاعات، مدیریت متمرکز توسط مدیر شبکه، امنیت بیشتر اطلاعات و صرفه‌جویی در خرید تجهیزات برای کامپیوترها اشاره کرد.

یکی از معایب شبکه، قطع شدن ارتباط کامپیوترهاست. در صورتی‌که تجهیزات اصلی شبکه مانند هاب که در ادامه توضیح داده خواهد شد، دچار مشکل شوند، کل شبکه از کار افتاده و ارتباط تمامی کامپیوترهای متصل به این دستگاه قطع می‌شود. همچنین در صورت قطعی کابل شبکه هر کامپیوتر، ارتباط آن نیز با شبکه مختل می‌شود. از دیگر معایب شبکه پرداخت هزینه‌های نگهداری آن است؛ به هر حال مزایای بسیار برپاسازی شبکه باعث می‌شود تا از معایب آن صرف‌نظر شود.





استادارده مهارت: رایانه کار نرجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵۱

از دلایل اصلی استفاده از شبکه می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- کاهش هزینه‌ها از طریق اشتراک منابع
- صرفه‌جویی در وقت
- حذف محدودیت‌های جغرافیایی
- افزایش امنیت

#### ۱-۸-۱) کاهش هزینه‌ها از طریق اشتراک منابع

کسانی که در ضمن کار از کامپیوتر استفاده می‌کنند همواره به دنبال روشی برای کاستن هزینه‌های خود بوده و هستند. راه‌اندازی و نصب شبکه، این افراد را تا حدودی به خواسته خود یعنی کاهش هزینه‌ها نزدیک می‌کند، چرا که یکی از توانایی‌های شبکه به اشتراک گذاشتن امکانات و منابع است. به عنوان مثال با استفاده از شبکه، دیگر نیازی به خرید چاپگر برای کلیه کامپیوترها نیست بلکه می‌توان یک دستگاه چاپگر تهیه کرده و آن را روی یکی از کامپیوترهای متصل به شبکه نصب کرد و سپس از طریق شبکه با دیگر کاربران به اشتراک گذاشت. با استفاده از این روش تمامی کاربران شبکه می‌توانند از این چاپگر استفاده کنند.

مسئله کاهش هزینه‌ها از طریق به اشتراک گذاشتن بانک‌های اطلاعاتی و همچنین دیگر منابع کامپیوتر از قبیل هارددیسک، مودم، CD-ROM و غیره نیز امکان‌پذیر است. در صورتی که امکاناتی از قبیل چاپگر یا منابع دیگری برای به اشتراک گذاشتن نداشته باشید و فقط از شبکه برای انتقال فایل‌ها استفاده نمایید، راه‌اندازی شبکه نه تنها کمکی به پایین آوردن هزینه‌ها نمی‌کند بلکه برای راه‌اندازی و نگهداری آن باید هزینه‌هایی را نیز متحمل شد.

#### ۱-۸-۲) صرفه‌جویی در وقت

علی‌رغم مواردی که تاکنون توضیح داده شد راه‌اندازی شبکه می‌تواند به صرفه‌جویی در وقت نیز کمک کند. تصور کنید در یک محل تعدادی کامپیوتر وجود دارد که روی آن‌ها اطلاعات مهمی نگهداری می‌شود. به منظور بالا بردن ضریب امنیت در خصوص جلوگیری از بروز خرابی یا از بین رفتن اطلاعات باید هر روز از این اطلاعات، روی CD یا Tape نسخه پشتیبان<sup>۱</sup> تهیه کرد. برای انجام این کار، ابتدا باید تمام کامپیوترها را مجهز به CD-Writer یا Backup Tape کرد که البته مغایر با اصل صرفه‌جویی است. ثانیاً شخصی که مسئول تهیه نسخه پشتیبان است باید تمامی کامپیوترها را یک به یک روشن کرده و از اطلاعات آن‌ها کپی برداری کند که این روش بسیار کند و وقت‌گیر است.

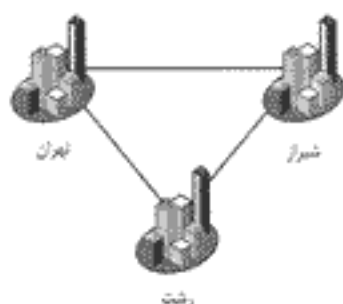
۱- Backup

استاندارد مهارت، رتبه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی، مفاهیم شبکه	واحد کار: ترک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۳-۲۲۱۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۱۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۱۲۷-۵۱

در صورتی که با در اختیار داشتن شبکه، با سرعت بیشتری می‌توان این کار را انجام داد. بدین ترتیب که به جای تهیه نسخه پشتیبان روی CD یا Backup Tape، می‌توان اطلاعات را روی هارد دیسک سرور ذخیره کرد که بسیار سریع‌تر است یا سرور را طوری تنظیم کرد که از اطلاعات مهم کامپیوترها به صورت اتوماتیک نسخه پشتیبان تهیه کند. همچنین می‌توان به نحوه استفاده از چاپگر نیز اشاره کرد چرا که استفاده از چاپگر در محیط شبکه در مقایسه با محیط‌هایی که مجهز به شبکه نیست، بسیار سریع‌تر است.

### ۳-۸-۱ حذف محدودیت‌های جغرافیایی

با نصب و راه‌اندازی شبکه، محدودیت‌های جغرافیایی نیز از بین می‌روند. بدین ترتیب که ممکن است یک شرکت در چند شهر متفاوت دفتر نمایندگی داشته باشد. کلیه این دفاتر با راه‌اندازی شبکه می‌توانند به هم متصل شوند و بانک اطلاعاتی خود را در اختیار دیگر دفاتر قرار دهند.



شکل ۹-۱

### ۴-۸-۱ افزایش امنیت

منظور، افزایش امنیت در نگهداری فایل‌ها در شبکه و ممانعت از حذف اتفاقی یا عمدی اطلاعات است. در صورتی که یک شبکه و یک سرور داشته باشیم، مدیر شبکه که مسئول و متخصص برقراری امنیت در شبکه است، محیط امنی را در سرور برای کاربران ایجاد می‌کند تا از دسترسی افراد غیر مجاز به فایل‌ها جلوگیری به عمل آورده و همچنین فایل‌ها را در برابر حذف شدن محافظت کند.

### ۹-۱ انواع ارتباط بین کامپیوترهای شبکه

قبل از شروع این مبحث به مرور مفاهیمی که قبلاً در پیمانه مهارتی مبانی و فناوری کامپیوتر آمده است، می‌پردازیم:

استاندارد نهضت، رایانه کار درجه ۱	پیمانه جهانی اعلامیه شبکه	واحد کار - طرح مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و ...
شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵۱

سرور: به کامپیوتری که در شبکه نقش سرویس دهنده را ایفا می‌کند و به دیگر کامپیوترها سرویس ارائه می‌دهد، سرور گویند؛ مانند پرینت سرور یا فایل سرور.

Client: به کامپیوتری که از سرویس‌های یک سرور استفاده می‌کند و نقش سرویس گیرنده را دارد، Client می‌گویند.

توپولوژی: به نحوه هم‌بندی و اتصال کامپیوترها به یکدیگر توپولوژی می‌گویند.  
ارتباط بین کامپیوترهای یک شبکه به دو صورت کلی تقسیم می‌شود:

۱- شبکه‌های Peer-to-Peer

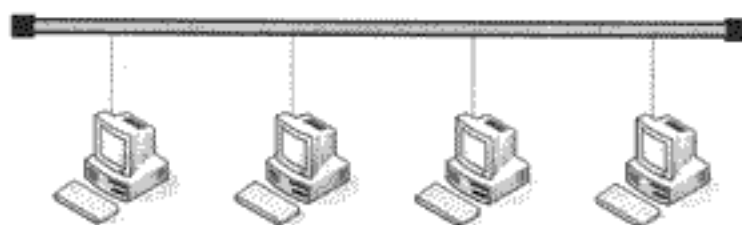
۲- شبکه‌های Server-Based

### ۱-۹-۱ شبکه‌های Peer-to-Peer (Workgroup Model)

این شبکه که شبکه نظیر به نظیر نیز نامیده می‌شود از تعدادی کامپیوتر تشکیل شده است که تمامی آن‌ها نقش یکسانی در شبکه دارند و فقط سرویس گیرنده شبکه (Client) هستند؛ البته بدیهی است که این کامپیوترها هر کدام می‌توانند سرویس دهنده نیز باشند و هنگام ارسال فایل به دیگر کامپیوترها و زمانی که منبعی را به اشتراک می‌گذارند نقش سرور را ایفا کنند، ولی در این شبکه یک سرور اصلی که وظیفه آن ایجاد امنیت در شبکه، کنترل ورود و خروج کامپیوترهای شبکه و مدیریت متمرکز است، وجود ندارد.

هر کدام از این کامپیوترها یک گره<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند و مسئول برقراری امنیت اطلاعات خود بوده و در قبال اطلاعات موجود در کامپیوترهای دیگر شبکه مسئولیتی ندارند.

مدیریت متمرکز که توسط سرور شبکه اعمال می‌شود، در این شبکه وجود ندارد. این کامپیوترها از شبکه تنها به عنوان یک وسیله ارتباطی استفاده کرده و از طریق آن فایل‌ها و منابع خود را در اختیار دیگر کاربران قرار می‌دهند. این شبکه برای شبکه‌های کوچک (معمولاً تا ۱۰ کامپیوتر) مناسب است.



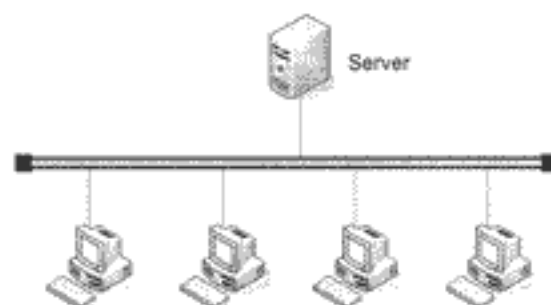
شکل ۱-۱۰

شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷-۵	واحد کار: مرکز مطالعات مربوط به ارتباطات، شبکه و ...	استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷-۵	واحد کار: مرکز مطالعات مربوط به ارتباطات، شبکه و ...	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷

## ۲-۹-۱ شبکه‌های Server-Based (Domain Model)

در این نوع شبکه یک کامپیوتر که سرور نامیده می‌شود برای کنترل شبکه در نظر گرفته شده است، لذا مدیریت شبکه به صورت متمرکز بوده و مدیر شبکه مسئولیت برقراری امنیت اطلاعات را بر عهده دارد. در این مدل شبکه، کامپیوتری که برای سرور در نظر گرفته می‌شود از نظر سخت افزاری می‌تواند معادل دیگر کامپیوترهای شبکه باشد، ولی سرور از نظر نرم‌افزاری با آن تفاوت دارد. یک سرور، یک کامپیوتر مجهز به سیستم عاملی نظیر Windows 2000 Server یا Novell Server است. این سیستم عامل ابزارهایی برای مدیریت شبکه در اختیار دارد و اصولاً برای مدیریت شبکه طراحی شده است.

از وظایف دیگری که سرورها به عهده دارند، مدیریت منابع است. منابع موجود در شبکه از قبیل فایل‌ها یا چاپگرها روی سرور قرار گرفته‌اند. این منابع می‌تواند در دسترس تمامی یا تعدادی از کاربران قرار گیرد، لذا نیازی به تهیه این منابع برای دیگر کامپیوترها نیست؛ به طور مثال یک چاپگر می‌تواند از طریق سرور در دسترس همگان قرار گیرد؛ به همین ترتیب یک شبکه Server-Based می‌تواند هزینه‌ها را کاهش دهد. علاوه بر این به دلیل وجود مدیریت متمرکز در این شبکه می‌توان تعداد کامپیوترهای آن را تا مقدار زیادی افزایش داد که البته این امر مستلزم وجود دستگاه‌های مورد نیاز مانند Router یا مسیریاب است.



شکل ۱-۱۱

در هر شبکه، کامپیوتری وجود دارد که دارای سیستم‌عامل مخصوص هدایت شبکه است. سیستم‌عامل شبکه نرم‌افزارهای متعددی را برای هدایت و سرویس‌دهی شبکه در اختیار دارد که نقش

۱- Router یا مسیریاب وسیله‌ای است که در شبکه‌های بزرگ مثل شبکه جهانی اینترنت وظیفه یافتن آدرس مقصد و انتخاب بهترین راه برای انتقال اطلاعات از مبدأ به مقصد را به عهده دارد. چون در این نوع شبکه‌ها ممکن است بیشتر از یک راه برای رسیدن به مقصد وجود داشته باشد، انتخاب بهترین مسیر توسط الگوریتم‌هایی انجام می‌شود که از پیش برای Router تعریف شده است.

شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵	واحد کار: مرکز مخابراتی مربوط به ارتباطات، شبکه و
استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	بیمه مهارت: مخابراتی شبکه	

اصلی آن‌ها استفاده از این نرم‌افزارها برای هدایت شبکه است؛ به همین دلیل این کامپیوتر را سرور می‌نامیم. در واقع سرور کامپیوتری است که نرم‌افزارهایی جهت ارائه سرویس به کاربران شبکه در اختیار دارد. پس در یک شبکه می‌توان از برنامه‌ها و نرم‌افزارهای مختلف و متعددی بهره برد. این برنامه‌ها را می‌توان به صورت مجتمع روی یک کامپیوتر یا هر کدام از آن‌ها را روی کامپیوتر جداگانه‌ای نصب کرد.

سرور می‌تواند چندین برنامه سرویس دهنده مختلف را به طور همزمان اجرا کرده و در اغلب موارد، عملیات مربوط به سرویس گیرنده را نیز انجام دهد. از انواع سرورها می‌توان به سرورهای فایل، چاپ، وب و پایگاه داده‌ها اشاره کرد.

از نظر استفاده از سرور، تفاوت شبکه‌های نظیر به نظیر با شبکه‌های مبتنی بر سرور در این است که در شبکه نظیر به نظیر هیچ کامپیوتری برای مدیریت متمرکز شبکه وجود ندارد که همین تفاوت باعث می‌شود که شبکه نظیر به نظیر بسیار کوچک‌تر از شبکه مبتنی بر سرور شود و علاوه بر آن بسیاری از سرویس‌هایی که در شبکه مبتنی بر سرور دیده می‌شود، در این شبکه وجود نداشته باشد ولی نحوه عملکرد Clientها در شبکه نظیر به نظیر و شبکه مبتنی بر سرور هیچ تفاوتی با یکدیگر ندارد.

## ۱-۱-۱- طراحی شبکه

در طراحی شبکه عوامل مختلفی دخیل هستند که باید همواره مورد توجه طراح قرار گیرد. این عوامل عبارتند از:

- ۱- احتیاجات شرکتی که علاقه‌مند به راه‌اندازی شبکه است.
- ۲- امکانات موجود که در اختیار است.
- ۳- پیش‌بینی مقدار رشد شبکه در آینده
- ۴- هزینه راه‌اندازی شبکه

۱- احتیاجات شرکتی که علاقه‌مند به راه‌اندازی شبکه است: همواره باید نیاز استفاده کنندگان شبکه و احتیاجات آن‌ها را شناسایی کرده و مدنظر داشته باشیم. به طور مثال در یک دفتر، از شبکه صرفاً برای برقراری ارتباط بین ۳ الی ۶ کامپیوتر استفاده می‌شود. یقیناً شبکه‌ای که برای این دفتر طراحی می‌شود با شبکه‌ای که برای یک شرکت بزرگ با ۲۰۰ کامپیوتر طراحی شده، متفاوت خواهد بود و همچنین امکانات مورد نیاز این دو محل نیز با یکدیگر تفاوت خواهند داشت.

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیشنه مهزنی، معایم شبکه	واحد کار: درک مفاهیم مربوط به الزامات شبکه و
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۱

۲- امکانات موجود که در اختیار است: برای راهاندازی یک شبکه، اولین قدم تهیه و تأمین تجهیزات سخت‌افزاری از قبیل کارت شبکه، هاب<sup>۱</sup>، کابل شبکه و غیره است. در هنگام تهیه این لوازم جهت پایین آوردن هزینه‌ها معمولاً ترجیح داده می‌شود که در صورت وجود قطعات مورد نیاز از همان وسایل استفاده کرده و وسایل مورد نظر مجدداً خریداری نشوند. تجهیزاتی که نام آن‌ها در این قسمت آمده، در واحد کار سوم توضیح داده شده‌اند.

۳- پیش‌بینی مقدار رشد شبکه در آینده: گاهی از شما خواسته می‌شود یک شبکه کوچک طراحی کنید، مثلاً یک شبکه کوچک با ۱۰ کامپیوتر. ولی طبق برنامه در چند ماه آینده تعداد کامپیوترهای این شرکت به ۳۰ دستگاه خواهد رسید. هنگام طراحی اولیه این شبکه باید مقدار رشد را در نظر گرفته و تجهیزاتی متناسب با ۲۰ دستگاه کامپیوتر تهیه کرده و از خرید مجدد قطعات مورد نیاز جلوگیری به عمل آورد.

در طراحی همواره باید توسعه احتمالی و پیش‌بینی نشده را نیز در نظر گرفت. به این منظور یک چهارم امکانات شبکه‌ای مورد نیاز سازمان را به عنوان توسعه پیش‌بینی نشده به کل آن اضافه می‌کنیم. به طور مثال اگر دوازده کامپیوتر برای اتصال در شبکه داریم، باید امکانات شبکه را برای شانزده کامپیوتر در نظر بگیریم. به این ترتیب در صورتی که قصد داشته باشیم به طور پیش‌بینی نشده‌ای کامپیوتری را به شبکه متصل کنیم، نیازی به خرید تجهیزات اضافی نداشته و در هزینه نیز صرفه‌جویی می‌شود؛ در صورتی که اگر توسعه احتمالی در نظر گرفته نشود، ممکن است مجبور به صرف هزینه برای خرید هاب، کابل شبکه، Rack و دستمزد کابل کشی شویم.

۴- هزینه راهاندازی شبکه: بدون شک هزینه راهاندازی شبکه مهم‌ترین عامل در تعیین نقشه و طرح شبکه است. برای نقشه شبکه می‌توانید طرح‌های مختلفی ارائه کنید که هزینه‌های آن‌ها متفاوت از یکدیگر هستند، لذا قبل از شروع طراحی باید از توان مالی شرکتی که متقاضی نصب شبکه است، مطلع شده و نقشه‌ای متناسب با توان شرکت ارائه دهید.

## ۱۱-۱ توپولوژی‌های شبکه و ویژگی‌های آن‌ها

پیش از شروع این مبحث لازم است با تعریف توپولوژی آشنا شویم. توپولوژی به نحوه هم‌بندی و اتصال کامپیوترها به یکدیگر در شبکه اطلاق می‌شود. هر روش اتصال کامپیوتر مزایا و معایب خاص خود را دارد، لذا طراح شبکه باید با تمامی آن‌ها آشنا شده و از خصوصیات آن‌ها مطلع شود. در مبحث شبکه، توپولوژی‌های متنوعی وجود دارد ولی تمامی آن‌ها در شبکه‌های محلی (LAN) استفاده نمی‌شود.

استاندارد مهارت، رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی، معاصر شبکه	واحد کار، درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۲	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۲-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۲-۵۱

توپولوژی‌هایی که در شبکه‌های محلی از آن‌ها استفاده می‌شود، عبارتند از:

- ۱- خطی (Bus)
- ۲- ستاره‌ای (Star)
- ۳- حلقوی (Ring)
- ۴- ترکیبی (Hybrid)

### ۱-۱-۱ توپولوژی خطی (Bus Topology)

در این توپولوژی تمامی کامپیوترها و تجهیزات شبکه به یک رشته کابل به نام Backbone متصل شده که به صورت اشتراکی از آن استفاده می‌شود. کلمه Backbone به معنی ستون فقرات است. این کابل همانند ستون فقرات که اعضای مختلف بدن را به یکدیگر متصل می‌نماید و ستون اصلی بدن است، در شبکه دستگاه‌ها و کامپیوترهای مختلف را به یکدیگر متصل می‌کند. Backbone ممکن است چند کامپیوتر را به یکدیگر متصل کند؛ مثل توپولوژی خطی یا دو یا چند شبکه محلی را به یکدیگر متصل نماید؛ مثل شبکه گسترده.

دو انتهای Backbone توپولوژی خطی توسط دو عدد Terminator مسدود شده است. درون Terminator یک مقاومت ۵۰ اهمی قرار دارد و باعث می‌شود تا سیگنال‌های تولید شده که به انتهای کابل Backbone می‌رسند، از بین بروند. به طور کلی Segment به قسمتی از شبکه گفته می‌شود که توسط Bridge، Router یا Switch<sup>۲</sup> از قسمت‌های دیگر شبکه جدا شده باشد. در هر Segment شبکه پهنای باند یکسان بوده و نحوه دسترسی به کابل شبکه نیز برای تمامی کامپیوترهای آن شبیه به هم است.

روش ارسال اطلاعات در شبکه خطی، انبساط (Broadcast) است. در این روش، کامپیوترها اطلاعات خود را در همه جهات در شبکه منتشر می‌کنند و این اطلاعات به تمامی کامپیوترهای شبکه می‌رسند ولی فقط کامپیوتری که مقصد اصلی اطلاعات ارسال شده است و آدرس آن روی بسته‌های اطلاعاتی ثبت شده، مجاز است که از این اطلاعات استفاده نماید و بقیه کامپیوترها بسته‌های دریافت شده را از بین می‌برند. بدیهی است هر چه تعداد کامپیوترهایی که در این شبکه وجود دارد بیشتر شود،

۱- در واحد کار سوم با تجهیزات شبکه بیشتر آشنا می‌شوید.

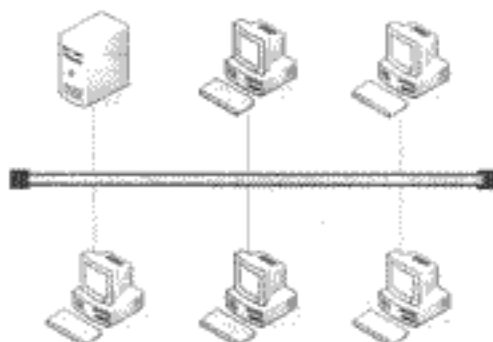
۲- دستگاهی است که همانند یک هاب می‌تواند ارتباط بین کامپیوترهای یک شبکه را برقرار سازد ولی علاوه بر این، توانایی کنترل ترافیک را در شبکه‌ها نیز دارد. برای استفاده از Bridge باید لیست کامپیوترهایی را که به Bridge متصل شده‌اند، به صورت دستی وارد حافظه Bridge کرده تا دستگاه مذکور عمل کنترل ترافیک را به صورت اتوماتیک انجام دهد.

۳- دستگاهی است که عملکرد آن تماماً شبیه Bridge است با این تفاوت که لیست کامپیوترها را به صورت خودکار به دست می‌آورد.

استاندارد مهارت: رابطه کار درجه ۱	بیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: حرکت مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و ...
شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵۱

ترافیک شبکه نیز بیشتر می‌شود و با بالا رفتن ترافیک شبکه، سرعت انتقال اطلاعات کم می‌شود. به همین دلیل این توپولوژی برای شبکه‌های کوچک که بین ۱۰ الی ۵۰ کامپیوتر دارند، مناسب است. از خصوصیات دیگر این توپولوژی این است که کامپیوترها به صورت رقابتی از شبکه استفاده می‌کنند یعنی هر کامپیوتری که سریع‌تر بسته‌های اطلاعاتی خود را به شبکه بفرستد، نوبت ارسال با او خواهد بود و بقیه کامپیوترها باید منتظر بمانند تا ارسال اطلاعات توسط کامپیوتر فرستنده تمام شود. یکی از نقاط ضعف این توپولوژی این است که با قطع ارتباط Backbone یا جدا شدن یک یا هر دو Terminator، کل شبکه دچار اشکال می‌شود.

علت این است که در صورتی که محلی از کابل قطع شود یا Terminator از کابل جدا شود، سیگنال‌هایی که توسط کامپیوترها در شبکه ارسال می‌شوند پس از رسیدن به سمت باز کابل دوباره برگشته و وارد شبکه می‌شوند. این پدیده به نام Bounce شناخته می‌شود. اگر اتفاق بیفتد، کل شبکه از کار می‌افتد.



شکل ۱-۱۲

در توپولوژی خطی برای برقراری ارتباط کامپیوترها یا یکدیگر از کابل‌های کواکسیال (Coaxial) استفاده می‌شود.

**نکته:** ترافیک شبکه و سرعت انتقال اطلاعات با یکدیگر نسبت معکوس دارند؛ هر چه مقدار ترافیک بیشتر شود، سرعت انتقال کمتر می‌شود و برعکس.



استادارده مهارت، رایانه کار مرحله ۱	پایه مهارتی معاینه شبکه	واحد کار : درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و ...
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۱

## ۲-۱۱-۱ توپولوژی ستاره‌ای (Star Topology)

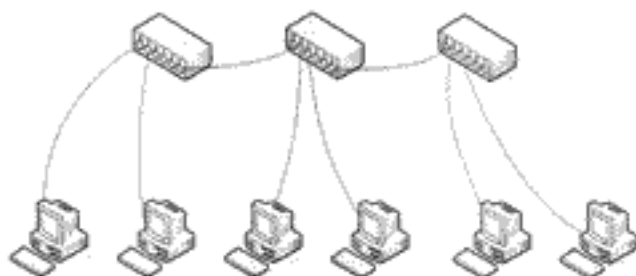
توپولوژی فیزیکی این روش اتصال کامپیوترها به یکدیگر، توپولوژی ستاره‌ای است. در این توپولوژی یک دستگاه مرکزی به نام هاب وجود دارد که وظیفه آن مرتبط کردن کامپیوترهای شبکه به یکدیگر است. هر کامپیوتر توسط یک رشته کابل اختصاصی به هاب متصل می‌شود. هاب نیز همانند یک جمعیه تقسیم عمل کرده و این ارتباط را برقرار می‌کند، بدین صورت که هرگاه کامپیوتری بخواهد با کامپیوتر دیگری تبادل اطلاعات کند، کامپیوتر منبع باید در ابتدا اطلاعات را به هاب فرستاده و سپس اطلاعات از طریق هاب به کامپیوتر مقصد ارسال شوند که این مسأله نقطه ضعف توپولوژی ستاره‌ای محسوب می‌شود چرا که اگر هاب از کار بیفتد، کل شبکه متوقف می‌شود. یکی از نقاط قوت این شبکه این است که با قطع ارتباط یک سیستم با هاب، بقیه کامپیوترها با شبکه در ارتباط خواهند بود و فقط کامپیوتر مزبور از شبکه خارج می‌شود.

در شبکه‌های ستاره‌ای به جای هاب می‌توان از سویچ استفاده کرد. شکل ظاهری هاب و سویچ همانند یکدیگر است ولی از نظر عملکرد، سویچ پیشرفته‌تر از هاب است. سویچ، علاوه بر داشتن توانایی‌های هاب می‌تواند عمل کنترل ترافیک را نیز انجام دهد. اگر دو Segment را با یک سویچ به یکدیگر متصل نماییم، در صورتی که در یکی از Segmentها عمل Broadcast انجام شود و اطلاعات ارسال شده مربوط به کامپیوتری باشد که در همان Segment قرار گرفته، سویچ به هیچ عنوان اجازه نمی‌دهد که این بسته‌ها به Segment دیگر برسند و جلوی انتشار آن‌ها را در طرف مقابل می‌گیرد و اگر بسته‌های اطلاعاتی برای یکی از کامپیوترهای Segment مقابل ارسال شود، به آن‌ها اجازه عبور داده می‌شود. سویچ با این روش، ترافیک به وجود آمده را کنترل می‌کند. امروزه در شبکه‌ها ترجیح داده می‌شود که از سویچ به جای هاب استفاده شود زیرا تفاوت قیمت سویچ با هاب چندان زیاد نیست، ضمن این‌که عمل کنترل ترافیک را نیز انجام می‌دهد. در شبکه‌های Star-Bus نیز از چنین ترکیبی استفاده می‌شود.

### شبکه Star-Bus

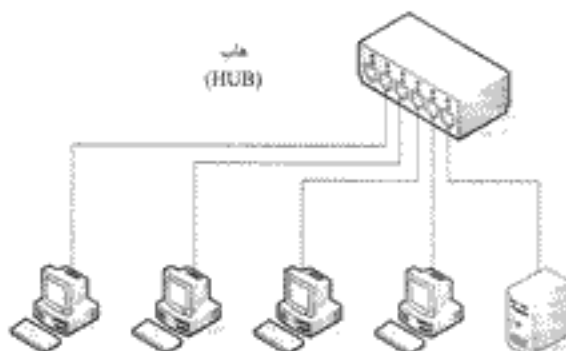
در محل‌هایی که تعداد کامپیوترهایی که می‌خواهیم از طریق شبکه به یکدیگر متصل کنیم بیشتر از ظرفیت هاب است، با چند روش کامپیوترها به یکدیگر متصل می‌شوند. یکی از این روش‌ها ایجاد یک شبکه ستاره‌ای-خطی است. در شبکه ستاره‌ای-خطی تعدادی هاب در امتداد یکدیگر قرار گرفته و از طریق یک کابل به یکدیگر متصل می‌شوند. با این روش تعدادی شبکه ستاره‌ای را به صورت خطی در امتداد یکدیگر به هم متصل می‌کنیم.

استاندارد: مهارت: ارائه کار درجه ۱	بسته مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۱



شکل ۱-۱۳

کابلی که در توپولوژی ستاره‌ای استفاده می‌شود از نوع زوج به هم تابیده (Twisted Pair) است. روش ارسال اطلاعات در توپولوژی ستاره‌ای نیز به صورت انتشار است.



شکل ۱-۱۴

### ۳-۱۱-۱ توپولوژی حلقوی (Ring Topology)

توپولوژی حلقوی به صورت ستاره‌ای بسته شده است ولی به صورت حلقوی عمل می‌کند. در توپولوژی حلقوی ارسال اطلاعات به این صورت است که هر کامپیوتر به نوبت، حق استفاده از شبکه را دارد و در صورت داشتن اطلاعاتی برای ارسال، از نوبت خود استفاده می‌کند. در غیر این صورت نوبت خود را به کامپیوتر بعد می‌دهد. با این روش از به وجود آمدن ترافیک در شبکه جلوگیری می‌شود ولی در عوض حداکثر ۷۲ کامپیوتر می‌توانند از این شبکه استفاده کنند.

عملکرد توپولوژی حلقوی بدین صورت است که یک دستگاه مرکزی به نام MAU<sup>۱</sup> در مرکز قرار می‌گیرد و از هر کامپیوتر یک کابل به MAU متصل می‌شود. شکل ظاهری این توپولوژی دقیقاً همانند

1- Multistation Access Unit

استاندارد مهرت - رایانه کار درجه ۱	پیمانه بهارنی اطلاعیه شبکه	واحد کار : برک ماهیج مربوط به ارتباطات، شبکه و ...
شماره شناسایی : ۲-۹۲/۲۷	شماره شناسایی : ۲-۹۲/۲۷-۵	شماره شناسایی : ۲-۹۲/۲۷-۵۱

توپولوژی ستاره‌ای است ولی در توپولوژی حلقوی به جای هاب از MAU استفاده می‌شود. در این توپولوژی، ارسال اطلاعات رفتی نیست بلکه کامپیوترها هر کدام به نوبت از شبکه استفاده می‌کنند. ممکن است این سؤال پیش بیاید که کامپیوترها چگونه متوجه می‌شوند که نوبت ارسال آن‌ها فرارسیده است یا خیر؟

نحوه محاسبه نوبت ارسال کامپیوترها نیز به این صورت است که MAU پس از روشن شدن، یک شمار<sup>۱</sup> را در شبکه رها می‌سازد. این شمار تنها یک مجوز ارسال از طریق شبکه است و هیچ‌گونه اطلاعات دیگری در آن وجود ندارد. این شمار در جهت مشخصی در شبکه شروع به گردش می‌کند و به نوبت به تک تک کامپیوترها ارسال می‌شود. اگر کامپیوتری قصد ارسال اطلاعاتی را داشته باشد، منتظر می‌ماند تا این مجوز را که Token نام دارد، به دست آورد که پس از به دست آوردن آن می‌تواند اطلاعات مورد نظر خود را ارسال کند. اطلاعات ارسال شده نیز در همان جهت چرخش Token شروع به چرخش می‌کند و آن قدر این مسیر را طی می‌کند تا کامپیوتر مقصد را پیدا کند. در مدتی که اطلاعات در حال انتقال از مبدأ به مقصد است، Token نزد کامپیوتر ارسال کننده اطلاعات باقی می‌ماند. پس از تحویل اطلاعات به مقصد، کامپیوتری که اطلاعات را دریافت کرده پاسخی مبتنی بر سالجرسیدن اطلاعات به مقصد به کامپیوتر فرستنده اطلاعات ارسال می‌کند، به این پاسخ Acknowledge گفته می‌شود. کامپیوتر فرستنده که Token را در اختیار دارد پس از ویت Acknowledge مجوزی را که در اختیار دارد از بین برده و یک Token جدید ساخته و در شبکه رها می‌سازد. این Token نیز همانند Token قبلی شروع به گردش در شبکه می‌کند و به کامپیوترهای بعدی می‌رسد. در هر محلی که ارسال صورت پذیرد، این مراحل تکرار می‌شود.

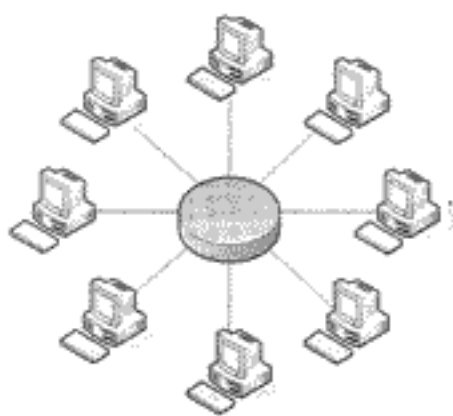
در صورتی که یکی از کابل‌های شبکه که به کامپیوترها متصل است، قطع شود یا کامپیوتری خاموش باشد، MAU قطعی کابل یا خاموش بودن کامپیوتر را تشخیص داده و گذرگاهی<sup>۲</sup> را که با واحد مشکل‌دار در ارتباط است از حلقه خارج می‌نماید تا در ارتباط کامپیوترهای دیگر و حرکت Token اختلالی به وجود نیاید.



**نکته :** در این توپولوژی هیچ حلقه‌ای به چشم دیده نمی‌شود زیرا توپولوژی فیزیکی این شبکه از نوع ستاره‌ای است و حلقه‌ای که از آن صحبت شد، همان توپولوژی منطقی شبکه است که درون MAU شبیه‌سازی می‌شود. شکل ظاهری MAU شبیه هاب در توپولوژی ستاره‌ای است.

۱- شمار یک نشانه است که هاری از اطلاعات بوده و فقط به منزله یک مجوز برای ارسال و دریافت اطلاعات می‌باشد.

استفاده مهارت: ارائه کار درجه ۱	پسگاه مهارت: مفاهیم شبکه	واحد کار: درک مفاهیم مربوط به ارتباطات، شبکه و ...
شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۲۷-۵۱



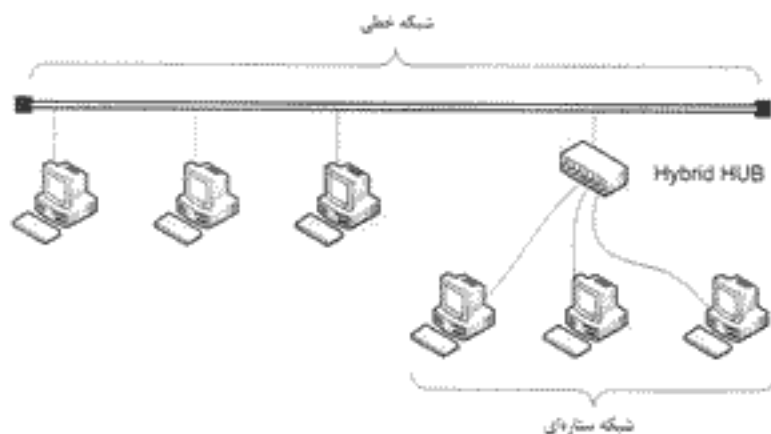
شکل ۱-۱۵

**نکته:** نام دیگر MAU: MSAU است که در برخی از کتابها و منابع از نام MSAU استفاده



#### ع-۱۱-۱ توپولوژی ترکیبی (Hybrid Topology)

در برخی موارد ممکن است دو یا چند توپولوژی را توسط دستگاه‌های رابط به یکدیگر متصل کنیم. در این حالت دو توپولوژی متفاوت با یکدیگر شروع به کار می‌کنند. به طور مثال دو توپولوژی خطی و ستاره‌ای به یکدیگر متصل می‌شوند که به آن توپولوژی ترکیبی می‌گویند.



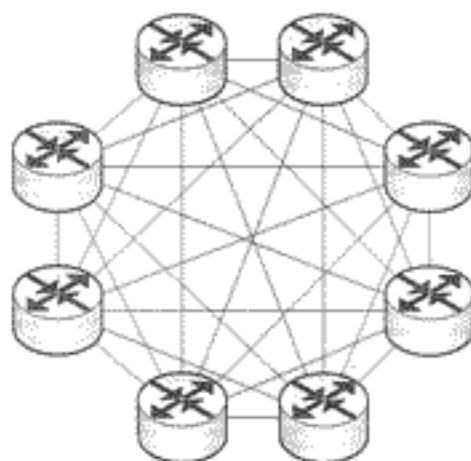
شکل ۱-۱۶

استاندارد مخابرات (رایانه کار درجه ۱)	پهنای باند ماهواره شبکه	واحد کار: ترک ماهواره مربوط به ارتباطات، شبکه و
شماره شناسایی ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی ۳-۲۲۲۷-۵۱

## مطالعه آزاد

### توپولوژی مش<sup>۱</sup>

توپولوژی مش است که در آن تمامی کامپیوترها مستقیماً با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. شبکه اینترنت نمونه‌ای از توپولوژی مش است. شکل ظاهری این توپولوژی را می‌توان به یک تار عنکبوت تشبیه کرد که در آن تمامی کامپیوترها به‌طور مستقیم یا توسط واسطه‌هایی که همان *ISP*<sup>۲</sup> هستند، به شبکه متصل می‌شوند. ارتباط کامپیوترهای درون این شبکه با یکدیگر از طریق سیستم‌های مخابراتی پیشرفته است. ارتباط کامپیوترها در برخی از قسمت‌های مسیر شبکه مش توسط کابل شبکه بوده، برخی دیگر توسط فیبر نوری و در برخی از مسیرها نیز از امواج ماکروویو و سیستم‌های ماهواره‌ای استفاده می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱-۱۷ ملاحظه می‌کنید، در این توپولوژی هر کامپیوتر برای رسیدن به مقصد مسیرهای متعددی در پیش روی دارد بنابراین برای جلوگیری از گم شدن Packetها در شبکه باید از وسیله‌ای به نام مسیریاب یا Router استفاده شود. Router بهترین مسیر از نظر ترافیک، فاصله و هزینه را جستجو کرده و Packet را از مسیر مناسب به سمت مقصد هدایت می‌کند.



شکل ۱-۱۷ توپولوژی مش

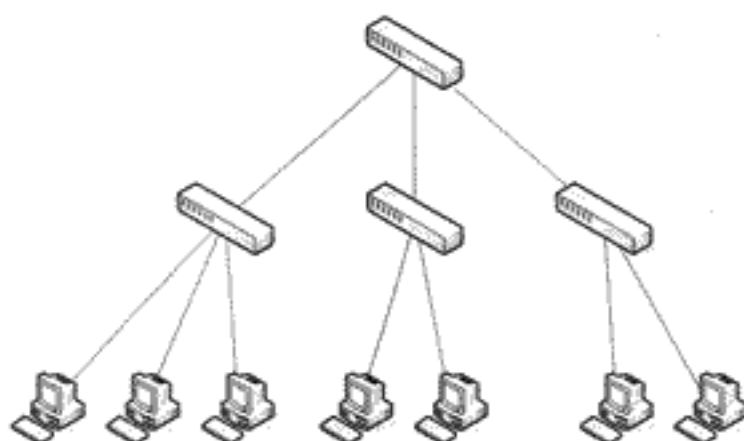
این توپولوژی از ترکیب تعدادی شبکه ستاره‌ای به‌وجود آمده است که به‌صورت ساختار درختی در زیرشاخه‌های یکدیگر قرار گرفته‌اند. همان‌طور که می‌دانید، هاب و سویچ‌ها از نظر تعداد Portهای شبکه محدودیت دارند. حال برای اتصال کامپیوترهای یک شبکه که تعدادشان از تعداد Portهای هاب

1- Mesh

2- Internet Service Provider

استاندارد جهانی / رایانه کار برجه 1	پیمانه جهانی / تعاریف شبکه	واحد کار / درک تعاریف مربوط به ارتباطات شبکه و ...
شماره شناسایی: ۲-۳۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۳۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۳۲۲۷-۵۱

بیشتر است. ناگزیر هستیم چند هاب را پشت سر هم قرار داده و یک شبکه ستاره‌ای Hierarchical به وجود آوریم. در این توپولوژی یکی از هاب‌ها به عنوان هاب اصلی در مرکز قرار می‌گیرد و باقی هاب‌ها به Port های هاب اصلی متصل می‌شوند. به این ترتیب یک شبکه ستاره‌ای مرکب خواهیم داشت که به آن شبکه ستاره‌ای Hierarchical می‌گویند.



شکل ۱۸-۱ شبکه ستاره‌ای Hierarchical

### توپولوژی بی‌سیم

همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد برای راه‌اندازی یک شبکه به یک رسانه نیاز داریم که این رسانه همان کابل شبکه است ولی کابل شبکه همیشه بهترین گزینه برای راه‌اندازی یک شبکه نیست. به طور مثال گاهی اوقات شرکتی به طور موقت در ساختمانی مستقر می‌شود و در آینده نزدیک قصد تغییر مکان دارد یا ممکن است مایل باشیم در قسمتی از یک بنای تاریخی یا یک مکان پر تردد که امکان عبور دادن کابل شبکه در آن وجود ندارد، یک شبکه راه‌اندازی نماییم. در این شرایط استفاده از کابل شبکه گزینه مناسبی به عنوان رسانه نیست و توپولوژی بی‌سیم بهترین راه حل برای راه‌اندازی شبکه است.

در توپولوژی بی‌سیم، هر کامپیوتر به یک کارت شبکه بی‌سیم مجهز می‌شود. این کارت شبکه دارای یک آنتن فرستنده و گیرنده به نام Transceiver است. کامپیوترها توسط این کارت شبکه و آنتن ارتباط خود را با کامپیوترهای دیگر برقرار می‌کنند. سیستم‌های بی‌سیم برای ارسال اطلاعات از تکنولوژی‌های مختلفی استفاده می‌نمایند که عبارتند از:

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: مخابرات شبکه	واحد کار: بزرگ مقیاس و مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی: ۲۰۲۲۳۶۱	شماره شناسایی: ۲۰۲۲۳۶۰۵	شماره شناسایی: ۲۰۲۲۳۶۰۵۱

### • اشعه مادون قرمز<sup>۱</sup>

- لیزر
- امواج رادیویی برد کوتاه
- امواج رادیویی برد بلند
- ماکروویو

اشعه مادون قرمز و لیزر برای داخل ساختمان و امواج رادیویی برد کوتاه و بلند برای خارج از ساختمان مناسب هستند. از امواج رادیویی برد کوتاه در داخل ساختمان نیز استفاده می‌شود. در امواج رادیویی برد کوتاه چنانچه فاصله دو کامپیوتر بیشتر از محدوده پوشش داده شده توسط این سیستم باشد از یک تقویت کننده امواج به نام Access Point استفاده می‌شود. این تقویت کننده در حد فاصل بین دو کامپیوتر قرار گرفته و امواج را تقویت می‌کند. نحوه عملکرد Access Point مانند عملکرد ایستگاه‌های مخابراتی است که در بین شهرها واقع شده‌اند و عمل تقویت امواج را انجام می‌دهند.

اشعه مادون قرمز تنها هنگامی می‌تواند ارتباط خود را با مقصد برقرار نماید که دو واحد فرستنده و گیرنده در دید مستقیم یکدیگر<sup>۲</sup> باشند. به همین دلیل برای محیط‌های کوچک مناسب است. در حالی که اشعه لیزر می‌تواند به دیوارها و سقف برخورد کند و از طریق انعکاس به کامپیوتر مقصدی که در فاصله نزدیک و پشت یک مانع قرار گرفته است، برسد.

امواج رادیویی برد کوتاه و بلند نیز هر دو این توانایی را دارند که از دیوارها عبور کنند ولی از فلزاتی که در دیوارها و سقف ساختمان قرار دارد، عبور نمی‌کنند. به همین دلیل در اکثر سیستم‌های بی‌سیم دیده می‌شود که آنتن فرستنده-گیرنده در خارج از ساختمان قرار گرفته است.

در ماکروویو نیز همانند اشعه مادون قرمز، آنتن‌های فرستنده و گیرنده باید در دید مستقیم یکدیگر قرار گیرند تا بتوانند انتقال اطلاعات داشته باشند. برد و پهنای پهنای امواج ماکروویو از دیگر سیستم‌های انتقال بی‌سیم بیشتر است.

1- Infrared  
2- Line Of Sight

استاندارد مهارت: رایانه کار فرجه ۶	بیمانه مهارتی: اطلاعات شبکه	واحد کار: حرکت مفاهیم مربوط به ترانسپاتنه شبکه و ...
شماره شناسایی: ۲-۲۱/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۱/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۱/۲۷-۵۱

## خلاصه مطالب

کامپیوترها برای استفاده از اطلاعات، ابتدا آن‌ها را به مبنای ۲ برده، سپس از آن استفاده می‌کنند. در شبکه نیز ارسال اطلاعات به صورت دیجیتال انجام می‌شود. در ارسال دیجیتال، اطلاعات به صورت کدهای صفر و یک که در سیستم دودویی (مبنای ۲) وجود دارد، ارسال می‌شوند. این کدها توسط سیگنال‌ها حمل می‌شوند. اطلاعات قبل از ارسال، تبدیل به سیگنال‌های اطلاعات شده و در واقع برای ارسال از طریق کابل شبکه آماده می‌شوند. هر کابل شبکه توانایی انتقال حجم مشخصی از اطلاعات را در واحد زمان دارد که به این توانایی، پهنای باند کابل شبکه می‌گویند. در هنگام ارسال اطلاعات ممکن است عوامل مزاحم محیطی از قبیل میدان‌های مغناطیسی ناشی از کابل‌های برق، اختلالاتی در ارسال اطلاعات ایجاد کنند که به آن نویز می‌گویند. شبکه به گروهی از کامپیوترها گفته می‌شود که توسط یک رسانه با یکدیگر در ارتباط بوده و منابع خود را از این طریق در اختیار هم قرار می‌دهند. شبکه‌ها پس از سال ۱۹۸۰ که کامپیوترهای PC به بازار عرضه شدند بیش از پیش مطرح شده و مورد استفاده قرار گرفتند. دلایل اصلی استفاده از شبکه عبارتند از:

- به اشتراک گذاشتن فایل‌ها و اطلاعات کامپیوترها
- به اشتراک گذاشتن منابع سخت‌افزاری
- مدیریت متمرکز شبکه
- استفاده از امکانات نرم‌افزاری شبکه

از دیگر مزایای راه‌اندازی شبکه می‌توان به حذف محدودیت‌های جغرافیایی، افزایش امنیت، کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در وقت اشاره کرد. شبکه‌ها از نظر نوع سرویس دهنده و سرویس گیرنده به دو دسته تقسیم می‌شوند: شبکه‌های Peer-to-Peer و شبکه‌های Server-Based. هم‌چنین در این واحد کار با توپولوژی‌های شبکه آشنا شده و اصول طراحی نقشه شبکه را فرا گرفتید. توپولوژی‌های شبکه عبارتند از توپولوژی خطی، ستاره‌ای، حلقوی و ترکیبی.

## واژه‌نامه

Client	کامپیوتر سرویس گیرنده
Fiber Optic	فیبر نوری
Server	کامپیوتر سرویس دهنده



کتابخانه مخابرات - راهکار گز درجه ۱	پستگاه مخابراتی - ماهنامه شبکه	واحد کار - مرکز مخابراتی مربوط به ارتباطات شبکه و
شماره شناسایی ۲-۲۲۲۲	شماره شناسایی ۲-۲۲۲۲-۵	شماره شناسایی ۲-۲۲۲۲-۵۱

## آزمون

۱- کدام یک از سیستم‌های انتقال نام برده شده، دو طرفه غیرهمزمان است؟

الف - Simplex    ب - Half-simplex    ج - Duplex    د - Half-Duplex

۲- کدام یک از عبارات‌های زیر Full-Duplex را تعریف می‌کند؟

الف - ارتباط دو طرفه غیرهمزمان    ب - ارتباط دو طرفه همزمان

ج - ارتباط یک‌طرفه    د - ارتباط یک‌طرفه غیرهمزمان

۳- مفهومی را که به انتقال اطلاعات از نقطه‌ای به نقطه دیگر و همچنین به یکسری از پالس‌ها در کامپیوتر اشاره می‌نماید، ..... می‌نامند.

الف - بسته اطلاعاتی    ب - سیگنال    ج - برق ولتاژ بالا    د - برق مستقیم

۴- به ظرفیت انتقال اطلاعات توسط کابل یا رسانه ..... می‌گویند.

الف - سیگنال    ب - مکاپیت در ثانیه    ج - پهنای باند    د - سیگنال در ثانیه

۵- یکی از عوامل کاهش مقدار پهنای باند در کابل‌ها ..... است.

الف - قدرت ارسال    ب - قدرت دریافت    ج - نوع فرستنده    د - طول سیم

۶- در ارسال آنالوگ از روشی به نام ارسال ..... استفاده می‌شود.

الف - Base band    ب - Broad band    ج - Single band    د - Multi band

۷- در ارسال Base band از کابل به صورت ..... استفاده می‌شود.

الف - دو طرفه    ب - یک‌طرفه    ج - دو طرفه همزمان    د - یک‌طرفه غیرهمزمان

۸- یکی از عوامل تخریب‌کننده اطلاعات ارسال شونده از طریق کابل شبکه، ..... است.

الف - امواج رادیویی    ب - مجاورت کابل با فیبر نوری

ج - نویز    د - کامپیوترهای روشن

۹- هر چه پهنای باند بیشتر شود، سرعت انتقال اطلاعات نیز ..... است.

الف - بیشتر می‌شود.    ب - کمتر می‌شود.

ج - به صفر می‌رسد.    د - بی‌نیابت افزایش می‌یابد.

۱۰- یکی از عوامل اصلی راه‌اندازی شبکه کدام است؟

الف - بالا بردن مقدار درآمد

ب - به اشتراک گذاشتن تجهیزات سخت‌افزاری و فایل‌ها

ج - حذف آسان فایل‌ها و اطلاعات دیگر

د - استفاده از اینترنت

واحد کار: درک مفاهیم مربوط به ارتباطات شبکه و	پایه مهارتی: مفاهیم شبکه	استاندارد مهارت: راهانه کار فرجه ۱
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۱	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷

۱۱- عوامل مورد نیاز برای راه‌اندازی شبکه کدامند؟

- الف - Data، رسانه و پروتکل برای ارتباط  
ب - Data، رسانه و سرور  
ج - Client، Data و سرور  
د - همه موارد

۱۲- دلیل اصلی استفاده از شبکه کدام است؟

- الف - بالا بردن امنیت  
ب - به اشتراک گذاشتن فایل‌ها  
ج - مدیریت متمرکز شبکه  
د - همه موارد

۱۳- کدام یک از جمله‌های زیر در مورد دلایل راه‌اندازی شبکه صحیح است؟

- الف - شبکه محدودیت‌های جغرافیایی را حذف می‌کند.  
ب - شبکه اعتماد به امنیت اطلاعات را بالا می‌برد.  
ج - هزینه نصب شبکه ناچیز است.  
د - گزینه‌های الف و ب صحیح هستند.

۱۴- به گروهی از کامپیوترها که توسط یک رسانه به یکدیگر متصل شده‌اند و منابع خود را با دیگران به اشتراک گذاشته‌اند..... اطلاق می‌شود.

- الف - گروه کاری  
ب - سرور  
ج - ایستگاه کاری  
د - شبکه

۱۵- شبکه‌ای که یک کامپیوتر مرکزی مسئول کنترل آن بوده و مدیریت متمرکز دارد..... نامیده می‌شود.

- الف - Peer-to-Peer  
ب - Server-Based  
ج - شبکه متمرکز  
د - شبکه غیر متمرکز

۱۶- کدام یک از موارد زیر در طراحی شبکه دخیل هستند؟

- الف - امکانات موجود  
ب - هزینه راه‌اندازی  
ج - پیش‌بینی رشد شبکه  
د - همه موارد

۱۷- دستگاهی که در توپولوژی ستاره‌ای کامپیوترها را به هم متصل می‌کند،..... نام دارد.

- الف - Connector  
ب - BNC  
ج - Transceiver  
د - HUB



هدف جزئی

توانایی شناخت لایه‌های شبکه

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۱	۶

### ▼ هدفهای رفتاری

- پس از مطالعه این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود که:
- ۱- مفهوم لایه‌ها را توضیح دهد.
  - ۲- انواع لایه‌ها در مدل OSI را بیان کند.
  - ۳- نحوه عملکرد لایه‌ها را توضیح دهد.

استاندارد مهارت: ارائه کار مرحله ۱	پیمانته مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت لایه‌های شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵۲

## کلیات

به طور کلی نرم‌افزارهایی را نرم‌افزار شبکه می‌نامیم که بتوانند از طریق شبکه با بانک‌های اطلاعاتی یا دیگر منابع شبکه ارتباط برقرار کنند. اگر بخواهیم از نقطه‌نظر حرفه‌ای این موضوع را بررسی کنیم، می‌توانیم بگوییم که نرم‌افزارهای شبکه باید دارای استانداردها و قابلیت‌های خاصی در ارتباط با نحوه استفاده از شبکه باشند که در این مبحث این استانداردها به صورت اجمالی عنوان شده و بررسی می‌شوند. در این واحد کار خواهید آموخت که یک نرم‌افزار شبکه از چه قسمت‌هایی تشکیل شده و هر قسمت چگونه نقش خود را در انتقال اطلاعات ایفا می‌کند.

### ۱-۲ مفهوم لایه‌ها

در سال‌های آغازین طراحی شبکه، شرکت‌های بسیاری پروژه‌های تحقیقاتی و علمی خود را در راستای بهبود کیفی و کمی ارتباطات شبکه‌ای قرار داده بودند و سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای شبکه را طراحی و تولید می‌کردند.

به منظور جلوگیری از عدم هماهنگی این محصولات و در نتیجه ناتوانی در برقراری ارتباط با محصولات دیگر، تولید کنندگان دو سازمان به نام‌های اقتصادی *IEEE* و *ITU*<sup>۱</sup> پیشگامان تعریف یک استاندارد واحد برای محصولات شبکه شدند. *ITU* و *IEEE* سنگ بنای سازمانی به نام *International Standard Organization (ISO)* را گذاشتند. وظیفه این سازمان تازه تأسیس، تعریف استاندارد بود.

سازمان *ISO* در سال ۱۹۷۷ تلاش خود را جهت ایجاد و برپایی یک استاندارد برای ارتباطات، آغاز و در نهایت در سال ۱۹۸۴ اولین استاندارد خود را عرضه کرد.

در این استاندارد تمامی فعالیت‌هایی که باعث می‌شد اطلاعات از طریق شبکه و از کامپیوتری به کامپیوتر دیگر منتقل شود در یک ساختار ۷ لایه‌ای به نام *Open System Interconnection (OSI)* قرار گرفت.

این استاندارد تمامی فرآیند تبدیل اطلاعات را از حالتی که در کامپیوتر قابل استفاده است تا حالتی که از طریق کابل شبکه قابل ارسال باشد، در برمی‌گرفت.

هر کدام از این لایه‌ها قسمتی از فرآیند تغییر شکل اطلاعات را در برمی‌گیرند. اطلاعات از هفتمین لایه وارد این چرخه شده و پس از تغییر شکل در هر لایه به لایه بعدی خود منتقل می‌شود. این عمل آن‌قدر ادامه پیدا می‌کند تا تغییر شکل کامل شود و محصول فرآیند تبدیل که یک بسته اطلاعاتی یا *Packet* است، به دست آمده و از لایه اول خارج شود.

1- Institute of Electrical and Electronic Engineers

2- International Telecommunication Union

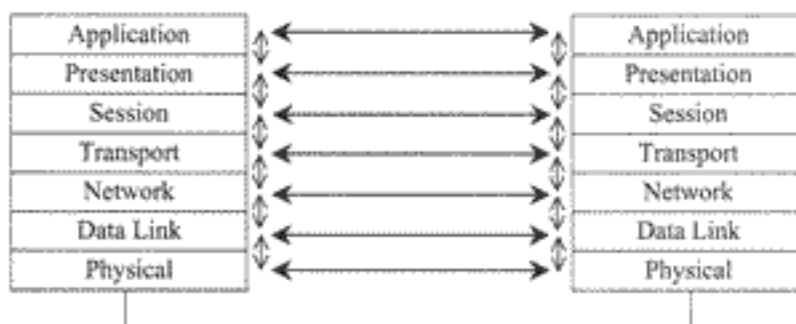
استاندارد بهارت، رایانه کار درجه ۱	پیمانۀ بهارن، مطابق شبکه	واحد کار، شناخت لایه‌های شبکه
شماره شناسایی، ۲-۲۲۲۷	شماره شناسایی، ۲-۲۲۲۷، ۵	شماره شناسایی، ۲-۲۲۲۷، ۲۲

### OSI Reference Model

۷- کاربردی (Application)
۶- نمایش (Presentation)
۵- جلسه (Session)
۴- انتقال (Transport)
۳- شبکه (Network)
۲- پیوند داده‌ها (Data Link)
۱- فیزیکی (Physical)

شکل ۲-۱

**نکته:** نکته‌ای که در مورد لایه‌ها می‌توان به آن اشاره کرد این است که هر لایه فقط با لایه‌های قبلی، بعدی و لایه نظیر خود در کامپیوتر مقصد ارتباط دارد.



شکل ۲-۲

## ۲-۲ انواع لایه در مدل OSI

لایه اول یا لایه فیزیکی در پایین‌ترین سطح قرار دارد و مستقیماً با توپولوژی شبکه در ارتباط است. لایه هفتم یا همان لایه کاربردی با کاربر در ارتباط بوده و از کاربر، اطلاعات، دستورات و پیغام‌ها را دریافت کرده و به شبکه انتقال می‌دهد و برعکس.

### ۲-۲-۱ لایه فیزیکی

لایه فیزیکی، اولین لایه مدل OSI بوده و در پایین‌ترین سطح این مدل قرار گرفته است. در این لایه نحوه اتصال دو کامپیوتر به یکدیگر از طریق کابل‌های شبکه، نحوه اتصال کابل شبکه به کامپیوتر،

استاندارد مهارت: رایانه کار فرجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت لایه‌های شبکه
شماره شناسایی: ۲۰۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲۰۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲۰۲۲۲۷-۵۲

توپولوژی‌های شبکه و سرعت‌های آن‌ها توضیح داده شده است. این لایه مسئول تبدیل اطلاعات از بیت‌ها (صفر و یک دیجیتال) به سیگنال‌های الکتریکی است. به طور کلی می‌توان گفت این لایه فقط و تنها، اتصالات، کارت شبکه و جریان الکتریکی را می‌شناسد.

## ۲-۲-۲ لایه پیوند داده‌ها

لایه پیوند داده‌ها دومین لایه از پایین مدل OSI است. وظیفه این لایه این است که اطلاعات را برای ارسال آماده نماید و در واقع اطلاعاتی را که از لایه بالاتر یعنی لایه شبکه دریافت می‌کند به واحدهای کوچک‌تری به نام فریم<sup>۱</sup> تبدیل کرده و آن‌ها را ارسال کند. همچنین این لایه وظیفه دارد که اطلاعات را برای ارسال صحیح و عاری از هرگونه خطا کنترل کرده و به کامپیوتر فرستنده صحت اطلاعات را اعلام کند. این لایه خود از دو زیرلایه<sup>۲</sup> به نام‌های LLC<sup>۳</sup> و MAC<sup>۴</sup> تشکیل شده است. هر کدام از این زیرلایه‌ها وظایفی را به عهده دارند که شرح آن‌ها به این قرار است:

زیرلایه LLC وظایفی برعهده دارد که عبارتند از: برقراری ارتباط نظیر به نظیر بین دو کامپیوتر فرستنده و گیرنده، ساخت فریم‌ها و کنترل خطاهایی که در اثر عوامل محیطی بر رسانه به وجود می‌آید. این زیرلایه عمل کنترل خطا را به این صورت انجام می‌دهد که هر فریم را ساخته و مرزهای ابتدا و انتهای آن را مشخص می‌نماید، سپس فریم‌ها را شماره‌گذاری و ارسال می‌کند. کامپیوتر مقصد فریم‌های ارسال شده را دریافت کرده و به ترتیب شماره، آن‌ها را پشت سر هم قرار می‌دهد و اطلاعات را دوباره بازسازی می‌کند. زیر لایه LLC در کامپیوتر گیرنده پس از دریافت هر فریم یک پاسخ برای کامپیوتر فرستنده می‌فرستد. به این پاسخ Acknowledge گفته می‌شود. کامپیوتری که فرستنده اطلاعات است با دریافت این Acknowledge متوجه می‌شود که فریم مذکور به طور صحیح و بدون بروز مشکل به مقصد رسیده است. کامپیوتر فرستنده تا مدتی منتظر می‌ماند تا برای تمامی فریم‌های ارسال شده، Acknowledge دریافت نماید. در صورتی که LLC برای فریمی Acknowledge دریافت نکند، متوجه می‌شود که فریم مذکور آسیب دیده یا به مقصد نرسیده است؛ در این حالت فریم مورد نظر را از روی شماره آن دوباره ساخته و برای کامپیوتر مقصد ارسال می‌کند. این زیرلایه با این روش سالم رسیدن اطلاعات به مقصد را تضمین می‌کند.

زیرلایه دیگری که در لایه پیوند داده‌ها قرار دارد، زیرلایه MAC است. این زیرلایه چند وظیفه بر عهده دارد. یکی از وظایف آن کنترل نحوه دسترسی به خطوط انتقال است. نحوه دسترسی به

1- Frame

2- Sub-Layer

3- Logical Link Control

4- Media Access Control

واحد کار: شناخت لایه‌های شبکه	پنجمه مهارت: مفاهیم شبکه	استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵۲	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷

خطوط انتقال در واحد کار پنجم توضیح داده شده است. از وظایف دیگر این زیرلایه کنترل آدرس فیزیکی<sup>۱</sup> کارت‌های شبکه کامپیوتر فرستنده و گیرنده است. هر کارت شبکه برای خود یک آدرس فیزیکی منحصر به فرد دارد که غیر قابل تغییر است. این آدرس توسط کارخانه سازنده در کارت شبکه حک می‌شود. توضیحات بیشتر در ارتباط با آدرس فیزیکی در واحد کار سوم و در مبحث مربوط به مشخصات کارت‌های شبکه آمده است.



شکل ۲-۳ Data-Link

### ۲-۲-۳ لایه شبکه

لایه شبکه، سومین لایه استاندارد OSI است. یافتن آدرس کامپیوترهای مبدأ و مقصد و ایجاد یک مسیر ارتباطی بین مبدأ و مقصد و همچنین مسیریابی در شبکه‌های بزرگ مثل شبکه اینترنت یا امثال آن وظیفه اصلی این لایه است. این لایه پیچیده‌ترین لایه OSI است، زیرا عمل مسیریابی که فرآیند بسیار پیچیده‌ای است در این لایه اتفاق می‌افتد. این لایه علاوه بر مسیریابی می‌تواند اعمال دیگری از جمله کنترل ترافیک را نیز انجام دهد. بدین معنی که در صورتی که باز ترافیک در مسیر عبور بسته اطلاعاتی بالا رود، این لایه وجود ترافیک را تشخیص داده و مسیر جدیدی را که ترافیک کمتری دارد برای عبور بسته‌ها انتخاب می‌کند. یکی دیگر از اعمالی که این لایه انجام می‌دهد، زمانی است که یک بسته اطلاعاتی برای رسیدن به مقصد مجبور است از شبکه‌ای به شبکه دیگر برود. در این شرایط ممکن است مشکلات زیادی بروز نماید. یکی از این مشکلات این است که روش آدرس‌دهی کامپیوترها در شبکه مبدأ و مقصد متفاوت و نامتجانس است. رفع این مشکل و مرتبط کردن دو شبکه نامتجانس نیز از دیگر وظایف این لایه است.



شکل ۲-۴ Network layer

استاندارد مهارت : رایانه کار ترم ۱	پیمانه مهارتی : مفاهیم شبکه	واحد کار : شناخت لایه‌های شبکه
شماره شناسایی : ۲-۲۲۲۷	شماره شناسایی : ۲-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی : ۲-۲۲۲۷-۵۲

## ۲-۲-۴ لایه انتقال

وظیفه اصلی لایه انتقال، دریافت داده‌ها از لایه جلسه، در صورت نیاز شکستن داده‌ها به واحدهای کوچک‌تر، انتقال آن‌ها به لایه شبکه و حصول اطمینان از دریافت صحیح داده‌ها در انتهای دیگر (کامپیوتر مقصد) است.

از وظایف دیگر لایه انتقال این است که این لایه باید مراقب برقراری و قطع اتصال در شبکه باشد. همچنین این لایه مکانیزمی برای کنترل جریان ارسال داده‌ها در اختیار دارد. به طوری که این مکانیزم باعث می‌شود کامپیوتر فرستنده، داده‌ها را با سرعتی ارسال کند که کامپیوتر گیرنده قادر به دریافت آن‌ها باشد. این مکانیزم زمانی کاربرد پیدا می‌کند که یک کامپیوتر سریع بخواهد اطلاعاتی را ارسال نماید و کامپیوتر گیرنده، قدرت و سرعتی کمتر از کامپیوتر فرستنده داشته باشد. در این شرایط لایه انتقال، سرعت ارسال کامپیوتر فرستنده را تا حد سرعت کامپیوتر گیرنده اطلاعات پائین می‌آورد.

## ۲-۲-۵ لایه جلسه

پنجمین لایه OSI، لایه جلسه است. این لایه هم‌چون لایه انتقال، ارسال معمولی داده‌ها را فراهم می‌کند اما خدمات پیشرفته‌ای را نیز ارائه می‌کند که کاربردهای مفیدی دارد. یکی از خدمات جلسه، مدیریت بر ارتباط بین کامپیوترهاست؛ بدین معنی که وقتی دو کامپیوتر با هم ارتباط برقرار می‌کنند، ترافیک می‌تواند در یک لحظه یک‌طرفه یا دو طرفه باشد. اگر این ترافیک یک‌طرفه باشد، لایه جلسه می‌تواند در حفظ نوبت کمک کند.

یکی دیگر از خدمات این لایه، مدیریت Token است. در بعضی پروتکل‌ها لازم است هیچ‌کدام از طرفین، کاری را هم‌زمان شروع نکنند. برای مدیریت بر فعالیت‌های لایه جلسه، Token‌هایی تهیه می‌شود که بین مبدأ و مقصد قابل مبادله‌اند. در این شرایط فقط طرفی که Token را در اختیار دارد می‌تواند فعالیت کند و طرف مقابل باید منتظر باشد تا نوبت او برای استفاده از Token فرا برسد. یکی دیگر از اعمال لایه جلسه این است که روی قسمت‌هایی از رشته داده‌ها را علامت‌گذاری می‌کند؛ در صورتی که بسته‌ای هنگام ارسال مفقود یا خراب شود، لایه جلسه بسته را از روی کدهای آن شناسایی و دوباره ارسال می‌کند.

## ۲-۲-۶ لایه نمایش

لایه نمایش ششمین لایه OSI است. این لایه داده‌ها را به روش استاندارد کدگذاری می‌کند. اکثر کامپیوترها اطلاعاتی مانند نام افراد، تاریخ، مقادیر پول و اطلاعات مشابه دیگری را ارسال می‌کنند. این اطلاعات تمامی به صورت کاراکتر بوده و هیچ‌کدام رشته‌های دودویی نیستند.



واحد کار / شناخت لایه‌های شبکه	پیمانه مهارتی / معیار شبکه	استاندارد مهارت / رایانه کار / نوبه ۱
شماره شناسایی: ۲-۴۴۲۷-۵۲	شماره شناسایی: ۲-۴۴۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۴۲۷

کدهای نمایش رشته‌های کاراکتری، اعداد صحیح و غیره ممکن است در کامپیوترهای مختلف متفاوت باشد. برای این‌که کامپیوترها با کدهای مختلف بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند، اطلاعاتی که انتقال می‌یابند باید با استفاده از کدهای استاندارد تعریف و ارسال شوند تا در تمامی کامپیوترها و با سیستم عامل‌های متفاوت قابل دریافت و درک باشند.

## ۷-۲-۲- لایه کاربردی

هفتمین لایه مدل OSI است. این لایه حاوی پروتکل‌های<sup>۱</sup> گوناگون است که همه نرم‌افزارهای کاربردی برای ارتباط شبکه‌ای از آن‌ها استفاده می‌کنند.

لایه کاربردی بزرگ‌ترین لایه در استاندارد OSI است. این لایه شامل سیگنال‌هایی است که خدمات سودمندی از قبیل انتقال فایل و کنترل یک کامپیوتر از راه دور را به کاربر ارائه می‌دهد، در صورتی که لایه‌های پایین‌تر فقط در تبادل اطلاعات بین فرستنده و گیرنده نقش دارند. همچنین این لایه می‌تواند ارتباط برنامه‌های مختلفی را که در محیط شبکه وجود دارند، با یکدیگر برقرار کند.

به عنوان مثال، صدها نوع نرم‌افزار در دنیا وجود دارد که هر کدام روش خاص خود را برای نوشتن، ویرایش و حرکت مکان‌نما روی صفحه انجام می‌دهند، در صورتی که این لایه وجود نداشت، ممکن بود در اجرای برنامه‌ها و ویرایش آن‌ها دچار مشکل شویم. برای حل این مشکل لایه کاربردی، اطلاعات لازم را از این برنامه‌ها گرفته و با یک استاندارد مشخص آن‌ها را به کامپیوتر مقصد می‌فرستد. وظیفه دیگر لایه کاربردی انتقال فایل است. در سیستم فایل‌های مختلف، نام‌گذاری فایل‌ها، روش نمایش خطوط متن و غیره متفاوت است. این کار نیز همانند وظایفی از قبیل پست الکترونیکی، کنترل کامپیوتر از راه دور و جستجو در شاخه‌های داخل حافظه، وظیفه لایه کاربردی است.

1- HTTP, FTP, Telnet, SMTP, SNMP

واحد کار - شناخت لایه‌های شبکه	پمنازه مهرابی - مطالعه شبکه	استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۲	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷

## خلاصه مطالب

نرم‌افزاری که بتواند از طریق شبکه با بانک‌های اطلاعاتی یا دیگر منابع شبکه ارتباط برقرار کند نرم‌افزار شبکه نامیده می‌شود. سازمان ISO استاندارد را ارائه کرده است که بر طبق آن تمامی فعالیت‌هایی که برای انتقال اطلاعات از طریق شبکه و بین کامپیوترها انجام می‌شود در یک ساختار هفت لایه به شرح زیر قرار می‌گیرد:

۱- فیزیکی

۲- پیوند داده‌ها

۳- شبکه

۴- انتقال

۵- جلسه

۶- نمایش

۷- کاربردی

اولین لایه با توپولوژی و ساختار شبکه و آخرین لایه با کاربرد در ارتباط است. نرم‌افزارهای تحت شبکه و سرویس‌های شبکه در این لایه قرار می‌گیرند.

واژه‌نامه

Application

Data-link

Network

Physical

Presentation

Session

Transport

کاربردی

پیوند داده‌ها

شبکه

فیزیکی

نمایش

جلسه

انتقال

استاندارد مهارت: رایانه کارفرمه ۱	پیمانه مهارتی: مباحث شبکه	واحد کار: شناخت لایه‌های شبکه
شماره شناسایی: ۳۰۲۲۷۷	شماره شناسایی: ۳۰۲۲۷۷-۱	شماره شناسایی: ۳۰۲۲۷۷-۱۲

## آزمون

۱- هفت لایه OSI به ترتیب عبارتند از:

- الف- فیزیکی - پیوند داده‌ها - شبکه - انتقال - نمایش - جلسه - کاربردی  
 ب- فیزیکی - پیوند داده‌ها - شبکه - انتقال - جلسه - نمایش - کاربردی  
 ج- فیزیکی - پیوند داده‌ها - انتقال - شبکه - جلسه - نمایش - کاربردی  
 د- فیزیکی - شبکه- پیوند داده‌ها - انتقال - کاربردی - جلسه - نمایش

۲- کاربرد کدام لایه در ارتباط مستقیم است؟

- الف- جلسه      ب- کاربردی      ج- فیزیکی      د- انتقال

۳- کدام لایه با کابل‌های شبکه و توپولوژی در ارتباط است؟

- الف- جلسه      ب- کاربردی

- ج- فیزیکی      د- انتقال

۴- زیر لایه‌های LLC و MAC در کدام لایه قرار دارند؟

- الف- انتقال      ب- پیوند داده‌ها

- ج- کاربردی      د- شبکه

۵- کدام لایه مسئول تبدیل اطلاعات از بیت به سیگنال‌های الکتریکی است؟

- الف- لایه کاربردی      ب- لایه نمایش

- ج- لایه انتقال      د- لایه فیزیکی

۶- کدام لایه یک ارتباط مستقیم و نظیر به نظیر بین کامپیوترها برقرار می‌کند؟

- الف- پیوند داده‌ها      ب- انتقال      ج- جلسه      د- فیزیکی

۷- کدام لایه مسئول ارسال اطلاعات از مبدأ به مقصد است؟

- الف- پیوند داده‌ها      ب- انتقال      ج- جلسه      د- فیزیکی

۸- کدام یک از وظایف زیر توسط لایه شبکه انجام می‌شود؟

- الف- رمزنگاری اطلاعات      ب- مسیریابی

- ج- برقراری ارتباط نظیر به نظیر      د- کنترل خطا در ارسال

۹- به دست آوردن آدرس فیزیکی کارت شبکه توسط کدام لایه انجام می‌شود؟

- الف- لایه کاربردی      ب- لایه نمایش

- ج- پیوند داده‌ها      د- جلسه

## هدف جزئی



## توانایی شناخت اتصالات شبکه

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۳	۶

### ▼ هدفهای رفتاری

پس از مطالعه این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود که :

- ۱- اصول کابل‌کشی شبکه را بیان کند.
- ۲- انواع کابل‌ها و اتصالات شبکه را توضیح دهد.
- ۳- هاب و انواع آن را توضیح دهد.
- ۴- قفسه‌های توزیع و تابلوهای تقسیم گسترش‌پذیر را توضیح دهد.
- ۵- کارت شبکه و ویژگی‌های آن را توضیح دهد.
- ۶- کارت شبکه را نصب کند.
- ۷- کابل رابط شبکه ستاره‌ای (Twisted Pair) و شبکه خطی (Coaxial) را تهیه نماید.
- ۸- شبکه Peer-to-Peer را به صورت عملی اجرا کند.

استاندارد بهرات رایانه کار درجه ۱	بیمانه بهراتی / منظم شبکه	واحد کار / شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۲۷-۵۲

## کلیات

اولین قدم برای راهاندازی شبکه برقراری ارتباط فیزیکی بین کامپیوترهای یک شبکه است؛ برای این کار از کابل‌های مخصوص شبکه استفاده می‌کنیم. کابل‌هایی که به این منظور استفاده می‌شوند عبارتند از: کابل‌های کواکسیال<sup>۱</sup>، زوج‌های به هم تابیده<sup>۲</sup>، فیبر نوری<sup>۳</sup>. توانایی هر دسته از این کابل‌ها با یکدیگر متفاوت بوده و شرایط نصب آن‌ها نیز شبیه هم نیست لذا باید قبل از شروع به عملیات نصب، آن‌ها را به خوبی شناسایی کرده و اصول کابل‌کشی شبکه را نیز بدانیم.

### ۱-۳ کابل‌کشی شبکه

برای کابل‌کشی شبکه کابل‌هایی در اختیار داریم که باید قبل از شروع به کار از خصوصیات تک تک آن‌ها مطلع بوده و هر نوع از آن‌ها را بشناسیم. این خصوصیات هر نوع کابل را برای کاری خاص مناسب می‌سازد. خصوصیتی که مورد توجه قرار می‌گیرند، عبارتند از:

- \* هزینه تهیه و تأمین کابل
- \* لوازم مورد نیاز برای نصب کابل‌ها
- \* پهنای باند
- \* نحوه استفاده از پهنای باند<sup>۴</sup>
- \* تضعیف<sup>۵</sup> سیگنال
- \* میزان مقاومت در برابر امواج الکترومغناطیسی موجود در محیط

#### ۱-۳-۱ تضعیف سیگنال

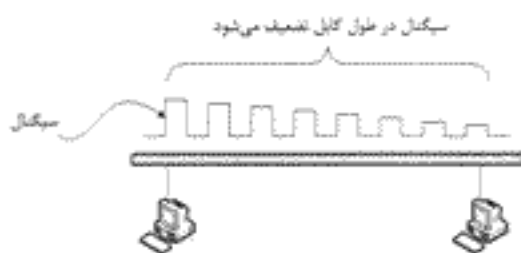
تضعیف سیگنال یکی دیگر از عواملی است که هنگام انتخاب کابل باید به آن توجه کرد. تضعیف سیگنال یا Attenuation مقدار ضعیف شدن سیگنال در طول رسانه را می‌گویند. مقدار تضعیف با طول رسانه نسبت مستقیم دارد یعنی هر چه طول رسانه یا کابل بیشتر شود، مقدار تضعیف نیز بیشتر می‌شود. علت اصلی تضعیف در کابل‌ها مقاومت کابل شبکه است. به همین دلیل در استانداردهای شبکه طول مناسب برای کابل‌کشی مشخص شده است.

- 
- 1- Coaxial
  - 2- Twisted Pair
  - 3- Fiber Optic

۴- نحوه استفاده از پهنای باند در واحد کار پنجم توضیح داده خواهد شد.

- 5- Attenuation

استاندارد مهارت: ارائه کار پروژه 1	پیمانه بهاری: معافیت شبکه	واحد کار: شناخت اختلالات شبکه
شماره شناسایی: ۳۰۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳۰۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳۰۲۲۲۷-۵۳



شکل ۳-۱

### ۳-۱-۲ میزان مقاومت در برابر امواج الکترومغناطیسی موجود در محیط

تداخل امواج الکترومغناطیسی<sup>۱</sup> اختلالی است که بر اثر وجود امواج الکترومغناطیسی موجود در محیط به وجود می‌آید. این امواج توسط کابل‌های برقی که در نزدیکی کابل شبکه قرار دارند، موتورهای الکتریکی یا وسایلی که با برق ولتاژ بالا کار می‌کنند، تولید می‌شوند. این امواج باعث می‌شوند سیگنال‌هایی که روی کابل شبکه قرار دارند دچار اختلال شده و در نتیجه ارتباط بین کامپیوترها مختل شود.

هم‌شناویی یکی از شایع‌ترین اختلالات شبکه است که توسط کابل‌های برقی که در نزدیکی سیم شبکه قرار دارد، تولید می‌شود و برای جلوگیری از آن می‌توان این اعمال را انجام داد:

الف- فاصله استاندارد بین کابل شبکه و کابل برقی را رعایت کنیم.

ب- در صورتی که مجبور بودیم کابل شبکه و برقی را از کنار یکدیگر عبور دهیم، از کابل‌های شبکه دارای محافظ استفاده کنیم.



شکل ۳-۲

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه بهزاد: معاینه شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۲۰۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲۰۲۲/۲۷-۵۰	شماره شناسایی: ۲۰۲۲/۲۷-۵۲

## ۲-۳ انواع کابل و اتصالات مربوط به آنها

انواع کابل‌های شبکه عبارتند از:

۱- کواکسیال

۲- زوج به هم تابیده

۳- فیبر نوری

هر کدام از این کابل‌ها اتصالات مخصوص به خود را دارند که با این اتصالات نیز آشنا می‌شویم.

### ۱-۲-۳ کواکسیال و اتصالات آن

کابل‌های کواکسیال اولین کابل‌هایی بودند که در شبکه مورد استفاده قرار گرفتند.

اجزای تشکیل دهنده این کابل‌ها عبارتند از:

رشته مرکزی: این رشته می‌تواند به صورت مفتولی یا افشان باشد. رشته مرکزی توسط عایق

حفاظت می‌شود.

رشته بیرونی: رشته بیرونی به صورت الیاف به هم بافته شده است و دور تا دور رشته مرکزی

را فرا می‌گیرد.



شکل ۳-۳

کابل‌های کواکسیال بر حسب ضخامت به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف- کواکسیال Thinnet (ضخیم)

ب- کواکسیال Thicknet (نازک)

#### الف- کواکسیال Thinnet

ضخامت این نوع کابل کواکسیال، ۰/۲۵ اینچ (۶ میلی‌متر) و حداکثر برد آن ۱۸۵ متر است.

سیگنال‌ها در این کابل پس از طی مسافت ۱۸۵ متر، بسیار ضعیف شده و غیر قابل استفاده می‌شوند؛

لذا در صورت نیاز به استفاده از کابل‌هایی با طول بیشتر از استاندارد ذکر شده، باید پس از طی فاصله

۱۸۵ متر از یک دستگاه تقویت کننده سیگنال که می‌تواند یک هاب یا سویچ مجهز به کانکتور

کواکسیال Thinnet باشد، استفاده کرد.

استاندارد مهارت: رایانه کار مرحله ۱	پیمانۀ مهارتی: مدیریت شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۱۷۱	شماره شناسایی: ۳-۲۲۱۷۱-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۱۷۱-۵۳

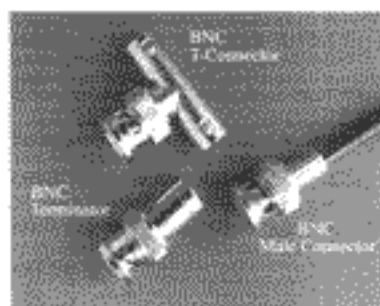
کابل‌های کواکسیال در دو نوع مخصوص داخل ساختمان و خارج ساختمان تولید می‌شود. انواع روکش در کابل‌های کواکسیال عبارت است از:

- PVC
  - Plenium-Grade
- کابل‌های PVC که ارزان قیمت‌تر از کابل‌های پلنیوم هستند برای کابل‌کشی‌های خارج از ساختمان کاربرد دارند. این کابل هنگام سوختن، گاز سمی تولید می‌کند که برای انسان بسیار خطرناک است؛ به همین دلیل در خارج از ساختمان استفاده می‌شود.
- کابل‌های Plenium-Grade که از نظر قیمت از کابل‌های PVC گران‌تر هستند، در داخل ساختمان استفاده می‌شوند. این نوع کابل هنگام سوختن گاز سمی تولید نکرده و فقط دود می‌کند که در اثر این دود کسانی که در ساختمان هستند، متوجه می‌شوند که در ساختمان آتش سوزی صورت گرفته است.

کابل‌های Thinnet در شبکه‌های خطی کاربرد دارند. حداکثر سرعت انتقال اطلاعات در این کابل‌ها ۱۰ Mbps است.

برای اتصال کامپیوترها به یکدیگر توسط این نوع کابل از کانکتورهایی که به کانکتورهای BNC معروف هستند، استفاده می‌شود و انواع آن‌ها عبارتند از:

۱- BNC Connector: به‌تنها و ابتدای کابل کواکسیال نصب شده و امکان اتصال کابل به کانکتورهای رابط (T- Connector) را فراهم می‌آورد.



شکل ۳-۴

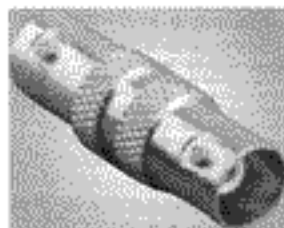
۲- T- Connector: چون شکل این اتصال به صورت حرف T است، به این اسم نام‌گذاری می‌شود. همان‌طور که در شکل ۳-۵ مشاهده می‌کنید، پایه این کانکتور به کارت شبکه کامپیوتر متصل شده و دو سر دیگر آن هر کدام به رشته کابل کواکسیال متصل می‌شود که هر کدام از این رشته‌ها خود به کامپیوتر دیگری متصل خواهد شد.



استاندارد مهارت : رایانه کار درجه ۱	پستگاه مهارتی : مخابرات شبکه	واحد کار : شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵۳

۳- کانکتورهای مسدود کننده (Terminator Connector) : از این نوع کانکتورها در ابتدا و انتهای کابل شبکه استفاده می‌شود. در ابتدایی‌ترین نقطه سیم شبکه و انتهای‌ترین نقطه آن، باید Terminator متصل شده باشد تا شبکه بتواند فعالیت کند. در صورتی که یک یا هر دو کانکتور مسدود کننده را از کابل شبکه جدا کنیم، کابل شبکه دچار اختلال شده و از کار می‌افتد. شکل و کاربرد این کانکتور در شکل ۳-۴ کاملاً مشخص شده است.

۴- کانکتورهای بشکه‌ای (Barrel Connector) : این کانکتور برای اتصال دو رشته کابل و برای امتداد دادن شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد و کاربرد خاص دیگری ندارد. از مزایای کواکسیال Thinnet نصب ساده و هزینه اندک آن است و از معایب آن می‌توان به سرعت انتقال اطلاعات محدود و همچنین ترافیک زیاد این کابل اشاره کرد.



شکل ۳-۵

#### ب- کواکسیال Thicknet

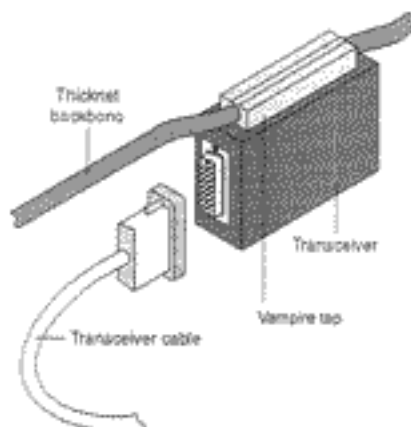
شکل ظاهری و ساختار داخلی این کابل نیز شبیه کواکسیال Thinnet است با این تفاوت که ضخامت کابل کواکسیال Thicknet، ۰/۵ اینچ (۱۳ میلی‌متر) می‌باشد. سرعت انتقال اطلاعات در این کابل ۱۰ Mbps بوده و حداکثر مسافتی که می‌تواند اطلاعات را منتقل کند، ۵۰۰ متر است. به دلیل عدم انعطاف‌پذیری کابل مذکور و همچنین برد نسبتاً زیاد این کابل، جهت مرتبط کردن شبکه‌ها از آن استفاده می‌شود. این چنین کابلی که شبکه‌های مختلف را به یکدیگر متصل می‌کند، Backbone نام دارد.

دو نوع کانکتور برای اتصال این کابل‌ها وجود دارد:

۱- کانکتورهای سری N که از نظر ظاهری و ساختاری شبیه BNC است.

۲- مجموعه Transceiver ، Vampire tap ، کابلی AUI

استاندارد مهارت: رایانه گز درجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷-۵۳



شکل ۳-۶

اگر بخواهیم کامپیوتری را از طریق Transceiver به شبکه‌ای با کابل کوکسیال Thicknet متصل نماییم، باید به این روش عمل کنیم:

ابتدا Transceiver را به محلی از کابل کوکسیال که به مکان قرارگیری کامپیوتر نزدیکتر است، متصل کرده سپس کامپیوتر را توسط یک رشته کابل مخصوص به نام کابل AUI یا DIX به Transceiver متصل می‌کنیم؛ به این ترتیب کامپیوتر مورد نظر به شبکه متصل می‌شود.

امروزه فیبرهای نوری جای کابل‌های کوکسیال Thicknet را گرفته‌اند زیرا فیبرهای نوری ضمن این‌که مسافت بیشتری را تحت پوشش قرار می‌دهند، می‌توانند با سرعت بیشتری اطلاعات را منتقل کنند.

## ۲-۲-۳ زوج به هم تابیده و اتصالات آن

یکی دیگر از انواع کابل‌های شبکه، کابل زوج به هم تابیده یا Twisted Pair است. این کابل به دلیل ساختار داخلی آن به این صورت نام‌گذاری شده است. ساختار داخلی این کابل بدین صورت است که هشت رشته سیم دو به دو به دور هم تابیده شده‌اند، به همین دلیل است که این کابل را زوج به هم تابیده می‌گویند.

این رشته سیم‌ها به ترتیبی دور هم پیچیده شده‌اند که میدان‌های مغناطیسی القایی را که در طول سیم و در اثر حرکت الکترون‌های درون این سیم‌ها به وجود می‌آیند، خنثی می‌کنند؛ لذا باید هنگام نصب و استفاده از این نوع کابل‌ها در شبکه، از استانداردهای مشخص شده بهره برد. در این استانداردها رنگ‌بندی کابل‌ها مشخص شده است. دو استاندارد که عموماً به کار می‌رود، عبارتند از:

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: محافظه شبکه	واحد کار: شناسان اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵۳

استانداردهای ۵۶۸۸ و ۵۶۸۵ . هم‌چنین از این نوع کابل در توپولوژی‌های ستاره‌ای و حلقوی استفاده می‌شود.

انواع کابل زوج به هم تابیده عبارتند از:

۱- زوج به هم تابیده بدون روکش محافظ (UTP)<sup>۱</sup>

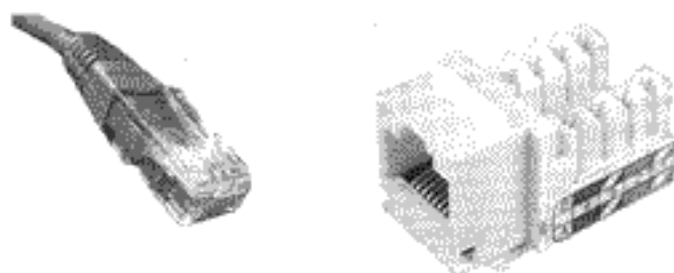
۲- زوج به هم تابیده با روکش محافظ (STP)<sup>۲</sup>

هر کدام از این کابل‌ها کاربرد خاص خود را دارند. در محیط‌های عاری از القای مغناطیسی می‌توان از کابل UTP استفاده کرد ولی اگر کابل برق در نزدیکی محل گذر سیم شبکه قرار دارد باید از کابل‌های STP استفاده کرد.

کابل زوج به هم تابیده براساس نوع استفاده از آن نیز تقسیم‌بندی شده است که عبارتند از: Cat1 تا Cat7 که هر کدام کاربرد جداگانه‌ای دارد. کابل‌های Cat5 برای ارتباط شبکه‌های کامپیوترها طراحی و ساخته شده‌اند.

اگر تصمیم داشته باشیم این نوع کابل را به کار ببریم باید از اتصالات مخصوص کابل زوج به هم تابیده استفاده کنیم. اتصالاتی که در این مورد کاربرد دارند عبارتند از: RJ-45Connector که به ابتدای سیم پرچ می‌شود و Key Stone Jack که مادگی RJ-45Connector است.

حداکثر برد این کابل ۱۰۰ متر و حداکثر پهنای باند آن ۱۰۰ Mbps است. تکنولوژی جدید توانسته است این پهنای باند را به ۱۰۰۰ Mbps افزایش دهد که آن را گیگابیت /ثرت<sup>۳</sup> می‌نامند.



شکل ۳-۷

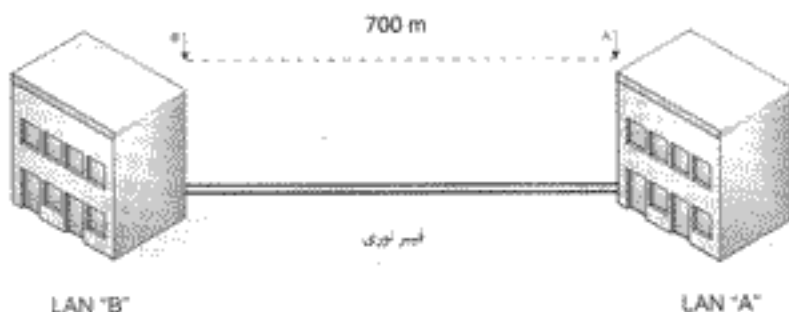
- 1- Un-shielded Twisted Pair
- 2- Shielded Twisted Pair
- 3- Gigabit Ethernet

استاندارد مهارت: رتبه کار درجه ۱	پایه مهارتی: نظامی شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۲-۴۲۳۷	شماره شناسایی: ۲-۴۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲۳۷-۵۲

### ۳-۲-۳ فیبر نوری (Fiber Optic)

یکی دیگر از انواع کابل شبکه، فیبر نوری است. در ساختار داخلی این کابل به جای مغزی مسی از شیشه استفاده شده و این مغزی داخل غلافی از جنس پلاستیک قرار گرفته است. در برخی از انواع فیبر نوری، اطراف آن را ژل مخصوصی که وظیفه آن محافظت از فیبر می‌باشد، فرا گرفته است؛ در برخی دیگر نیز به جای ژل، مواد دیگری جایگزین شده است. این رسانه اطلاعات را به صورت نور منتقل می‌کند لذا سرعت انتقال اطلاعات توسط این کابل به مراتب بیشتر از کابل‌های دیگر است. این کابل توانایی انتقال اطلاعات با سرعت ۲۰۰۰۰۰ Mbps را دارد که البته تکنولوژی حاضر توانایی استفاده از این سرعت در شبکه‌های محلی را ندارد.

در فیبر نوری چون از نور جهت انتقال اطلاعات استفاده می‌شود میدان‌های مغناطیسی اطراف آن بر انتقال اثر نمی‌گذارند، به همین علت رسانه قابل اعتمادی محسوب می‌شود. این کابل توانایی انتقال اطلاعات تا ۲۰۰۰ متر را دارد. هر رشته فیبر نوری توانایی انتقال اطلاعات در یک جهت را دارد. لذا جهت اتصال دو شبکه به یکدیگر از دو رشته کابل یکی برای ارسال و دیگری جهت دریافت اطلاعات استفاده می‌شود. فیبر نوری جهت ارتباط شبکه‌هایی که در فواصل دور از هم قرار گرفته‌اند، کاربرد دارد.



شکل ۳-۸

### ۳-۲-۴ انتخاب کابل کثیفی

قبل از شروع کابل‌کشی شبکه، باید انواع کابل را به خوبی شناخته و از توانایی‌های آن مطلع شد. هم‌چنین کاربرد شبکه در شرکتی که به آن نیاز دارد باید کاملاً شناسایی شود. به همین منظور جهت تسهیل انتخاب نوع کابل، جدول مقایسه‌ای تهیه شده است که در ادامه می‌آید.

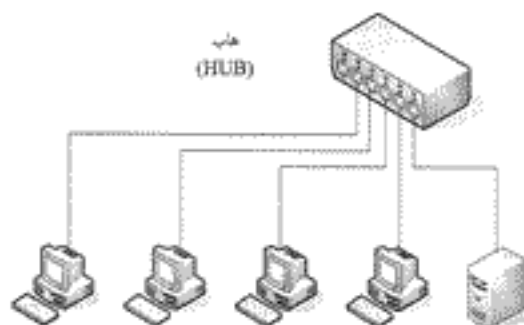
استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	بماده مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کسر: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۴

### جدول ۳-۱

جدول مقایسه کابل های شبکه					
نوع کابل	قیمت	نصب	ظرفیت	برد	القای مغناطیسی
کواکسیال Thinnet	کمتر از STP	ارزان / ساده	۱۰-Mbps	۱۸۵ متر	حساسیت نسبتاً کم
کواکسیال Thicknet	بیشتر از STP کمتر از فیبر نوری	ساده	۱۰-Mbps	۵۰۰ متر	حساسیت نسبتاً کم
زوج به هم تابیده با روکش محافظ	بیشتر از UTP کمتر از Thicknet	نسبتاً ساده	۱۶Mbps الی ۵۰Mbps	۱۰۰ متر	حساسیت نسبتاً کم
زوج به هم تابیده بدون روکش محافظ	کمترین	ارزان / ساده	۱۰-Mbps الی ۱۰۰-Mbps	۱۰۰ متر	حساس ترین
فیبر نوری	بیشترین	گران / مشکل	۱۰۰۰Mbps الی ۱۰۰۰Mbps	۲۰۰۰ متر	مقاوم ترین

### ۳-۳ هاب و انواع آن

هاب وسیله‌ای است که در شبکه‌های ستاره‌ای، ارتباط بین کامپیوترهای مختلف شبکه را به صورت فیزیکی برقرار می‌سازد و همانند یک جعبه تقسیم عمل می‌کند.



شکل ۳-۹

هاب توانایی انجام هیچ‌گونه پردازشی روی اطلاعاتی که در شبکه در حال مبادله است، ندارد و صرفاً وظیفه آن برقراری ارتباط فیزیکی بین کامپیوترهاست. هاب انواع مختلفی دارد که عبارتند از:

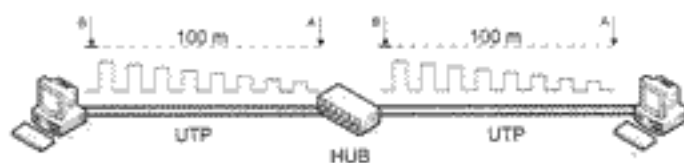
Passive - ۱

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	بیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت انواع شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵۲

Active - ۲

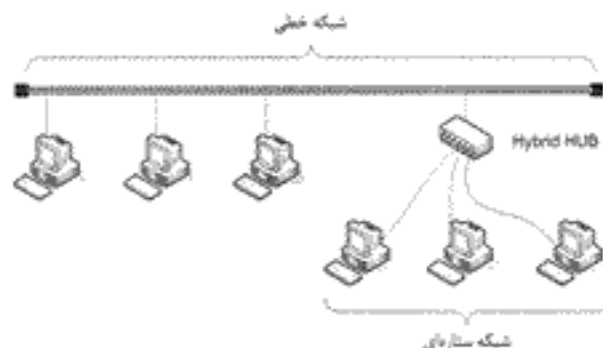
Hybrid - ۳

هاب‌ها از نظر توانایی با یکدیگر تفاوت دارند. هاب Passive تنها یک جعبه تقسیم بوده و ارتباط کامپیوترها را در شبکه‌های ستاره‌ای برقرار می‌کند؛ این نوع هاب بدون برق کار می‌کند. هاب Active علاوه بر این که یک جعبه تقسیم است، توانایی بازسازی و تقویت سیگنال‌ها را نیز دارد. همان طور که قبلاً در همین واحد کار اشاره شد سیگنال‌ها در طول سیم رفته رفته ضعیف‌تر می‌شوند تا دیگر قابل استفاده نباشند. هاب Active این سیگنال‌ها را که به صورت صفر و یک هستند، شناسایی کرده و همانند آن را دوباره سازی می‌کند. به این ترتیب اگر برد یک کابل  $10\text{TP}$  صد متر باشد، با استفاده از این هاب می‌توان تا ۲۰۰ متر را تحت پوشش شبکه قرار داد.



شکل ۳-۱۰

هاب Hybrid پیشرفته‌تر از مدل‌های قبلی است. این هاب علاوه بر داشتن توانایی و امکانات هاب Active می‌تواند توپولوژی‌های متفاوت را به یکدیگر ارتباط دهد.



شکل ۳-۱۱

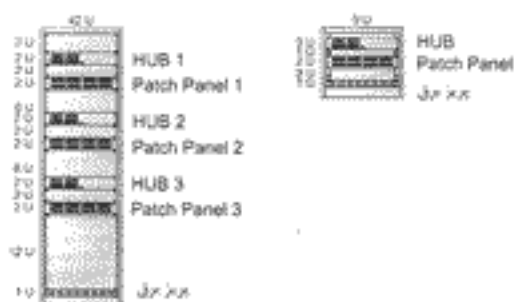
توجه داشته باشید که هاب هیچ‌گونه کنترل ترافیک یا پردازش روی اطلاعات انجام نمی‌دهد.

۱- منظور از کابل TP، کابل زوج به هم تابیده یا Twisted Pair است. از انواع این کابل می‌توان به کابل‌های UTP و STP اشاره کرد.

استاندارد مهارت : رایانه کل درجه ۱	پیمانه مهارت : مطالعه شبکه	واحد کار : شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵۴

### ۳-۴ قفسه‌های توزیع (Rack)

قفسه‌های توزیع، کمد‌های فلزی مخصوصی جهت نگهداری تجهیزات شبکه هستند. در شبکه‌ها تمامی کابل‌های شبکه به قفسه توزیع منتهی می‌شوند. تمامی تجهیزات شبکه اعم از هاب نیز در این محل قرار می‌گیرند. قفسه توزیع یا Rack ضمن حفاظت از تجهیزات و دستگاه‌های مورد استفاده در شبکه، مدیریت قسمت‌های فیزیکی شبکه را ساده‌تر کرده و شبکه را نیز منظم می‌کند. در قفسه‌های توزیع، محل‌هایی جهت نصب هاب و دیگر لوازم تعبیه شده است.



شکل ۳-۱۲: ۹U دیواری و ۴۲U ایستاده

### ۳-۵ تابلوهای تقسیم گسترش‌پذیر (Patch Panel)

تابلوهای گسترش‌پذیر یکی از تجهیزات مدیریت کابل‌های شبکه هستند. این وسیله مجموعه‌ای از کانکتورهای Keystone Jack است که در کنار هم قرار گرفته‌اند. هر کدام از کابل‌های شبکه که از اتاق‌ها و محل‌های مختلف شبکه به درون Rack آمده‌اند به یکی از کانکتورهای Patch Panel متصل می‌شوند؛ به این ترتیب تمامی اتصالات و کابل‌های شبکه با نظم و ترتیب در کنار یکدیگر در Rack قرار می‌گیرند بنابراین ضمن منظم شدن اتصالات، مدیریت آن‌ها نیز ساده می‌شود.



24 port, 1 space patch panel



شکل ۳-۱۳

استاندارد مهارت: ارائه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: منابع شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۳

## ۳-۶ کارت شبکه و ویژگی‌های آن

کامپیوترها توانایی و قابلیت‌های متعددی دارند که به کمک وسایل جانبی آن می‌توان از این قابلیت‌ها بهره برد. یکی از این قابلیت‌ها امکان استفاده از شبکه است. به منظور استفاده از شبکه باید یک کارت شبکه را در یکی از **شکاف‌های توسعه**<sup>۱</sup> قرار داد و کابل شبکه را به آن متصل کرد. کارت شبکه وسیله‌ای است که کامپیوتر را به سیستم کابل‌کشی شبکه متصل کرده و امکان استفاده از آن را فراهم می‌کند.

شبهه دیگر قسمت‌های کامپیوتر که نیاز به نرم‌افزار **راه‌انداز**<sup>۲</sup> دارند، کارت شبکه نیز پس از نصب برنامه راه‌انداز فعال شده و شروع به کار می‌کند. اعمالی که کارت شبکه انجام می‌دهد، عبارتند از:

- ۱- آماده‌سازی اطلاعات جهت ارسال از طریق کابل شبکه
- ۲- ارسال اطلاعات
- ۳- کنترل مقدار اطلاعاتی که در هر لحظه از کامپیوتر به کارت شبکه ارسال می‌شود که به آن Flow Control می‌گویند.

### ۱-۶-۳ انواع کارت شبکه

کارت‌های شبکه همانند دیگر کارت‌های کامپیوتر بر اساس استانداردهای مختلفی ساخته شده است که در آن نوع ساخت‌افزار، توپولوژی شبکه‌ای که این کارت می‌تواند به آن متصل شود و همچنین سرعت انتقال اطلاعات توسط این کارت‌ها مشخص شده است.

حال اگر کارت‌ها را از نظر ساخت‌افزاری دسته‌بندی کنیم، می‌بینیم که کارت‌های ISA, VESA, PCI و EISA ساخته شده است که سه مورد اول تقریباً منسوخ شده و قدیمی هستند و در حال حاضر از کارت‌های PCI که ۳۲ بیتی هستند، استفاده می‌شود.

در کامپیوترهای جدید، کارت شبکه به صورت On-Board و روی برد اصلی کامپیوتر<sup>۳</sup> تعبیه شده است. به دلیل پدیدهی بودن نیاز به امکاناتی از قبیل کارت گرافیک و همچنین متداول شدن استفاده از امکاناتی مانند کارت صدا و کارت شبکه، این امکانات به برد اصلی کامپیوتر اضافه شده و دیگر نیازی به خرید این تجهیزات نیست. کارت‌های شبکه که به صورت On-Board هستند با سرعت‌های ۱۰۰ و ۱۰۰۰ برای استفاده در شبکه‌های محلی و اتصال به شبکه‌های ستاره‌ای پیش‌بینی شده‌اند. هنگام خرید کامپیوتر باید به پهنای باند این کارت‌ها توجه داشت زیرا قابل تعویض نیستند.

1- Expansion Slot

2- Driver

3- Main Board



استاندارد مخابرات - رایانه کار درجه ۱	پهنای باند مخابراتی - معاییر شبکه	واحد کار / شناخت اطلاعات شبکه
شماره شناسایی ۲۰۲۲/۲۷	شماره شناسایی ۲۰۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی ۲۰۲۲/۲۷-۵۲

دسته‌بندی دیگری که کارت‌های شبکه را از هم متمایز می‌کند، نوع توپولوژی است که کارت شبکه آن را پشتیبانی می‌کند. برخی از کارت‌های شبکه که قدیمی‌تر هستند از یک یا دو توپولوژی مثل توپولوژی خطی و ستاره‌ای یا از کارت‌های جدیدتری که تنها یک توپولوژی را می‌شناسند و با آن کار می‌کنند، پشتیبانی می‌کنند مثل کارت‌هایی که برای استفاده در توپولوژی ستاره‌ای ساخته شده‌اند. دسته‌بندی دیگری که در مورد کارت‌های شبکه انجام می‌گیرد دسته‌بندی از نظر سرعت انتقال داده‌هاست؛ به طور مثال برخی از کارت‌ها با سرعت ۱۰ Mbps، ۱۰۰ Mbps یا ۱۰۰۰ Mbps کار می‌کنند. اکثر کارت‌های موجود در بازار با دو سرعت حداقل و حداکثر کار می‌کنند، به طور مثال کارت‌های شبکه ۱۰/۱۰۰ Mbps که البته کارت‌های شبکه تک سرعتی نیز وجود دارند. معمولاً کارت‌های شبکه سریع، توانایی انتقال با سرعت‌های پایین را نیز دارند، مثلاً کارت‌های شبکه ۱۰۰ Mbps می‌توانند با سرعت ۱۰ Mbps نیز کار کنند یا کارت‌های شبکه ۱۰۰ Mbps سرعت‌های ۱۰ و ۱۰۰ را نیز می‌شناسند.

## ۲-۶-۳ آدرس شبکه

برای ارسال اطلاعات، هر کارت شبکه باید مقصد را قبلاً شناسایی کرده سپس اطلاعات را ارسال کند. به همین منظور کارت‌های شبکه از یک آدرس برای ارسال و دریافت استفاده می‌کنند. این آدرس همان آدرس فیزیکی کارت شبکه است. آدرس فیزیکی یک عدد ۶ رقمی در مبنای ۱۶<sup>۱</sup> (۱۲ کاراکتر) است که توسط کارخانه سازنده کارت شبکه روی آن حک شده و غیر قابل تغییر است. این آدرس یک آدرس منحصر به فرد بوده و به هیچ عنوان مشابه آن وجود ندارد.

2A - 3E - F6- EE - B2- 46

شکل ۱۲-۳

این آدرس به این روش ساخته شده است که هر کارخانه‌ای یک کد ۳ رقمی در مبنای ۱۶ دارد که این کد همان ۳ رقم اول آدرس فیزیکی است. ۳ رقم بعدی شماره سریالی است که توسط کارخانه سازنده کارت شبکه برای هر کارت انتخاب می‌شود و در نهایت شماره به دست آمده هنگام ساخت

۱- مبنای ۱۶ با نام هگزادسیمال شناخته می‌شود، در این سیستم از ارقام صفر الی ۹ و حروف A الی F برای نشان دادن اعداد استفاده می‌شود که معادل آن‌ها در سیستم دسیمال اعداد صفر الی ۱۵ است. هر رقم هگزادسیمال برابر ۴ بیت است. پس هر یک بابت معادل دو رقم هگزادسیمال است، برای تشخیصی اعداد هگزادسیمال از دسیمال در متون، از علامی استفاده می‌شود که بعد از عدد قرار می‌گیرد، این علامی عبارتند از H که بعد از عدد هگزادسیمال قرار می‌گیرد یا علامی B و S که قبل از عدد قرار می‌گیرد. این مبنای را با نام هگز (Hex) نیز نام می‌برند.

استاندارد مهارت - رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی - مفاهیم شبکه	واحد کار / شایستگی‌های شایسته شبکه
شماره شناسایی: ۲-۴۲۳۷	شماره شناسایی: ۲-۴۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲۳۷-۵۴

کارت شبکه روی آن ثبت می‌شود که به هیچ عنوان قابل تغییر نیست.

### ۳-۶-۳ ارسال و کنترل داده‌ها

سرعت انتقال داده‌ها روی برد اصلی کامپیوتر به مراتب بیشتر از انتقال اطلاعات از طریق کابل شبکه است، به همین علت باید همواره نظارتی بر مقدار اطلاعاتی که بین برد اصلی کامپیوتر و کارت شبکه در حال تبادل است، وجود داشته باشد زیرا اگر اطلاعاتی بیش از ظرفیت انتقال کارت شبکه برای کارت ارسال شود، از بین می‌رود و اگر کمتر از ظرفیت کارت باشد، مدت زمان انتقال آن زیاد می‌شود که این خود باعث کاهش سرعت می‌شود؛ به همین دلیل کارت شبکه بر مقدار اطلاعاتی که از طریق برد اصلی کامپیوتر دریافت می‌کند، نظارت کرده و مقدار آن را کنترل می‌کند که به آن Flow Control می‌گویند. این عمل بین دو کارت که از طریق شبکه برای یکدیگر اطلاعاتی ارسال می‌کنند نیز انجام می‌شود. به طور مثال کارت‌های شبکه قبل از شروع ارسال اطلاعات، در مورد سرعت انتقال آن و فاصله زمانی بین ارسال بسته‌های اطلاعاتی به کارت شبکه کامپیوتر مقابل، اطلاعات لازم را می‌دهد.

### ۳-۶-۴ پیگیربندی گزینه‌ها و تنظیم آن‌ها

کارت شبکه نیز همانند دیگر قسمت‌های سخت‌افزاری کامپیوتر نیاز به نرم‌افزار راه انداز دارد تا بتواند کار خود را آغاز کند. هنگام نصب این نرم‌افزار تنظیمات کارت نیز باید انجام گیرد. این تنظیمات شامل شماره وقفه‌ای که کارت از آن استفاده می‌کند، آدرس گذرگاه ورود و خروج اطلاعات (Base I/O Port Address) و آدرس حافظه‌ای که کارت از آن استفاده می‌کند، می‌شود.

وقفه، سیگنالی است که از طرف سخت‌افزار یا نرم‌افزار به پردازنده ارسال شده و درخواستی را مطرح می‌نماید. وقتی که واحد پردازنده وقفه‌ای دریافت می‌کند، فعالیت‌های جاری خود را معلق نموده، وضعیت کار خود را ذخیره می‌کند، سپس به وقفه ارسال شده رسیدگی می‌نماید. وقفه‌ها توسط قسمت‌های مختلف کامپیوتر ارسال می‌شوند که یا درخواست سرویس است یا گزارش یک اشکال یا توسط خود پردازنده برای پاسخ به یک برنامه در حال اجرا یا سیستم عامل ارسال شده است. به طور کلی وقفه‌ها راهی برای برقراری ارتباط بین پردازنده و قسمت‌های مختلف کامپیوتر و سیستم عامل هستند. هر کدام از وقفه‌ها با یک شماره مشخص شده‌اند؛ وقفه‌های با شماره کوچک‌تر از اولویت بالاتری برخوردار بوده و وقفه‌های با شماره بزرگ‌تر دارای اولویت پایین‌تری هستند. در صورتی که چند وقفه همزمان ارسال شوند، واحد پردازنده با توجه به شماره وقفه‌ها به تک تک آن‌ها رسیدگی می‌کند.

استاندارد مهارت: رایانه کار مرحله ۱	بیمه نهاری: اعلامیه شبکه	واحد کار: شناخت اطلاعات شبکه
شماره شناسایی: ۲-۴۴۲۷	شماره شناسایی: ۲-۴۴۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۴۲۷-۳

پس به طور خلاصه تنظیماتی که در هر کارت شبکه باید انجام گیرد، عبارتند از:

- شماره وقفه (IRQ)

- آدرس ورودی و خروجی اطلاعات (Base I/O Address)

- آدرس حافظه (Base Memory Address)

شماره وقفه: هر کارتی که در کامپیوتر موجود است، برای ارتباط با CPU احتیاج به یک شماره وقفه دارد. هنگام نصب کارت شبکه باید شماره آن تنظیم شود. این شماره فقط باید به یک کارت اختصاص داده شود و دو کارت نمی‌توانند همزمان از یک شماره وقفه استفاده کنند.

آدرس ورودی / خروجی اطلاعات: این آدرس همان آدرس Data Bus است که کارت شبکه از طریق آن اطلاعات را به برد اصلی انتقال داده یا دریافت می‌کند.

آدرس حافظه: این آدرس مشخص می‌کند که کارت شبکه از کدام قسمت حافظه می‌تواند برای انجام پردازش‌های خود استفاده کند. این حافظه مستقیماً و بدون واسطه در اختیار کارت شبکه قرار می‌گیرد.

البته تمامی این تنظیمات در کارت‌های جدید که معروف به کارت‌های Plug & Play هستند به صورت اتوماتیک و خودکار تنظیم می‌شود.

### ۵-۶-۳ اتصالات و کابل کشی شبکه

هر کارت شبکه توانایی استفاده از توپولوژی خاصی را داراست و نمی‌تواند از تمامی توپولوژی‌ها استفاده کند. تقریباً تمامی کارت‌های شبکه دارای یک محل اتصال کابل شبکه هستند که از آن برای ارتباط با شبکه استفاده می‌شود ولی برخی از کارت‌ها دارای دو نوع اتصال شبکه هستند؛ اتصال شبکه خطی و اتصال شبکه ستاره‌ای. در این نوع کارت‌ها نمی‌توان به صورت همزمان از هر دو اتصال شبکه استفاده کرد و در هر زمان فقط یکی از آن‌ها فعال است. این کارت‌ها به دلیل قدیمی بودن و سرعت کم، دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

### ۶-۶-۳ استفاده از BootROM

یکی دیگر از امکانات و توانایی‌های کارت شبکه امکان استفاده از BootROM است. این وسیله یک حافظه فقط خواندنی است که روی کارت شبکه نصب می‌شود و امکان بوت شدن کامپیوتر از روی هارددیسک سرور را به کاربر می‌دهد؛ در این صورت دیگر کامپیوتر نیازی به دیسک راه‌انداز نداشته و برای بوت شدن از دیسک راه‌اندازی که روی سرور قرار گرفته است، استفاده می‌کند. پس از نصب این حافظه روی کارت شبکه، کامپیوتر و سیستم عامل شبکه باید برای فعال شدن آن تنظیم شوند.

واحد گزیننده اختلالات شبکه	پیمانه مهارتی سطح شبکه	استاندارد مهارت: راننده گزیننده
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲-۵۲	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲

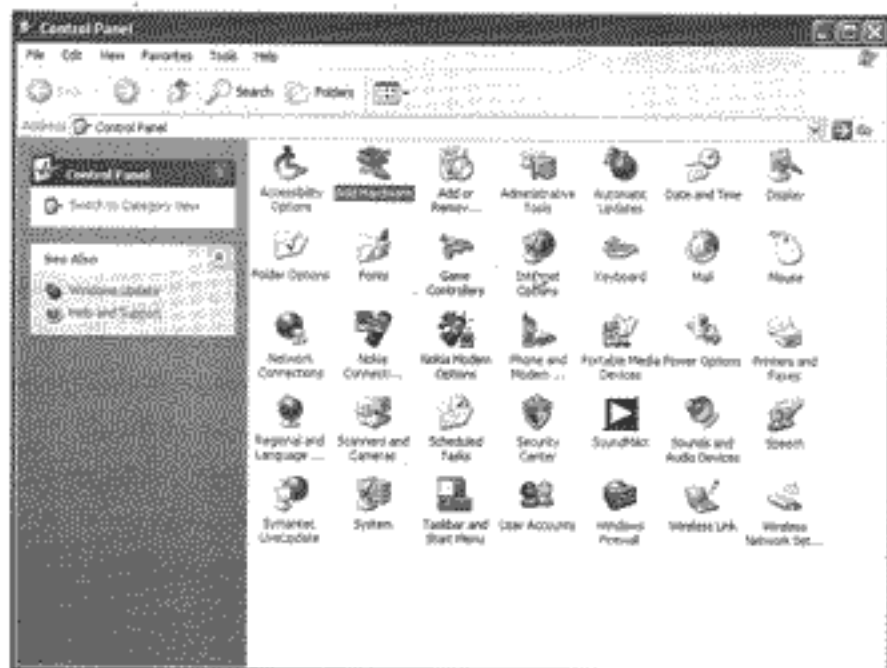
## ۷-۳ نصب کارت شبکه

برای نصب کارت شبکه ابتدا کارت مورد نظر را داخل کامپیوتر و روی یکی از شکاف‌های توسعه قرار دهید. سپس کامپیوتر را روشن کرده و منتظر بازگذاری سیستم عامل شوید. اگر کارت شبکه از نوع Plug & Play باشد، نیازی به نصب کردن و تنظیم آن نیست، در غیر این صورت باید درایورهای مربوطه را نصب کنید.

برای نصب کارت شبکه از روش زیر استفاده کنید:

۱- از منوی Start ، Control Panel را باز نمایید.

۲- روی آیکن Add Hardware دابل کلیک کنید.



شکل ۳-۱۵

۳- یک کادر خوش‌آمد در شروع کار باز می‌شود. روی دکمه Next کلیک کنید.

استادواره مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: T-۲۲/TV	شماره شناسایی: T-۲۲/TV-۵	شماره شناسایی: T-۲۲/TV-۵T



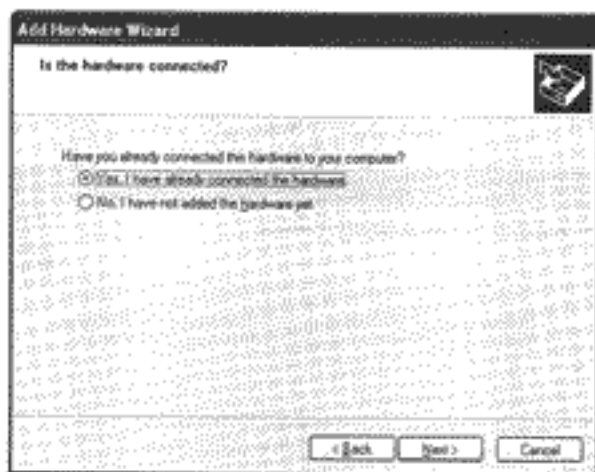
شکل ۳-۱۶

سیستم عامل مدتی به جستجوی سخت افزار نصب شده می پردازد و در صورتی که سخت افزاری را بیابد که دیسک راه انداز آن نصب نشده باشد، آن را به کاربر نمایش می دهد و اگر هیچ سخت افزاری را پیدا نکند کادر جدیدی روی صفحه نمایش ظاهر می شود که دو گزینه را برای ادامه نصب دیسک راه انداز به کاربر نشان می دهد:

- اولین گزینه عبارت Yes, I have already connected the hardware است. در صورتی که این عبارت را انتخاب کرده و دکمه Next را کلیک کنید، یک لیست از کلیه سخت افزارهایی که سیستم عامل Windows XP از آن ها پشتیبانی می کند، نمایش داده می شود. می توانید سخت افزار مورد نظر خود را از لیست انتخاب کرده و دکمه Next را کلیک کنید.
- گزینه دوم عبارت No, I have not added the hardware yet است. در صورتی که عبارت دوم را انتخاب نمایید و روی دکمه Next کلیک کنید، پیغامی روی صفحه نمایش ظاهر می شود که به شما پیشنهاد می دهد که کامپیوتر خود را خاموش کرده و سخت افزار مورد نظر را روی سیستم نصب کنید. در صورتی که بخواهید عمل فوق را انجام دهید، باید روی گزینه مورد نظر که در پنجره درج شده، کلیک کرده و روی دکمه Finish کلیک کنید. اگر گزینه ذکر شده را انتخاب نکنید و روی دکمه Finish کلیک کنید، عملیات نصب متوقف شده و کامپیوتر نیز به کار خود ادامه می دهد.

۴- گزینه اول را انتخاب کرده و روی دکمه Next کلیک کنید.

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: مهارت شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۲



شکل ۳-۱۷

۵- از درون لیستی که به نمایش درآمده، آخرین گزینه یعنی **Add a new hardware device** را انتخاب کرده و دکمه **Next** را کلیک کنید.



شکل ۳-۱۸

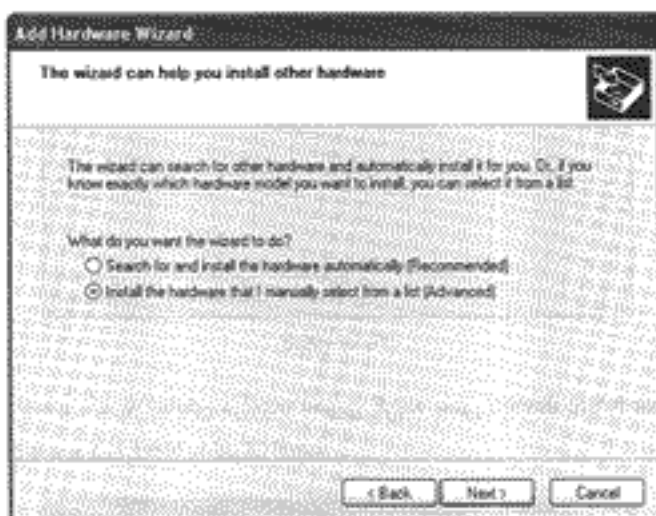
در این مرحله کادر جدیدی باز شده و دو حالت مطرح می‌شود:

- گزینه اول عبارت **Search for and install the hardware automatically (Recommended)** است. در صورت انتخاب این عبارت سیستم عامل خود سخت‌افزار را جستجو کرده و در صورت یافتن آن، دیسک راه‌انداز آن را نصب می‌کند.

استاندارد مهارت، رابطه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی، معیار شبکه	واحد کار، شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵۴

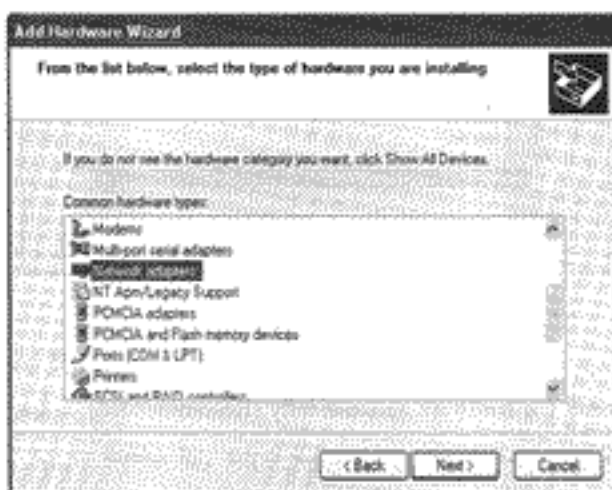
• گزینه دوم عبارت (Advanced) را به صورت دستی فراهم می‌کند.

۶- دومین گزینه را انتخاب کرده و دکمه Next را کلیک کنید.



شکل ۳-۱۹

۷- از لیستی که به نمایش درآمده، Network adapters را انتخاب کرده و دکمه Next را کلیک کنید.



شکل ۳-۲۰

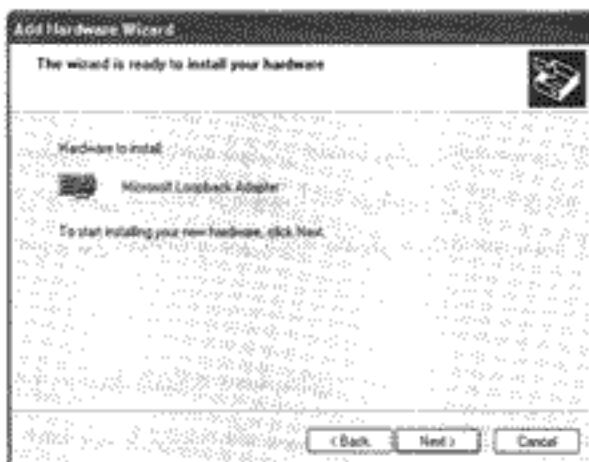
استاندارد مهارت : رایانه کار درجه ۱	تیمانه مهارتی : مطالعه شبکه	واحد کار : شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی : ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی : ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی : ۳-۲۲۲۷-۵۲

۸- در این کادر روی دکمه Have Disk کلیک کرده و در کادر محاوره‌ای باز شده محل قرارگیری دیسک راه‌انداز را به سیستم‌عامل معرفی کرده و دکمه OK را کلیک کنید.



شکل ۳-۲۱

۹- دکمه Next را کلیک کرده و منتظر شوید تا ویندوز مشخصات کارت معرفی شده را روی صفحه نمایش ظاهر کند؛ سپس در کادری که مشخصات کارت شبکه در آن نمایش داده شده است، دکمه Next را کلیک کنید.

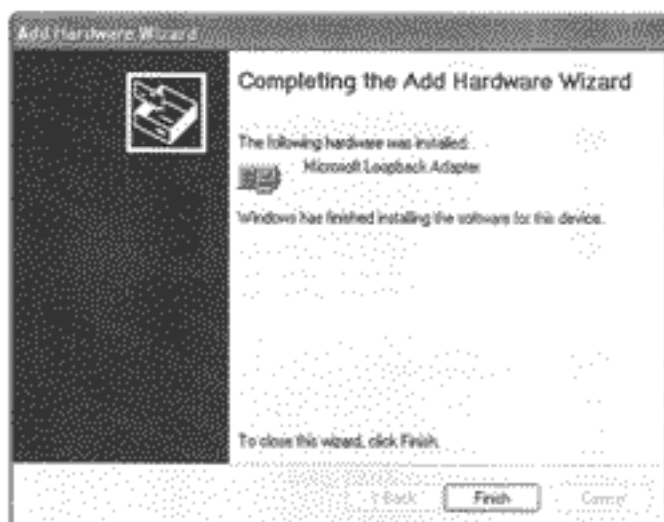


شکل ۳-۲۲



واحد کار شناخت اتصالات شبکه	بیمه بهار - ماهی شبکه	استاندارد مهارت: رابطه کار برجه ۱
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۳	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷

کادر جدید آخرین کادر بوده و پایان مرحله نصب کارت شبکه را گزارش می‌دهد.  
۱۰- روی دکمه Finish کلیک کنید تا مرحله نصب پایان پذیرد.



شکل ۳-۲۳

حال پس از تنظیمات نرم‌افزاری سیستم عامل می‌توانید از امکانات شبکه بهره‌مند شوید.

## ۳-۸ تهیه کابل رابط شبکه<sup>۱</sup>

به منظور برقراری ارتباط فیزیکی کامپیوترهای شبکه، باید کامپیوترها توسط کابل‌های رابط که مناسب برای همان توپولوژی است، ساخته شود. در ادامه با روش ساخت دو نوع کابل رابط شبکه که در توپولوژی‌های ستاره‌ای و خطی استفاده می‌شوند، آشنا می‌شوید. از آنجایی که توپولوژی ستاره‌ای و حلقوی از نظر نوع کابل و نوع اتصالات و کابل شبیه یکدیگر هستند، طرز تهیه کابل رابط شبکه برای آن‌ها یکسان است.

### ۳-۸-۱ تهیه کابل رابط شبکه ستاره‌ای

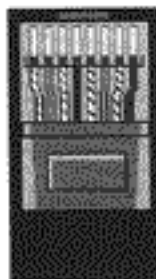
برای این کار ابتدا باید با ترتیب رنگ سیم‌های داخل یک کابل آشنا شویم. درون هر کابل Twisted Pair، هر رشته سیم با رنگ متفاوتی وجود دارد. برخی از این سیم‌ها برای ارسال اطلاعات

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: سازه شبکه	واحد کار: شناخت عملیات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۴۴۲۷	شماره شناسایی: ۳-۴۴۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۴۲۷-۵۳

استفاده می‌شود و برخی دیگر برای دریافت آن از این جهت اگر ترتیب رنگ رعایت نشود، ارتباط بین دو کامپیوتر نیز برقرار نمی‌شود.

ترتیب رنگ در کانکتورهای RJ-45 به این ترتیب است:

- ۱- نارنجی سفید
- ۲- نارنجی
- ۳- سبز سفید
- ۴- آبی
- ۵- آبی سفید
- ۶- سبز
- ۷- قهوه‌ای سفید
- ۸- قهوه‌ای



شکل ۳-۲۴

برای ساخت یک اتصال RJ-45 به لوازمی مانند یک عدد کانکتور RJ-45، یک رشته کابل زوج به هم تابیده و RJ-45 Crimping Tool نیازمندیم.

روش ساخت اتصال RJ-45 به شرح زیر است:

- ۱- برای اتصال یک کانکتور RJ-45 به کابل Twisted Pair ابتدا باید بدون این که سیم‌های درون کابل آسیب ببینند روکش کابل را توسط قسمتی از آچار مخصوص کابل RJ-45 که برای برداشتن روکش کابل تعبیه شده است، برداریم. این آچار RJ-45 Crimping Tool نام دارد.



شکل ۳-۲۵ RJ-45 Crimping Tool

استاندارد مهارت : رایانه کار مرحله ۱	بندگاه مهری : معاییر شبکه	واحد کار : شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵۳

- ۲- کابل را در دست گرفته و سیم‌ها را به ترتیب رنگ مرتب می‌کنیم.
- ۳- در این مرحله در صورتی که طول سیم‌های از روکش درآمده زیاد باشد، آن‌ها را کوتاه می‌کنیم؛ این کار را تا جایی که طول سیم بدون روکش حدوداً ۱۲ میلی‌متر باشد، انجام می‌دهیم. دقت کنید که روکش سیم‌ها نباید برداشته شوند و فقط روکش اصلی کابل را برمی‌داریم.
- ۴- سیم‌ها را با حفظ ترتیب رنگ در درون کانکتور RJ-45 قرار داده و آن را با Crimping Tool پرس می‌کنیم.

**نکته :** قبل از پرس کابل ترتیب رنگ سیم‌ها را کنترل کنید و همچنین کنترل نمایید که سیم‌ها تا انتهای محل قرارگیری آن‌ها در کانکتور جلو بروند.

## ۲-۸-۳ تهیه کابل رابط شبکه خطی

در این مبحث به صورت قدم به قدم روش اتصال یک کانکتور BNC به کابل کوآکسیال شرح داده شده است. برای انجام این کار به یک کانکتور BNC، یک رشته کابل کوآکسیال Thinnet و ابزاری به نام BNC Crimping Tool نیاز داریم. قبل از تهیه اتصال باید بدانیم که هر کانکتور RG-58 از سه قسمت تشکیل شده است که عبارتند از:

۱- بدنه کانکتور BNC

۲- لوله نگهدارنده کابل

۳- سوزن مغزی

برای ساخت اتصال RG-58 به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱- کابل کوآکسیال Thinnet را وارد لوله نگهدارنده کابل می‌کنیم زیرا قبل از برداشتن روکش کابل و بیرون آمدن الیاف رسانای بیرونی، وارد کردن کابل به درون لوله نگهدارنده بسیار ساده‌تر است.

۲- روکش کابل کوآکسیال را توسط یک تیغ یا سیم لخت‌کن به اندازه تقریبی ۲ سانتی‌متر برمی‌داریم. در صورتی که از تیغ یا وسیله برنده مشابه استفاده می‌کنید مراقب دست‌های خود باشید زیرا روکش کابل محکم بوده و ممکن است تیغ در دست‌های شما ایجاد بریدگی و جراحت کند.

۳- الیاف رسانای بیرونی را باز کنید تا عایق رسانای داخلی دیده شود. سپس به اندازه تقریبی ۵ میلی‌متر از عایق درونی کابل را توسط سیم‌لخت‌کن یا تیغ بردارید.

استاندارد مهارت: رایانه کار برجه ۱	پستگاه مهارتی: شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۲۷-۴

۴- سوزن مغزی را روی رسانای درونی قرار داده و آن را توسط BNC Crimping Tool پرس کنید. این کار باعث می‌شود که سوزن و رسانای داخلی به یکدیگر چسبیده و ضمن برقراری ارتباط بین آن‌ها از جدا شدن سوزن از رسانا نیز جلوگیری شود. قبل از پرس کردن سوزن مغزی، کنترل کنید که تمام رشته‌های رسانا درون سوزن قرار بگیرد و تا انتهای حفره درون سوزن را پرکنند در ضمن انتهای سوزن مغزی باید به عایق سفیدرنگ رسانای داخلی چسبیده باشد.

۵- سوزن را درون بدنه کانکتور BNC قرار داده و آن قدر به جلو فشار دهید تا درون بدنه کانکتور قفل شود. علامت قفل شدن سوزن به بدنه کانکتور صدایی است که در هنگام قفل شدن آن شنیده می‌شود. روکش کابل باید تا اندازه‌ای برداشته شود که وقتی سوزن به بدنه قفل می‌شود انتهای بدنه کانکتور به روکش سیاه‌رنگ بیرونی کابل چسبیده باشد و هیچ فاصله‌ای بین آن‌ها نباشد. اگر روکش کابل کمتر از مقدار مورد نیاز برداشته شود، سوزن، درون بدنه قفل نمی‌شود و کوتاه به نظر می‌رسد. در این حالت اتصال ساخته شده خراب بوده و ارتباط کامپیوتر به شبکه را برقرار نمی‌سازد. اگر روکش کابل بیشتر از مقدار مورد نیاز برداشته شود پس از قفل شدن سوزن به بدنه کانکتور، بین بدنه و کابل فاصله‌ای باقی می‌ماند که باعث می‌شود نگهدارنده کابل ضعیف‌تر عمل کرده و با یک کشیدگی آرام کابل شبکه خراب شده و ارتباط کامپیوتر با شبکه قطع شود.

۶- لوله نگهدارنده کابل را آن قدر بالا می‌آوریم تا به بدنه کانکتور برسد. در این حالت لوله نگهدارنده روی کابل کواکسیال و کانکتور قرار می‌گیرد، سپس آن را نیز توسط BNC Crimping Tool پرس می‌کنیم تا کابل و کانکتور را محکم کنار یکدیگر نگهدارند، پس از آن الیاف اضافی را توسط سیم‌چین قطع می‌کنیم. برای تمیزتر شدن کار می‌توانیم ابتدا الیاف بیرونی را به اندازه مورد نیاز بریده و پس از آن لوله نگهدارنده را بالا آورده و پرس کنیم.



شکل ۲۶-۳ BNC Crimping Tool

### ۳-۹ ایجاد یک شبکه نظیر به نظیر

حال که روش تهیه و ساخت کابل‌های کواکسیال Thinnet و Twisted Pair را فرا گرفتید در نظر داریم یک شبکه نظیر به نظیر ایجاد کنیم. برای انجام این کار به دو کامپیوتر، یک دستگاه هاب یا سویچ و دو رشته کابل رابط شبکه نیاز داریم. روش کار به این صورت است:

استاندارد مهارت : زبان کارآموز ۱	بیمه مهارتی : ماهنامه شبکه	واحد کار : شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی : ۲-۲۲۲۷	شماره شناسایی : ۲-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی : ۲-۲۲۲۷-۵۳

- ۱- ارتباط فیزیکی بین دو کامپیوتر را از طریق کابل‌های شبکه و هاب برقرار کنید.
  - ۲- دیسک راه‌انداز کارت‌های شبکه هر دو کامپیوتر را نصب کنید تا کارت‌های شبکه فعال و قابل استفاده شوند.
  - ۳- برای هر کامپیوتر یک نام منحصر به فرد انتخاب کنید. در صورتی که برای کامپیوترها نام مشابه انتخاب کنید فقط کامپیوتری که زودتر روشن شده باشد می‌تواند از شبکه استفاده کند و کامپیوتر دیگر از شبکه خارج می‌شود. برای تغییر نام کامپیوترها باید در Control Panel روی آیکن System کلیک کرده، سپس روی زبانه Computer Name کلیک کنید. پس از آن دکمه Change را کلیک کرده و در جای خالی که در پایین عبارت Computer Name قرار دارد، نام کامپیوتر را وارد کنید.
  - ۴- در همان پنجره تغییر نام کامپیوتر، در زیر عبارت Workgroup نام گروه کاری خود را بنویسید. این نام در تمامی کامپیوترهایی که می‌خواهید با یکدیگر در ارتباط باشند، یکسان است.
  - ۵- روی دکمه OK کلیک کنید تا به پنجره System Properties بازگردید.
  - ۶- پنجره System Properties را نیز با کلیک کردن روی دکمه OK ببندید.
  - ۷- در این هنگام پیغامی روی صفحه باز می‌شود که از شما می‌خواهد برای اعمال تغییرات انجام شده کامپیوتر را Restart کنید. دکمه Yes را کلیک کرده و منتظر شوید تا کامپیوتر Restart شود.
- این اعمال را برای کامپیوتر دوم نیز انجام دهید. فقط دقت کنید تا نام دو کامپیوتر با یکدیگر متفاوت باشد. حال می‌توانید از طریق آیکن My Network Places / View Workgroup Computers کامپیوتر دیگر و پوشه‌های به اشتراک گذاشته شده آن را مشاهده کنید. در صورتی که کامپیوتر دیگر را در پنجره باز شده مشاهده نکنید، می‌توانید از طریق منوی Start آن را جستجو نمایید.
- با انجام اعمال فوق می‌توانید کامپیوترهای دیگری را نیز به Workgroup اضافه کرده و ارتباط شبکه‌های آن‌ها را برقرار کنید.



**نکته :** در شبکه هر کامپیوتر باید برای خود یک IP Address منحصر به فرد و غیر تکراری داشته باشد. در صورتی که چنین آدرسی را به کامپیوترهای شبکه اختصاص ندهاد باشیم سیستم عامل ویندوز این کار را به صورت خودکار انجام می‌دهد.

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت اتصالات شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۲

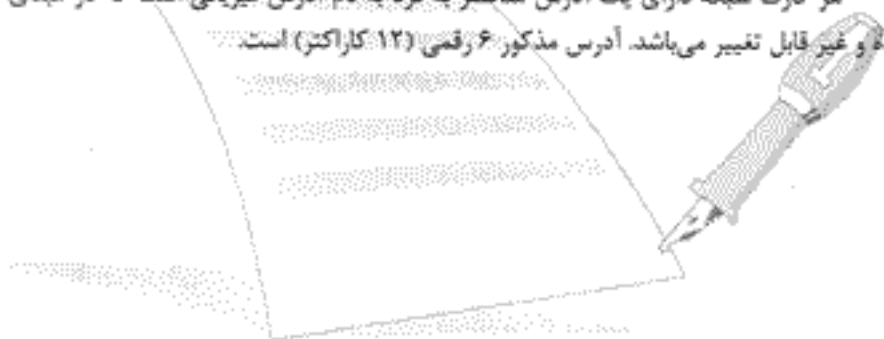
## خلاصه مطالب

عواملی که در هنگام کابل کشی شبکه همواره مورد توجه قرار می‌گیرند عبارتند از هزینه تهیه کابل، لوازم مورد نیاز برای کابل کشی، پهنای باند مورد نیاز در شبکه، نحوه استفاده از پهنای باند، تضعیف سیگنال و میزان مقاومت کابل در برابر امواج الکترومغناطیسی که از محیط بر کابل تحمیل می‌شوند.

متداول‌ترین کابل‌هایی که در شبکه‌ها استفاده می‌شوند عبارتند از کابل کواکسیال، زوج به هم تابیده و فیبر نوری که هر کدام از آن‌ها خود دارای چندین مدل متفاوت بوده و در محل مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای استفاده از هر کابل باید از اتصالات مخصوص به همان کابل استفاده کرد. این اتصالات عبارتند از اتصالات BNC و RJ-45.

در شبکه ستاره‌ای به غیر از کابل شبکه از دستگاه دیگری نیز استفاده می‌شود که هاب نام دارد. هاب و کثیفه تجهیزات دیگر در نوعی قفسه قرار می‌گیرند که قفسه توزیع یا Rack نام دارد.

هر کارت شبکه دارای یک آدرس منحصر به فرد به نام آدرس فیزیکی است که در مبنای ۱۶ بوده و غیر قابل تغییر می‌باشد. آدرس مذکور ۶ رقمی (۱۲ کاراکتر) است.



استاندارد مهارت، رتبه کار درجه ۱	بنگاه مهارتی، مفاهیم شبکه	واحد کار، شناخت عملیات شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۴

## آزمون

۱- حداکثر برد کدام یک از کابل‌های زیر ۵۰۰ متر است؟

الف- فیبر نوری

ب- زوج به هم تابیده

ج- کواکسیال Thicknet

د- کواکسیال Thinnet

۲- در کابل‌های کواکسیال از نوعی کانکتور به نام ..... جهت مسدود کردن دو انتهای کابل استفاده می‌شود.

الف- T- Connector

ب- RJ - 45

ج- Terminator

د- Barrel Connector

۳- در شبکه‌های ستاره‌ای از کابل ..... برای ارتباط کامپیوترها استفاده می‌شود.

الف- کواکسیال

ب- زوج به هم تابیده (TP)

ج- فیبر نوری

د- کابل تلفن

۴- در صورتی که قصد داشته باشیم مسافتی بیشتر از برد یک کابل را تحت پوشش شبکه قرار دهیم، کدام وسیله کمک می‌کند تا برد کابل را بیشتر کنیم؟

الف- کارت شبکه

ب- BootROM

ج- هاب

د- Barrel Connector

۵- آدرسی که در مبنای ۱۶ بوده و روی هر کارت شبکه ثبت شده است، ..... نام دارد.

الف- آدرس فیزیکی

ب- آدرس منطقی

ج- آدرس کامیوتری

د- آدرس کارت شبکه

۶- IC ای که روی کارت شبکه نصب می‌شود و امکان Boot شدن کامپیوتر از روی هارد دیسک سرور را به ایستگاه کاری فراهم می‌کند، چه نام دارد؟

الف- Remote boot device

ب- Remote Login

ج- Boot IC

د- BootROM

۷- نوعی کابل که از چهار زوج به هم تابیده ساخته شده و دارای غلاف محافظ است:

الف- کواکسیال Thinnet

ب- کواکسیال Thicknet

ج- فیبر نوری

د- STP

۸- کدام یک از عوامل زیر با مقدار Attenuation نسبت مستقیم دارد؟

الف- قطر سیم

ب- طول سیم

ج- شرایط محیط

د- همه موارد



توانایی شناخت معماری شبکه

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۱	۶

### ▼ هدفهای رفتاری

پس از مطالعه این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود که :

- ۱- معماری شبکه را توضیح دهد.
- ۲- انواع معماری شبکه و ویژگی‌های آن‌ها را بیان کند.



واحد کار - شناخت معماری شبکه	پیمانۀ مهارتی - مباحث معماری شبکه	استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱
شماره شناسایی: ۳-۴۲/۲۷-۵۲	شماره شناسایی: ۳-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲/۲۷

## کلیات

در واحدهای کار گذشته با انواع توپولوژی شبکه و ویژگی‌های آن‌ها آشنا شدیم. خواندیم که اگر بخواهیم یک شبکه سناره‌ای یا خطی داشته باشیم، چگونه می‌توان این شبکه را راه‌اندازی کرد و برای این کار به چه تجهیزات و وسایلی نیاز داریم. در این واحد کار با استانداردهایی به نام معماری شبکه آشنا می‌شویم. معماری‌های شبکه مراجع کاملی در مورد انواع شبکه‌ها هستند به طوری که توپولوژی‌های شبکه و مطالبی را که تاکنون در کتاب عنوان شده در برمی‌گیرند. این معماری‌ها شبکه را از نظر توپولوژی، نوع کابل، نحوه برقراری ارتباط کامپیوترها با یکدیگر و ویژگی‌های دیگر توضیح داده‌اند. در این واحد کار با این معماری‌ها آشنا خواهیم شد.

### ۱-۴ معماری شبکه

معماری شبکه، استانداردهایی است که برای نحوه اتصال کامپیوترها با یکدیگر و نحوه ارسال اطلاعات تعریف شده است. در این استانداردها نوع کابل شبکه، اتصالات، توپولوژی، نحوه دسترسی به خطوط انتقال و سرعت انتقال مشخص شده است.

### ۲-۴ انواع معماری شبکه و ویژگی‌های آن‌ها

چندین نوع معماری شبکه وجود دارد که هنگام راه‌اندازی شبکه از آن‌ها استفاده می‌شود. برای استفاده از این معماری‌ها باید با انواع آن آشنا شویم. انواع معماری شبکه عبارتند از:

۱- اترنت<sup>۱</sup>

۲- Token Ring

#### ۱-۲-۴ اترنت

بدون شک اترنت متداول‌ترین معماری شبکه است. در این معماری از روش CSMA/CD برای دسترسی به خط انتقال یا همان کابل شبکه استفاده می‌شود. توپولوژی پیش‌فرض برای اترنت، توپولوژی فیزیکی خطی تعریف شده است. توپولوژی‌های شبکه مثل توپولوژی خطی که از توپولوژی منطقی خطی استفاده می‌کنند از اترنت بهره می‌برند. نوع کابلی که در هر توپولوژی استفاده می‌شود نیز در قوانین همان توپولوژی مشخص شده است.

استاندارد مهارت: رایانه کار مرحله ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۴

توپولوژی‌های مختلف اترنت عبارتند از:

- 10 Base 2
- 10 Base 5
- 10 Base T
- 10 Base FL
- 100 VG - ANY LAN
- 100 Base X

**نکته:** در استانداردهایی که نام برده شده، حداقل نمایانگر سرعت انتقال است مثلاً 10 Base 2 با سرعت 10 bps کار می‌کند. Base نشان دهنده Base band بودن توپولوژی و عبارت پس از آن نوع کابل را نشان می‌دهد.

در معماری اترنت علاوه بر موارد ذکر شده نحوه ساخته شدن بسته‌های اطلاعاتی، اندازه آن‌ها، اطلاعات اضافی که باید در بسته‌های اطلاعاتی قرار گیرد و کابل‌کشی شبکه مشخص شده است. در ادامه برخی از استانداردهای متداول توضیح داده خواهد شد.

## ۲-۲-۲-۲ استانداردهای IEEE

الف- 10 Base 2

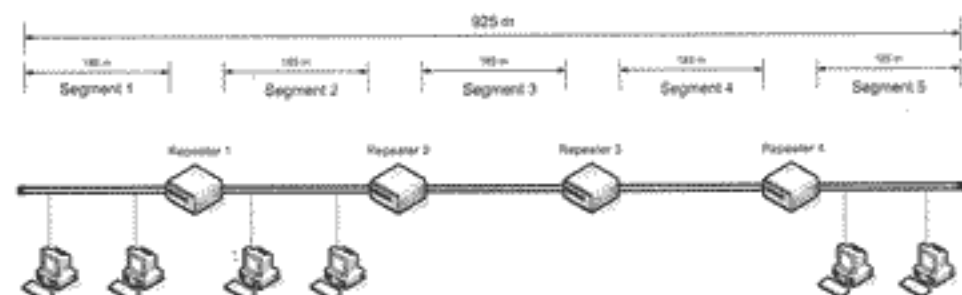
10 Base 2 برای انتقال داده‌ها از کابل‌های کواکسیال Thinnet استفاده می‌کند که مشخصات این کابل در واحد کار سوم توضیح داده شد. کانکتورهای این شبکه از نوع BNC بوده و دو سر کابل باید توسط Terminator مسدود شود تا شبکه فعال شود. از مزایای 10 Base 2، نصب ساده و هزینه راه اندازی بسیار کم آن است. توپولوژی 10 Base 2 همان توپولوژی خطی است.

فوانینی که در 10 Base 2 باید رعایت شود، عبارتند از:

- حداقل طول کابلی که کامپیوترها را به هم متصل می‌کند نباید کمتر از ۰/۱۵ متر باشد.
- برای اتصال T- Connector به کامپیوتر نباید از کابل استفاده کرد و باید آن را مستقیماً به کامپیوتر متصل نمود.
- فاصله اولین و آخرین کامپیوتر در شبکه نباید بیش از ۱۸۵ متر باشد. این فاصله از روی اندازه کابل اندازه‌گیری می‌شود.
- با استفاده از هاب یا Repeater می‌توان حداکثر فاصله بین اولین و آخرین کامپیوتر را تا ۹۲۵ متر افزایش داد و کامپیوترها نباید خارج از این محدوده باشند.
- در فواصل بین هر دو Repeater نمی‌توان بیش از ۳۰ دستگاه کامپیوتر به شبکه متصل کرد.

استاندارد مهارت رایانه گز درجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲-۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵۴

- ابتدا و انتهای کابل باید با Terminator مسدود شود. Terminator شبکه 10Base2، یک مقاومت ۵۰ اهمی است که سیگنال‌های الکتریکی به وجود آمده در کابل شبکه را مصرف کرده و از باقی ماندن آن در شبکه جلوگیری می‌کند.
- برای دست یافتن به حداکثر فاصله کامپیوترها یعنی ۹۲۵ متر، پنج Segment خواهیم داشت که با چهار دستگاه Repeater به هم متصل شده‌اند که فقط از سه Segment آن می‌توان استفاده کرد. این Segment‌ها شماره‌های ۱، ۲ و ۵ هستند. این قانون به قانون ۳-۴-۵ معروف است.



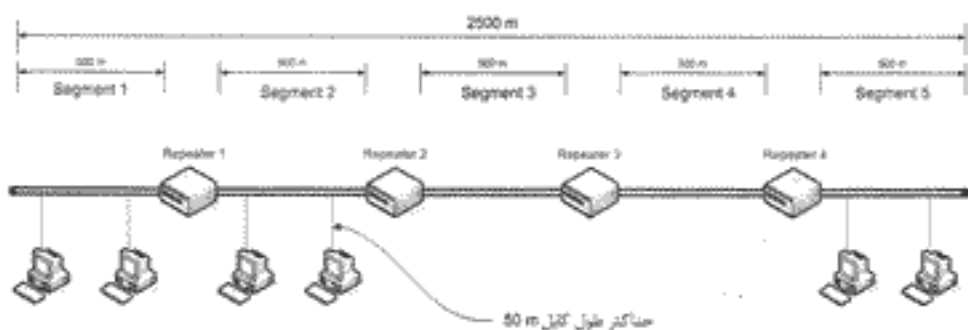
شکل ۱-۳

#### ب- 10 Base 5

در 10 Base 5 از کابل کواکسیال Thicknet برای اتصال کامپیوترها به یکدیگر استفاده می‌شود. هر کامپیوتر توسط یک کابل AUI یا DIX به یک عدد Transceiver که به کابل شبکه متصل شده است، وصل می‌شود و هر دو انتهای کابل با Terminator مسدود می‌شود. اولین مزیت 10 Base 5 مسافت نسبتاً زیادی است که تحت پوشش خود قرار می‌دهد. قوانینی که در مورد 10 Base 5 وجود دارد، عبارتند از:

- حداقل طول کابل که برای اتصال دو کامپیوتر استفاده می‌شود ۲/۵ متر است.
- حداکثر طول کابل یا حداکثر فاصله بین اولین و آخرین کامپیوتر شبکه ۵۰۰ متر است.
- حداکثر فاصله بین اولین و آخرین کامپیوتر شبکه با استفاده از Repeater، ۲۵۰۰ متر است.
- یکی از Terminatorها باید به زمین متصل شود.
- اندازه کابلی که کامپیوتر را به Transceiver متصل می‌کند، نباید بیشتر از ۵۰ متر باشد.
- حداکثر تعداد کامپیوترها در هر Segment، ۱۰۰ دستگاه است.
- قانون ۳-۴-۵ در مورد 10 Base 5 نیز صادق است.

استاندارد مهارت: رایانه کار مرحله ۱	پیمانه مهارتی: اعجابگیر شبکه	واحد کار: شناخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵۴



شکل ۲-۲

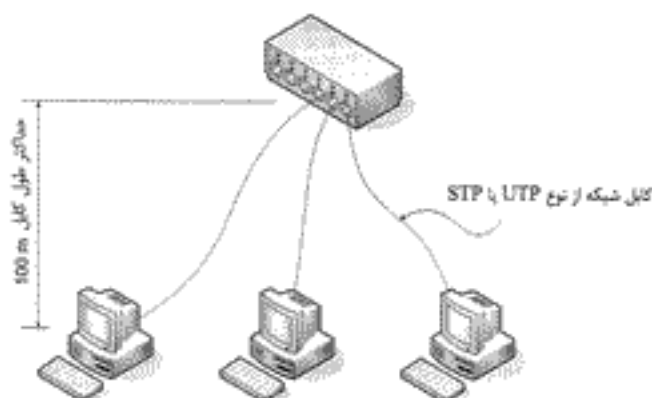
### ج - 10 Base T

برای راه‌اندازی شبکه 10 Base T از کابل‌های TP یا زوج به هم تابیده استفاده می‌شود که حداکثر سرعت آن ۱۰ Mbps است. در این استاندارد هر کامپیوتری که می‌خواهد به شبکه متصل شود مستقیماً توسط یک کابل به هاب وصل شده و هاب، ارتباط کامپیوترها را برقرار می‌کند. اتصالات این توپولوژی از نوع RJ-45 است. Segment‌های مختلف می‌توانند توسط کابل‌های کواکسیال یا فیبر نوری به یکدیگر متصل شوند. برخی از انواع دستگاه‌هایی که می‌توانند جایگزین هاب شوند، هوشمند بوده و می‌توانند ترافیک شبکه را کنترل کرده و آن را کاهش دهند. از مشخصه‌های بارز این شبکه گران قیمت بودن هزینه راه‌اندازی و نصب آن است. 10 Base T در ظاهر یک شبکه STAR است ولی عملکرد آن همانند شبکه‌های خطی می‌باشد. در این مورد به طور خلاصه می‌توان گفت توپولوژی فیزیکی آن ستاره‌ای ولی توپولوژی منطقی آن خطی است.

قوانین 10 Base T عبارتند از:

- حداکثر تعداد کامپیوتری که این شبکه به هم متصل می‌کند، ۲۴-۱ دستگاه کامپیوتر است.
- کابل‌ها باید از نوع زوج به هم تابیده Category 3، Category 4، یا Category 5 باشند (نوع کابل از نظر داشتن محافظت تفاوتی نمی‌کند، می‌توان از هر دو کابل UTP یا STP استفاده کرد).
- حداکثر فاصله هر کامپیوتر تا هاب، ۱۰۰ متر است.
- حداقل طول کابل (فاصله بین کامپیوتر تا هاب) ۲/۵ متر است.

استاندارد مخابرات: رایانه کار درجه ۱	پهنای باند: معادله شبکه	واحد کار: شناخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۲-۹۲۳۷	شماره شناسایی: ۲-۹۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۹۲۳۷-۵۴



شکل ۲-۳

#### ۵- 10 Base FL

10 Base FL یکی از خصوصیات شبکه اترنتی است که برای انتقال اطلاعات از فیبر نوری استفاده می‌کند. سرعت انتقال در این شبکه ۱۰ Mbps است. مهم‌ترین مزیت 10 Base FL، مسافت زیادی است که تحت پوشش قرار می‌دهد. این مسافت ۲ کیلومتر است. از مزایای دیگر این شبکه این است که عوامل خارجی، تأثیری روی اطلاعات داخل فیبر ندارند. به عبارت دیگر، در فیبر نوری هم‌نشویی وجود ندارد و اطلاعات سالم به مقصد می‌رسد.

دو استاندارد دیگر به نام‌های 10 Base FB و 10 Base FP نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. 10 Base FB یک شبکه اترنت هم‌زمان<sup>۱</sup> است و برای اتصال دو تقویت‌کننده فیبر نوری به یکدیگر که در مسیر بین دو ایستگاه قرار دارد، استفاده می‌شود. استاندارد دیگر 10 Base FP است که یک شبکه ستارهای با استفاده از فیبر نوری می‌باشد که برای Backbone شبکه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در 10 Base FP، نور به جای سیگنال‌های الکترونیکی مسئولیت انتقال اطلاعات را بر عهده دارد.

#### هـ- 100 Base X

ساختار شبکه 100 Base X همانند شبکه 10 Base T است (سرعت این شبکه ۱۰۰ Mbps است). با این تفاوت که 100 Base X با سه مدل کابل کشی متفاوت مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سه مدل عبارتند از:

- 100 Base TX: در این مدل از دو کابل Category 5 از نوع UTP یا STP به صورت هم‌زمان استفاده می‌شود.
- 100 Base FX: در این مدل از دو رشته فیبر نوری در کنار هم استفاده می‌شود.

استاندارد مهارت / رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی / معاینه شبکه	واحد کار / شناخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۲	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵۲

- **100 Base T4**: در این مدل ۴ رشته کابل 5 یا 4 یا 3 Category در کنار هم استفاده می‌شود.
- **100 Base X**: با نام Fast Ethernet نیز شناخته می‌شود.

و- 1000 Base X

این استاندارد، شبکه‌ای را توضیح می‌دهد که در آن سرعت انتقال اطلاعات یک گیگابیت در ثانیه است و برای انتقال اطلاعات از فیبر نوری استفاده می‌شود. این استاندارد خود از چند قسمت تشکیل شده است که عبارتند از:

۱- 1000 Base SX

۲- 1000 Base LX/LH

۳- 1000 Base ZX

تفاوت استانداردهای ذکر شده در طول کابل‌ها و نوع فیبرنوری است که در آن‌ها استفاده می‌شود.

ز- 1000 Base T

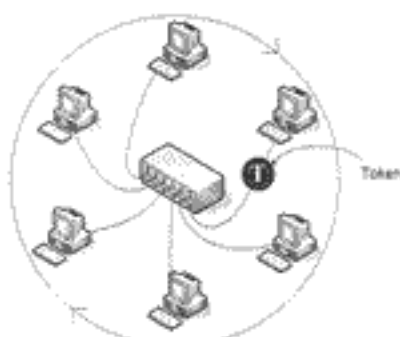
در این استاندارد، از کابل‌های زوج به هم تابیده برای راه‌اندازی شبکه‌ای با سرعت یک گیگابیت در ثانیه استفاده می‌شود. این کابل‌ها از نوع Cat5 و کانکتورهای آن نیز از نوع RJ-45 است. نحوه ارسال اطلاعات در این استاندارد به گونه‌ای است که سیستم، توانایی انتقال اطلاعات با سرعت یک گیگابیت در ثانیه را پیدا می‌کند. کابل Cat5 نام دیگر کابل زوج به هم تابیده است.

Token Ring

شبکه Token Ring از نظر ظاهری یک شبکه ستاره‌ای است ولی به صورت Token Passing کار می‌کند. در این شبکه یک حلقه منطقی به وجود می‌آید و Token در امتداد حلقه حرکت کرده و به کامپیوترها می‌رسد. هر کامپیوتری که به ارسال اطلاعات نیاز داشته باشد، Token را نگه داشته و اطلاعات خود را به سوی مقصد ارسال می‌کند. اطلاعات ارسال شده در همان حلقه مجازی و در امتداد حرکت Token مسیر خود را طی می‌کند تا به کامپیوتر مقصد برسد. کامپیوتر مقصد در صورت صحیح بودن اطلاعات ارسالی، در جواب یک بسته به نام Acknowledge به کامپیوتر مبدأ ارسال می‌کند. کامپیوتر مبدأ نیز Token اصلی را از بین برده و یک Token جدید تولید می‌نماید و آن را در امتداد مسیر Token قبلی به حرکت در می‌آورد. این پروسه به همین صورت ادامه خواهد یافت.

در شبکه Token Ring در محل اتصال کامپیوترها به جای هاب از دستگاهی به نام MAU استفاده می‌شود. سرعت انتقال اطلاعات در این شبکه ۴Mbps یا ۱۶Mbps است. کارت‌های ۱۶Mbps می‌توانند با سرعت ۴Mbps نیز فعالیت کنند.

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	بخشه مهارتی: سیستم شبکه	واحد کار: شناخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۷-۵۴



شکل ۳-۲

در شبکه Token Ring از کابل‌های زوج به هم تأییده استفاده می‌شود. اگر از کابل UTP در این توپولوژی استفاده شود، حداکثر طول کابل می‌تواند ۴۵ متر باشد و این شبکه فقط با سرعت ۴ مگابیت در ثانیه کار می‌کند و اگر از کابل STP استفاده شود، حداکثر طول کابل ۱۰۱ متر و با سرعت ۱۶ مگابیت در ثانیه اطلاعات منتقل می‌شود.

### ۳-۴ FDDI

FDDI، تکنولوژی یک شبکه با سرعت ۱۰۰ مگابیت در ثانیه است که برای ارتباط از فیبر نوری استفاده می‌کند. در این تکنولوژی به جای فیبر نوری می‌توان از کابل مسی نیز استفاده کرد ولی در صورت استفاده از کابل مسی طول کابل کمتر می‌شود. FDDI به عنوان Backbone در محل‌هایی که تعداد زیادی کامپیوتر در آن قرار دارد، استفاده می‌شود. از جمله این محیط‌ها می‌توان به دانشگاه‌ها اشاره کرد. در FDDI می‌توان ۵۰۰ گره را در مسافت ۱۰۰ کیلومتر به یکدیگر متصل کرد. توپولوژی فیزیکی این شبکه حلقوی است. نحوه به وجود آمدن این حلقه به این صورت است که یک حلقه ۱۰۰ کیلومتری از فیبر نوری ساخته می‌شود و در هر ۲ کیلومتر یک تقویت کننده قرار می‌گیرد. برای جلوگیری از اختلالاتی که در اثر قطع شدن فیبر نوری به وجود می‌آید، از دو حلقه فیبر نوری در کنار هم استفاده می‌شود تا در صورتی که یکی از رشته‌ها قطع شود، رشته دوم وارد عمل شده و جایگزین رشته اول شود.

### ۴-۴ شبکه بدون سیم

شبکه بی‌سیم، شبکه‌ای است که از امواج رادیویی Broad band برای مرتبط کردن کامپیوترها به یکدیگر استفاده می‌کند. از سیستم بی‌سیم در شبکه‌های WAN استفاده می‌شود. کاربرد آن می‌تواند

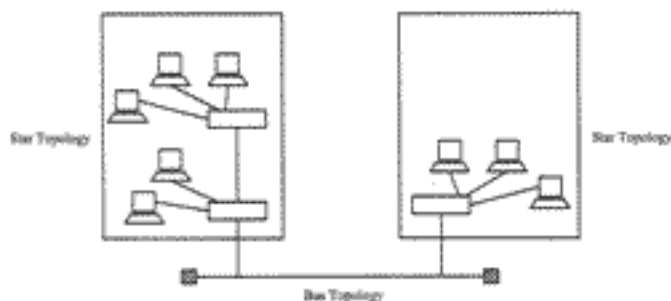
استاندارد ملیت، رایانه کار درجه ۱	پدیده بهارنی، اعلامیه شبکه	واحد کار (ساخت معماری شبکه)
شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵۲

مرتبط کردن دو یا چند شبکه محلی، رایانه سرویس اینترنت و سرویس‌های دیگر باشد. شبکه بی‌سیم برای برقراری ارتباط بین کامپیوترهایی که نزدیک یکدیگر قرار دارند نیز استفاده می‌شود که در این صورت نوعی شبکه به نام *PAN*<sup>۱</sup> به کار می‌رود. در شبکه‌های PAN نیازی به استفاده از تجهیزات خاص شبکه نیست و فقط با نصب دو کارت شبکه PAN روی دو کامپیوتر که در فاصله مناسب از یکدیگر قرار گرفته‌اند، می‌توان یک شبکه را راه‌اندازی کرد. از مزایای شبکه بی‌سیم این است که نیازی به نصب کابل شبکه و تجهیزات آن نیست و سرعت انتقال اطلاعات نیز می‌تواند تا سرعت ۵۲ مگابیت در ثانیه افزایش پیدا کند.

## ۴-۵ بازدید از معماری یک مرکز در حال کار

هنگام بازدید از معماری یک مرکز در حال کار اولین قدمی که برمی‌داریم شناسایی توپولوژی‌های آن مرکز است زیرا با روشن شدن توپولوژی‌ها استانداردهای شبکه مشخص شده و نوع کابل کشی، اتصالات و دستگاه‌های ارتباطی مشخص می‌شوند. ضمناً به خاطر داشته باشید که در یک مرکز ممکن است دو یا چند توپولوژی وجود داشته باشد.

اگر شبکه‌ای که بازدید می‌کنید یک LAN باشد، می‌توانید یک توپولوژی یا بیشتر داشته باشید ولی اگر شبکه مورد نظر یک WAN است، ممکن است یا بیشتر از دو توپولوژی مواجه شوید. در این‌گونه موارد برای جلوگیری از بروز اشتباه و به منظور دقت عمل، نقشه کلی شبکه را ترسیم کرده و توپولوژی قسمت‌های مختلف شبکه اعم از دو LAN و ارتباط آن‌ها با یکدیگر را روی نقشه مشخص کنید. به طور مثال می‌توانید نقشه‌ای مشابه شکل ۴-۵ ترسیم نمایید.



شکل ۴-۵

با مشخص شدن توپولوژی‌ها می‌توان به معماری‌های شبکه که در این مرکز در حال کار استفاده شده‌اند، پی برده و آن‌ها را مشخص کرد.

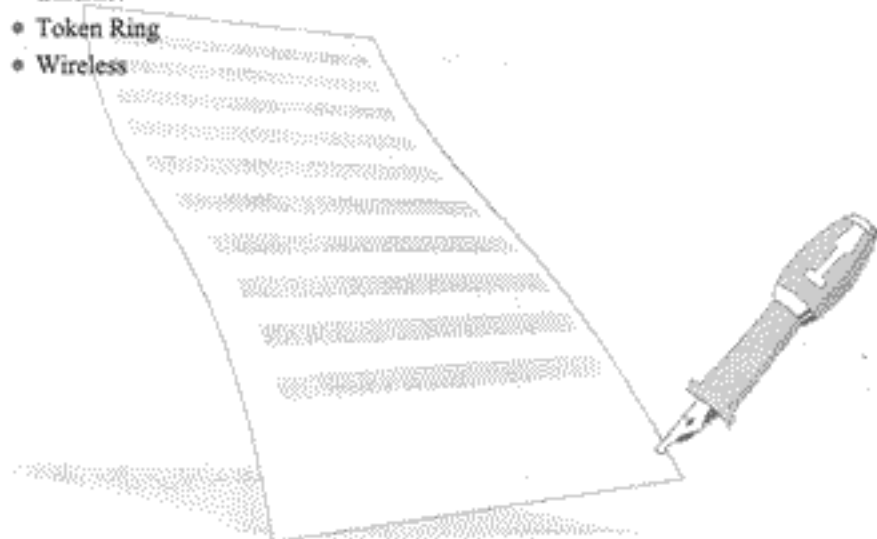


استاندارد مهرت، رتبه کار درجه 1	پیمانۀ مهرت، مطابقت شبکه	واحد کار، ساخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۳-۳۳۳۷	شماره شناسایی: ۳-۳۳۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۳۳۳۷-۵۴

## خلاصه مطالب

استانداردهایی برای نحوه اتصال کامپیوترها به یکدیگر تعریف شده است که توپولوژی‌های شبکه نیز جزئی از این استانداردها به شمار می‌آیند. این استانداردها به معماری‌های شبکه معروف هستند. در این استانداردها نوع کابل، سرعت انتقال اطلاعات، نحوه ارسال از نظر دیجیتالی یا آنالوگ بودن و دیگر مسایل در نظر گرفته شده است. این استانداردها توسط مؤسسه‌ای به نام IEEE تدوین شده است. انواع معماری‌های شبکه عبارتند از:

- Ethernet
- Token Ring
- Wireless



استاندارد بهارت / رایانه کار درجه ۱	پخشه بهاری / منابع شبکه	واحد کار شناخت معماری شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۲۷-۵۲

## آزمون

۱- استانداردهایی برای نحوه اتصال کامپیوترها به یکدیگر تعریف شده است که توپولوژی‌های شبکه نیز خود جزئی از این استانداردها به شمار می‌آیند. به این استانداردها ..... می‌گویند.

الف- توپولوژی      ب- پروتکل

ج- معماری‌های شبکه      د- OSI

۲- کدام یک از توپولوژی‌های زیر توپولوژی خطی است؟

الف- 10 Base 2      ب- 10 Base 5      ج- 10 Base T      د- 100 Base X

۳- کدام یک از توپولوژی‌های زیر توپولوژی حلقوی است؟

الف- 10 Base 2      ب- 10 Base 5      ج- Token Ring      د- 10 Base FL

۴- کدام یک از توپولوژی‌های زیر توپولوژی ستاره‌ای است؟

الف- Token Ring      ب- 10 Base FL      ج- 10 Base 5      د- 10 Base T

۵- در کدام توپولوژی از Transceiver استفاده می‌شود؟

الف- 10 Base 5      ب- 10 Base 2      ج- 10 Base T      د- 10 Base FL

۶- حداکثر سرعت انتقال اطلاعات در توپولوژی 100 Base X چه قدر است؟

الف- ۴ Mbps      ب- ۱۶ Mbps      ج- ۱۰ Mbps      د- ۱۰۰ Mbps

۷- در شبکه Ethernet از چه روشی جهت دسترسی چندگانه به خطوط انتقال استفاده می‌شود؟

الف- Token Ring      ب- Token Passing      ج- CSMA/CD      د- CSMA/CA

۸- کدام توپولوژی مناسب‌ترین توپولوژی برای متصل کردن دو مرکز با فاصله ۱۵۰ متر از یکدیگر را دارند؟

الف- 10 Base T      ب- 10 Base 2      ج- 10 Base FL      د- 100 Base X

۹- برای اتصال دو مرکز به فاصله ۴۵۰ متر و سرعت ۱۰۰ Mbps، کدام یک از توپولوژی‌های زیر مناسب هستند؟

الف- 10 Base 5      ب- 10 Base 2

ج- 100 VG-ANY LAN      د- 100 Base X

۱۰- در قانون ۲-۴-۵ عدد ۴ معرف چیست؟

الف- Segment      ب- Repeater      ج- کامپیوتر      د- Terminator





### توانایی شناخت انواع پروتکل‌ها

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۱	۵

#### ▼ هدفهای رفتاری

- پس از مطالعه این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود که :
- ۱- پروتکل‌ها و نحوه عملکرد آن‌ها را توضیح دهد.
  - ۲- پروتکل‌های لایه‌های کاربردی، انتقال و شبکه را توضیح دهد.
  - ۳- روش‌های دسترسی به خط انتقال را توضیح دهد.
  - ۴- برخی از تنظیم‌های پروتکل در محیط Windows XP را انجام دهد.

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه 1	پشته مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: T-22/27	شماره شناسایی: 2-22/27-5	شماره شناسایی: 2-22/27-55

## 1-5 کار با پروتکل‌ها

پروتکل چیست؟ کامپیوترها برای برقراری ارتباط با یکدیگر به قوانینی نیاز دارند که به آن قوانین، پروتکل می‌گویند. پروتکل به منزله زبانی است که کامپیوترها توسط آن با یکدیگر صحبت می‌کنند. اگر بخواهیم در این مورد مثالی بیاوریم، می‌توانیم کامپیوترها را به انسان‌ها و پروتکل را به قواعد تکلم انسان‌ها تشبیه کنیم. انسان‌ها برای برقراری ارتباط با یکدیگر و صحبت کردن احتیاج به تکلم دارند.

تکلم نیز به زبان‌های مختلفی انجام می‌پذیرد. اگر دو نفر تصمیم بگیرند با یکدیگر صحبت کنند باید این کار را با یک زبان مشترک انجام دهند، در غیر این صورت در برقراری ارتباط موفق نمی‌شوند. این نکته درباره کامپیوترها نیز صادق است؛ دو کامپیوتر برای برقراری ارتباط با یکدیگر به پروتکل نیازمند هستند و اگر از پروتکل‌های مشابه استفاده نکنند قادر به برقراری ارتباط با یکدیگر نخواهند بود، پس نتیجه می‌گیریم که کامپیوترها نیز برای برقراری ارتباط با یکدیگر باید از پروتکل‌های مشترکی استفاده کنند.

هر پروتکل برای ارسال و دریافت اطلاعات قواعدی را رعایت می‌کند که از آن جمله می‌توان به نحوه ساخته شدن بسته‌های اطلاعاتی و آدرس‌دهی کامپیوترها و نحوه کنترل ترافیک اشاره کرد. برخی از پروتکل‌ها، بسته‌های اطلاعاتی کوچک‌تر و برخی بسته‌های بزرگ‌تری می‌سازند و اطلاعاتی که در هر بسته وجود دارد، ممکن است متفاوت باشد. یکی دیگر از این قواعد، روش انتخاب آدرس برای کامپیوترهای شبکه است. در هر صورت تمامی پروتکل‌ها در مرحله اول کامپیوترها را با کدهایی که برای پروتکل شناخته شده است، آدرس‌گذاری می‌کنند و سپس اطلاعات را با روش‌های خاص که برای پروتکل مشخص است، در بسته‌های اطلاعاتی قرار داده و به سوی مقصد ارسال می‌کنند.

### پشته پروتکل‌ها

هر پروتکل توانایی خاص و محدودی دارد. به‌طور مثال پروتکل TCP فقط توانایی ارسال اطلاعات یا پروتکل FTP فقط توانایی انتقال فایل را دارد. به همین دلیل طراحان پروتکل‌ها تعدادی پروتکل با قابلیت‌های مشخص را با یکدیگر در یک مجموعه به‌نام **پشته پروتکل**<sup>1</sup> قرار داده‌اند که در سیستم‌عامل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این پروتکل‌ها مکمل یکدیگر بوده و با کمک هم ارتباط دو کامپیوتر را از طریق شبکه برقرار کرده و اطلاعات را منتقل می‌کنند. پشته پروتکل‌ها ساختار لایه‌ای دارد و برای هر لایه وظیفه خاصی پیش‌بینی شده است. پروتکل‌هایی که در هر لایه وجود دارند قسمتی از وظایف آن لایه را انجام می‌دهند.

استاندارد بهارت، رایانه کار درجه ۱	پشته بهارتی، سازمان شبکه	واحد کار، شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵۵

معروف‌ترین و متداول‌ترین پشته پروتکل‌ها عبارتند از:

TCP/IP - ۱

Novell Netware - ۲

Apple Talk - ۳

تمامی پشته‌ها بر اساس یک الگو به نام مدل مرجع ISO/OSI طراحی شده‌اند. هدف از به وجود آوردن چنین الگویی استانداردسازی پشته‌های مختلف است زیرا شرکت‌های کامپیوتری زیادی در زمینه ساخت و تولید محصولات شبکه‌ای فعالیت دارند و تمامی آن‌ها باید محصولات تولید کنند که از یک استاندارد مشترک استفاده کرده و بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. به همین دلیل مدل مرجع ISO/OSI به عنوان الگویی برای تمامی پشته‌ها در نظر گرفته شده است.

Application
Presentation
Session
Transport
Network
Data Link
Physical

شکل ۱-۵

## ۲-۵ پروتکل‌های کاربردی

لایه کاربردی بزرگ‌ترین لایه در استاندارد OSI است. این لایه شامل سیگنال‌هایی است که خدمات سودمندی از قبیل انتقال فایل و کنترل یک کامپیوتر از راه دور را به کاربر ارائه می‌دهد. در صورتی که لایه‌های پایین‌تر فقط در تبادل اطلاعات بین فرستنده و گیرنده نقش دارند، همچنین این لایه می‌تواند ارتباط برنامه‌های مختلفی را که در محیط شبکه وجود دارند، با یکدیگر برقرار کند. پروتکل‌هایی که در لایه کاربردی قرار دارند به پروتکل‌های کاربردی معروف هستند. از انواع این پروتکل‌ها می‌توان به پروتکل‌های FTP، FTAM، Telnet، SNMP و SMTP اشاره کرد.

### ۱-۲-۵ پروتکل FTP

این پروتکل انتقال فایل بین کامپیوترهای شبکه را به عهده دارد. از این پروتکل برای ارسال و دریافت فایل، استفاده از بانک نرم‌افزار و به‌روزرسانی سایت‌های اینترنتی استفاده می‌شود. مهم‌ترین نکته‌ای که در مورد این پروتکل می‌توان عنوان کرده، این است که این پروتکل هنگام شناسایی کاربران

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	بمناظره مهارتی: مهندسی شبکه	واحد کار: شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۵

کلمه عبور را به صورت متن و بدون این که آن را تبدیل به رمز کند، ارسال می‌کند بنابراین فاقد امنیت است، به همین دلیل معمولاً سرورهایی که این سرویس را ارائه می‌دهند، از کاربران کلمه عبور نمی‌خواهند و کاربر آزادانه به سرویس دسترسی دارد.

پروتکل FTP فرماتی دارد که از آن در محیط Command Prompt استفاده می‌شود. این فرمان به کاربر این امکان را می‌دهد که به سرور FTP متصل شده و فایل‌های آن را درون کامپیوتر خود کپی کرده یا در صورت داشتن مجوزهای لازم از کامپیوتر خود فایلی را به درون سرور کپی نماید. این فرمان هم‌نام پروتکل مذکور بوده و ftp نام دارد. برای دیدن جزئیات و روش استفاده از دستور ftp، از منوی Start گزینه Help را اجرا نمایید، سپس در کادر مقابل Search عبارت ftp commands را تایپ کرده و کلید Enter را فشار دهید. در پنجره جاری، اطلاعات کاملی درباره فرمان ftp مشاهده خواهید کرد.

### ۲-۲-۲ پروتکل FTAM

پروتکل FTAM پروتکلی است که برای انتقال فایل و مدیریت آن در شبکه‌هایی که Mainframeها می‌سازند، استفاده می‌شود. این پروتکل توانایی انتقال فایل از کامپیوتر به سرور یا برعکس و همچنین مدیریت آن‌ها را دارد.

عملکرد این پروتکل شبیه پروتکل FTP است. FTAM طوری طراحی شده که بتواند سیستم عامل‌ها و محیط‌های مختلف مثل محیط‌های Web-Based را به هم منتقل نماید ولی هرگز نتوانسته با FTP رقابت کرده و جای آن را بگیرد.

### ۲-۲-۳ پروتکل Telnet

پروتکل Telnet پروتکلی است که یک ترمینال را شبیه سازی می‌کند، یعنی امکان متصل شدن به یک کامپیوتر از راه دور را به کاربر می‌دهد. توسط این پروتکل، به کامپیوتر متصل شده و آن را مدیریت می‌کنیم. تمامی امکانات مدیریتی سیستم توسط این پروتکل برای کاربر فراهم می‌شود.

### ۲-۲-۴ پروتکل SNMP

در پی حضور چشمگیر کامپیوتر در عرصه‌های مختلف زندگی بشر، انسان‌ها به این فکر افتادند که کارخانه‌ها و مراکز صنعتی خویش را به کمک کامپیوتر مدیریت کنند. به این منظور پروتکل SNMP طراحی شد. این پروتکل امکان کنترل و مدیریت دستگاه‌ها را توسط کامپیوتر فراهم می‌آورد.

1- File Transfer Access & Management

2- Simple Network Management Protocol

استاندارد مخابرات، رایانه کار مرحله ۱	سازمان مخابراتی، مطالعه شبکه	واحد کار شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵۵

توسط این پروتکل دستگاه‌هایی که معروف به Management Agent هستند، راهبری می‌شوند. دستگاه‌های Management Agent توانایی اتصال به شبکه را دارند. به طور مثال در صنعت پتروشیمی لازم است در زمان‌هایی شیرهای عبور مواد باز یا بسته شوند. کنترل این شیرها توسط کامپیوتر و سیستم هدایت کامپیوتری انجام می‌شود.

## ۵-۲-۵ پروتکل SMTP<sup>۱</sup>

همان‌طور که از اسم این پروتکل می‌توان تشخیص داد، وظیفه آن ارسال نامه‌های الکترونیکی است. هنگام ارسال و دریافت نامه‌های الکترونیکی چند پروتکل استفاده می‌شود که یکی از آن‌ها SMTP است. پروتکل SMTP فقط وظیفه ارسال را به عهده دارد. برای ارسال نامه توسط این پروتکل احتیاجی به وارد کردن شناسه یا کلمه عبور نیست و ارسال نامه به صورت آزادانه و مجانی انجام می‌گیرد.

## ۵-۲-۶ پروتکل HTTP<sup>۲</sup>

وظیفه این پروتکل ارسال درخواست‌های کاربر از طریق مرورگر وب و دریافت پاسخ آن است. روش کار آن به این صورت است که درخواست‌های کاربر توسط برنامه مرورگر وب از کاربر گرفته و به وب سرور مورد نظر کاربر ارسال می‌شود، سپس پاسخی را که وب سرور ارسال می‌نماید، دریافت کرده و از طریق برنامه مرورگر وب تحویل کاربر می‌دهد. این پروتکل توانایی ارسال و دریافت هرگونه فایل و متنی را دارد. از مشخصات این پروتکل می‌توان به این مورد اشاره کرد که **قالب‌های<sup>۳</sup>** مختلف فایل را شناسایی کرده و فایل را با برنامه مخصوص همان قالب باز می‌کند. به طور مثال اگر در اینترنت روی یک فایل یا قالب pdf کلیک کنید، مرورگر وب برنامه Adobe Acrobat را باز کرده و محتوای فایل را توسط این برنامه نمایش می‌دهد یا اگر روی یک فایل تصویری کلیک نمایید، آن را شناسایی کرده و تصویر را نمایش می‌دهد؛ در حالی‌که اگر روی یک فایل با پسوند exe کلیک کنید، فایل مذکور را به کامپیوتر شما منتقل می‌کند.

1- Simple Mail Transfer Protocol

2- HyperText Transfer Protocol

3- Formats



استاندارد مهارت : رایانه کار درجه ۱	پودمان مهارتی : مفاهیم شبکه	واحد کتبی : شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی : ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی : ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی : ۲-۲۲/۲۷-۵۵

## ۷-۲-۵ پروتکل POP3<sup>۱</sup>

پروتکل POP3 پروتکلی است که در Mail Serverها برای ارسال و دریافت Email کاربرد دارد. Mail Serverها توسط این پروتکل نامه‌ها را از سرورهای مرجع خود دریافت کرده و آن‌ها را در محل‌هایی که برای نگهداری نامه‌ها در سرور تعبیه شده است و Mail Storage نامیده می‌شوند، نگهداری می‌کنند سپس هنگامی که کاربر به Mail Server متصل می‌شود، نامه‌های خود را توسط همین پروتکل دریافت می‌کند. محتویات نامه‌ها پس از انتقال به کامپیوتر کاربر قابل مشاهده است. از مزایای این پروتکل ساده بودن آن است یعنی این پروتکل قابلیت دیگری به غیر از دریافت Emailها ندارد. این خصوصیت باعث می‌شود که استفاده از POP3 بسیار ساده باشد. در صورتی که پروتکل دیگری به نام IMAP که به همین منظور استفاده می‌شود امکانات پیشرفته‌تری دارد. در ادامه با این پروتکل نیز آشنا خواهید شد.

آخرین نسخه پروتکل POP نسخه ۳ است، به همین دلیل این پروتکل را POP3 می‌نامیم.

---

**نکته:** پروتکل POP3 فقط برای دریافت Email استفاده می‌شود و برای ارسال آن از پروتکل



SMTP بهره می‌بریم.

---

**نکته:** کاربر برای اتصال به Mail Server و استفاده از پروتکل POP3 باید نام کاربری و کلمه



عبور داشته باشد ولی برای ارسال Email نیازی به نام کاربری و کلمه عبور نیست.

## ۸-۲-۵ پروتکل IMAP<sup>۲</sup>

این پروتکل نیز همانند POP برای استفاده از یک Mail Server به کار می‌رود. با این تفاوت که این پروتکل به کاربر اجازه می‌دهد تا به صندوق پست الکترونیکی خود متصل شده و قبل از این که نامه‌ها را به کامپیوتر خود منتقل نماید، آن‌ها را بررسی کرده و اعمالی از قبیل ایجاد، حذف و علامت گذاری یا حذف علامت‌های روی نامه‌ها را انجام دهد.

پروتکل IMAP نیز همانند پروتکل POP برای دیدن و دریافت نامه‌ها کاربرد دارد و برای ارسال Email همچنان باید از پروتکل SMTP استفاده کرد. اگر کامپیوتری را که IMAP Server روی آن نصب شده است به اداره پست تشبیه کنیم، پروتکل SMTP وظیفه ماشین مخصوص حمل نامه را به

1- Post Office Protocol 3

2- Internet Message Access Protocol 4

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۲۷-۵۵

عهده دارد.

آخرین نسخه این پروتکل نسخه ۴ است. به همین دلیل این پروتکل را IMAP4 می‌نامیم. پروتکل IMAP بیشتر توسط کسانی استفاده می‌شود که از کامپیوترهای جیبی<sup>۱</sup> استفاده می‌کنند. همین‌طور که می‌دانید، ظرفیت حافظه این نوع کامپیوترها بسیار کم بوده و امکان ذخیره کردن تعداد زیادی نامه روی آن‌ها وجود ندارد. کاربرد دیگر پروتکل IMAP بیشتر توسط کسانی است که دایم در حال حرکت هستند و از سرورهای مختلف برای ارسال و دریافت Email‌های خود استفاده می‌کنند. در ضمن امنیت پروتکل IMAP به مراتب از پروتکل POP بیشتر است.

### ۳-۵ پروتکل‌های انتقال

پروتکل‌های موجود در لایه انتقال، وظیفه انتقال اطلاعات را برعهده دارند. این پروتکل‌ها اطلاعاتی را که از لایه‌های بالاتر ارسال شده‌اند، دریافت کرده و ارسال می‌کنند. پروتکل‌های انتقال بر چگونگی ارسال اطلاعات نظارت داشته و سالم رسیدن اطلاعات به مقصد را کنترل می‌کنند. برخی از این پروتکل‌ها سالم رسیدن اطلاعات به مقصد را تضمین می‌نمایند یعنی در صورتی که اطلاعات ارسال شده دچار مشکل شود، این پروتکل مشکل را پیگیری کرده و آن را برطرف می‌کند. از پروتکل‌هایی که در این لایه هستند، می‌توان به پروتکل‌های TCP و UDP اشاره کرد که همگی وظیفه ارسال را برعهده دارند.

وظیفه پروتکل TCP ارسال اطلاعات به کامپیوتر مقصد است. این پروتکل سالم رسیدن اطلاعات به مقصد را با فعال‌سازی مکانیزمی در دو کامپیوتر فرستنده و گیرنده تضمین می‌کند. شرح این عمل به این صورت است که این پروتکل در ابتدا بین دو کامپیوتر ارتباط برقرار می‌سازد. سپس این دو کامپیوتر به منظور کنترل جریان Packet‌ها و پیشگیری از گم شدن آن‌ها در شبکه، خود را با یکدیگر همزمان می‌کنند. ارتباط برقرار شده به صورت دو طرفه همزمان<sup>۲</sup> است. همزمان یا برقراری این ارتباط، مکانیزم دیگری به نام مکانیزم کنترل خطا فعال می‌شود که برای جلوگیری از بروز اشکال در اطلاعات، تمام Packet‌های دریافت شده را کنترل می‌کند و در صورت نیاز، درخواستی مبنی بر ارسال مجدد Packet آسیب دیده به کامپیوتر مبدأ می‌فرستد. عمل دیگری که برای پیشگیری از مفقود شدن اطلاعات انجام می‌شود، شماره‌گذاری Packet‌هاست. در صورتی که یک یا چند Packet مفقود شوند، کامپیوتر فرستنده می‌تواند آن‌ها را از روی شماره‌ای که به آن‌ها اختصاص داده شده است، شناسایی و دوباره ارسال کند. علاوه بر موارد ذکر شده، پروتکل TCP که در کامپیوتر مقصد قرار دارد، برای هر Packet دریافتی یک Acknowledge به کامپیوتر مبدأ ارسال می‌کند. Acknowledge که در کتاب‌های

استاندارد مهارت پایه کارآموز ۱	بسته مهارتی - مفاهیم شبکه	واحد کار - شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷-۵۵

مرجع Ack نیز نامیده می‌شود، در واقع یک رسید است و نشان می‌دهد که Packet سالم به مقصد رسیده است و در صورتی که کامپیوتر ارسال کننده اطلاعات برای یک یا چند بسته Acknowledge دریافت نکند، متوجه می‌شود که در ارسال این بسته‌ها اشکالی به وجود آمده است و نسبت به ارسال مجدد بسته‌های شناسایی شده اقدام می‌کند.

چنین روش ارسالی بسیار قابل اعتماد بوده و برای ارسال اطلاعات یک بانک اطلاعاتی، سیستم انتقال اطلاعات بانکی و دیگر نرم‌افزارهای حیاتی که در آن‌ها بسته‌ها باید سالم به مقصد برسند، استفاده می‌شود.

پروتکل دیگری که در این لایه وجود دارد پروتکل UDP است. تفاوت اصلی TCP و UDP در این است که هدف پروتکل TCP برقراری یک ارتباط قابل اعتماد و عاری از هرگونه خطاست، در حالی که برای پروتکل UDP کارایی و سرعت ارسال مطرح است. به طور مثال نرم‌افزارهایی که کار انتقال فایل و اطلاعات را انجام می‌دهند (مانند FTP)، از پروتکل TCP استفاده می‌نمایند زیرا انتقال دقیق و بدون خطای فایل‌ها و اطلاعات یک بانک اطلاعاتی بسیار مهم است. در مقابل، نرم‌افزارهای Multimedia از پروتکل UDP استفاده می‌کنند زیرا در این نرم‌افزارها از بین رفتن مقدار محدودی از اطلاعات اشکالی در کار به وجود نمی‌آورد. به طور مثال، از بین رفتن یک Packet هنگام ارسال یک فیلم قابل چشم‌پوشی است ولی به وجود آمدن وقفه در نمایش هم‌زمان یک فیلم که به علت ارسال مجدد یک Packet اتفاق می‌افتد، قابل اغماض نیست.

انتخاب پروتکل TCP یا UDP توسط برنامه‌ای که برنامه‌نویسان آن‌را هنگام ایجاد برنامه مشخص کرده‌اند، انجام می‌شود. نحوه کار پروتکل UDP نیز همانند پروتکل TCP است. با این تفاوت که پروتکل UDP کنترل‌هایی را که TCP بر ارسال اعمال می‌کند، انجام نمی‌دهد و به همین دلیل سرعت انتقال اطلاعات در UDP به مراتب بیشتر از سرعت انتقال اطلاعات در TCP است.

#### ۴-۵ پروتکل‌های اینترنت (IP، ICMP، ARP و RARP)

پروتکل‌های لایه شبکه وظیفه آدرس‌دهی کامپیوترها و مشخص کردن مبدأ و مقصد ارسال و مسیریابی در شبکه و اینترنت را برعهده دارند. پروتکل‌های این لایه هر کدام به روشی مشخص و استاندارد آدرسی برای کامپیوتر انتخاب می‌کنند و از آن، هنگام ارسال و دریافت اطلاعات استفاده می‌نمایند، این آدرس‌ها جهت مسیریابی نیز به کار می‌رود. از پروتکل‌هایی که در این لایه وجود دارد می‌توان به پروتکل‌های IP، ICMP، ARP و RARP اشاره کرد.

شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵
شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۴۲/۲۷-۵

**پروتکل IP** مهم‌ترین پروتکل این لایه است. این پروتکل وظیفه آدرس دهی کامپیوترها و مسیریابی را به عهده دارد. نحوه آدرس دهی این پروتکل به این صورت است که به هر کامپیوتر یک آدرس ۳۲ بیتی اختصاص می‌دهد. این آدرس از چهار عدد تشکیل شده است که هر کدام از آن‌ها هشت بیت هستند. آدرس شبکه‌ای که کامپیوتر در آن قرار گرفته است و آدرس خود کامپیوتر در آن شبکه در این عدد ۳۲ بیتی نهفته است. به این صورت که قسمت اول این آدرس مشخص کننده آدرس شبکه و قسمت دوم نشان دهنده آدرس کامپیوتر در آن شبکه است. آدرس شبکه یا کامپیوتر هر کدام می‌توانند یک تا سه عدد هشت بیتی را به خود اختصاص دهند. این آدرس، IP Address نامیده می‌شود. نحوه انتخاب این آدرس و تنظیمات دیگر آن در واحدهای کار بعدی توضیح داده خواهد شد.

از اعمال دیگر این پروتکل مسیریابی است. این عمل به کمک IP Address کامپیوترها انجام می‌شود. این پروتکل محل قرارگیری شبکه و فاصله آن را توسط آدرس شبکه یافته و بر همان اساس بهترین مسیر برای رسیدن به مقصد را انتخاب می‌نماید. اگر دو کامپیوتر در یک شبکه باشند، عمل مسیریابی توسط کامپیوتر فرستنده سریع و بدون واسطه انجام می‌شود ولی در صورتی که دو کامپیوتر در دو شبکه مختلف قرار داشته باشند، مسیریابی توسط یک مسیریاب انجام می‌پذیرد.

پروتکل دیگری که در این لایه قرار دارد، پروتکل **ICMP** است؛ وظیفه این پروتکل کنترل خطاست. پروتکل IP توانایی تشخیص مشکلات به وجود آمده از قبیل بروز اختلال در ارتباط فیزیکی بین دو کامپیوتر را تشخیص نمی‌دهد؛ به همین دلیل پروتکل ICMP اشکالات احتمالی را جستجو کرده و در صورت بروز به پروتکل IP اطلاع می‌دهد. در صورت نیاز، برای یافتن مشکلاتی که در ارتباط فیزیکی بین کامپیوترها به وجود آمده، مدیر شبکه می‌تواند از این پروتکل استفاده کند. فرامین ping و traceroute دستوراتی هستند که به این منظور در پروتکل TCP/IP قرار داده شده‌اند. فرمان ping ارتباط بین دو گره را کنترل می‌کند و نتیجه را به کاربر اطلاع می‌دهد. این دستور در شبکه‌های محلی، گسترده و اینترنت قابل استفاده است. فرمان traceroute تمام مسیری را که بسته اطلاعاتی سیر می‌کند تا به مقصد برسد، کنترل کرده و به کاربر اطلاع می‌دهد. این فرمان در شبکه‌های گسترده و اینترنت قابل استفاده است ولی در شبکه‌های محلی کاربردی ندارد.

اطلاعات بیشتر در مورد فرامین ذکر شده را می‌توانید در Help ویندوز مشاهده کنید.

پروتکل دیگری که در لایه اینترنت وجود دارد، پروتکل **ARP** است. این پروتکل در شرایطی که کامپیوتر IP مقصد را در اختیار ندارد، به خدمت گرفته می‌شود و این توانایی را دارد که از طریق آدرس فیزیکی با کامپیوتر مقصد ارتباط برقرار کرده و IP Address را به دست آورد. همچنین

1- Internet Protocol

2- Internet Control Message Protocol

3- Address Resolution Protocol

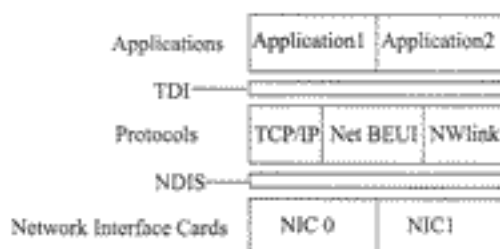
استاندارد بهارت رایانه کار مرحله 1	پیمانه بهارنی شماره شبکه	واحد کار شناخت انواع پروتکل ها
شماره شناسایی ۳-۴۲/۲۷	شماره شناسایی ۳-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی ۳-۴۲/۲۷-۵۵

یک جدول در اختیار دارد که تمامی آدرس های به دست آمده را در آن نگهداری می کند و در صورت نیاز به یافتن آدرس هایی که قبلاً نسبت به یافتن آن ها اقدام کرده است، به جدول مذکور مراجعه نموده و از اطلاعات آن استفاده می کند.

یکی دیگر از پروتکل های لایه اینترنت، پروتکل **RARP**<sup>۱</sup> است که نحوه عملکرد آن عکس عملی است که پروتکل ARP انجام می دهد؛ به این صورت که پروتکل مذکور این توانایی را دارد که در صورت نیاز به یافتن آدرس فیزیکی یک کامپیوتر، از طریق IP Address کامپیوتر مقصد یا آن ارتباط برقرار کرده و آدرس فیزیکی آن را به دست آورد.

## ۵-۵ فرآیند مقیدسازی

سیستم عامل های ۸ بیتی مثل MS-DOS قبلاً مورد استفاده قرار می گرفتند. این سیستم عامل ها می توانستند تنها از یک نرم افزار، یک پروتکل و یک کارت شبکه به صورت همزمان استفاده کنند و این باعث می شد که کاربر نتواند در هر لحظه از تمامی امکانات سیستم عامل های مختلف موجود در شبکه و سرویس های آن ها استفاده کند. به همین منظور، در ساختار سیستم عامل ویندوز تغییراتی داده شد تا بتواند به صورت همزمان چند نرم افزار را اجرا کرده و با استفاده از امکانات چند کارت شبکه به صورت همزمان و بهره گیری از فعالیت چند پروتکل در یک لحظه، امکان استفاده از سرویس های مختلف شبکه را به کاربر بدهد.



شکل ۵-۲

همان طور که در شکل ۵-۲ ملاحظه می کنید، لایه TDI رابط بین نرم افزارهای اجرا شده در کامپیوتر و پروتکل های سیستم است و این امکان را به سیستم عامل می دهد تا بتواند از یک یا چند پروتکل، به صورت همزمان برای اتصال به شبکه استفاده کند. TDI یک لایه واسط است و این امکان را برای سیستم عامل فراهم می کند تا سرویس های مختلف سیستم عامل شامل سرور، Redirector و دیسک های راه انداز سیستم بتوانند جدا از پروتکل و مستقل عمل نمایند. سرور سرور، سرویسی است

1- Reverse ARP

استاندارد مهارت: رایانه کار مرحله ۱	پیمانه مهارتی: ماهنامه شبکه	واحد کار: شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵۵

که به کامپیوتر این امکان را می‌دهد که به دیگر کامپیوترهای شبکه خدمات ارایه نماید. Redirector قسمتی از سیستم‌عامل است که درخواست‌ها و پیغام‌های سیستم‌عامل را دریافت کرده و تشخیص می‌دهد که این پیام‌ها مربوط به همان کامپیوتر یا کامپیوتر دیگری در شبکه است و در صورتی که این پیام‌ها مربوط به کامپیوتر دیگری باشد، آن‌ها را به سمت کامپیوتر مقصد روانه می‌سازد. مورد مشابه TDI در لایه بعدی در ارتباط بین پروتکل و کارت شبکه مشاهده می‌شود. به منظور استفاده هم‌زمان یک پروتکل از دو یا چند کارت شبکه، از NDIS به عنوان رابط استفاده شده است. NDIS قسمتی از دیسک راه‌انداز کارت شبکه است که پس از نصب، ارتباط بین سخت‌افزار شبکه و پروتکل‌ها را برقرار می‌کند. سیستم‌عامل توسط NDIS امکاناتی را فراهم می‌آورد تا کارت شبکه‌های متفاوت بتوانند به طور هم‌زمان از پروتکل‌های متفاوت استفاده نمایند. حال این سؤال مطرح می‌شود که سیستم عامل آمادگی اجرای این طرح را دارد ولی چگونه می‌توان مشخص کرد که کدام نرم‌افزار از چه پروتکلی استفاده کند یا به منظور برقراری ارتباط Application i با سرور، کدام کارت شبکه فعال شود؟

به منظور پیاده‌سازی و عملی ساختن این طرح، از فرآیندی به نام **مقیدسازی**<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. در حین عمل مقیدسازی حدود فعالیت‌های پروتکل‌ها، نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای شبکه (کارت‌های شبکه و مشابه آن) مشخص می‌شود. در فرآیند مقیدسازی مشخص می‌شود که کدام یک از سرویس‌های شبکه از پروتکل شماره یک و کدام یک از پروتکل دوم استفاده می‌کنند و همچنین مشخص می‌شود که هر کدام از پروتکل‌ها برای برقراری ارتباط باید از کدام کارت شبکه برای انتقال اطلاعات استفاده کند.

پروتکل 2POP3 یکی دیگر از پروتکل‌های لایه کاربردی است. این پروتکل در Mail Serverها استفاده می‌شود. Mail Server توسط این پروتکل، نامه‌ها را دریافت کرده و در بانک اطلاعاتی خود ذخیره می‌کند و هنگامی که کاربر به Mail Server متصل شود، تمامی نامه‌هایی که در سرور ذخیره شده است توسط همین پروتکل برای کاربر ارسال می‌شود.

به غیر از مدل مرجع OSI مدل‌های دیگری نیز وجود دارند که مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مدل‌ها عبارتند از:

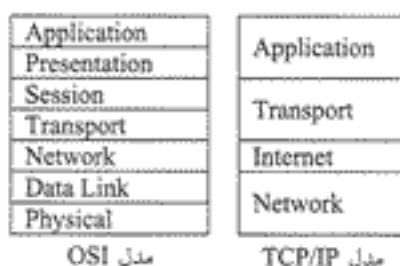
• مدل مرجع TCP/IP

• مدل مرجع ناول (IPX)

مدل مرجع TCP/IP هماهنگ با استاندارد OSI طراحی شده است ولی تعداد لایه‌ها در این مدل چهار لایه است. در واقع مدل TCP/IP فاقد دو لایه نمایش و جلسه است. وظایف این دو لایه نیز به لایه‌های دیگر سپرده شده و اسامی آن‌ها در این مدل کمی متفاوت است ولی اعمالی که در لایه‌های

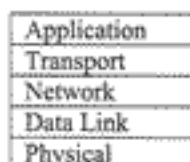
استاندارد مهارت : ارائه کار مرحله ۱	پیمانه مهارتی : مفاهیم شبکه	واحد کار : شناخت انواع پروتکل ها
شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی : ۳-۲۲/۲۷-۵۵

نظیر یکدیگر که در دو استاندارد OSI و TCP/IP قرار دارند انجام می‌شود، تقریباً یکسان هستند.



شکل ۳-۵

مدل مرجع ناول مدلی است که قبل از مدل OSI طراحی شده است. این مدل به این دلیل طراحی شده که شرکت‌ها برای استفاده از شبکه به جای این‌که از سرورهای بزرگ استفاده نمایند، بتوانند کامپیوترهای شخصی خود را به صورت شبکه درآورده و از آن بهره ببرند. این مدل بر اساس استاندارد شبکه زیراکس قدیمی بنا شده ولی اصلاحات زیادی روی آن صورت پذیرفته است و هیچ شباهتی با مدل استاندارد OSI ندارد. مدل مرجع ناول از پنج لایه تشکیل شده است که در تصویر ۴-۵ آن را ملاحظه می‌کنید.



مدل ناول

شکل ۴-۵

همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد در هر لایه از مدل مرجع تعدادی پروتکل قرار دارد که هر کدام از آن‌ها قسمتی از اعمالی را که در آن لایه باید انجام شود، انجام می‌دهند. حال با توجه به مدل مرجع TCP/IP که رایج‌ترین مدل است، به معرفی پروتکل‌های لایه‌های مختلف می‌پردازیم.

## ۵-۶ روش‌های دسترسی به خط انتقال

روش دسترسی به خط انتقال، مجموعه‌ای از قوانین است که کامپیوترها به منظور استفاده مشترک از کابل شبکه رعایت می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید کامپیوترها برای ارسال اطلاعات، ابتدا داده‌ها را تبدیل به سیگنال‌های الکتریکی کرده، سپس آن‌ها را از طریق کابل ارسال می‌کنند. هنگام

استاندارد مخابرات، رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهری، ماهنامه شبکه	واحد کار، شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی ۳-۴۴۳۷	شماره شناسایی ۳-۴۴۳۷-۵	شماره شناسایی ۳-۴۴۳۷-۵۵

ارسال، کدهای یک و صفر تبدیل به دو ولتاژ حداکثر و حداقل می‌شوند که ولتاژ حداکثر نشان دهنده یک و ولتاژ حداقل بیانگر صفر است. سپس این کدها ارسال می‌شوند. حال اگر دو کامپیوتر هم‌زمان شروع به ارسال اطلاعات کنند، ارسال صحیح اطلاعات دچار اختلال می‌شود؛ به همین دلیل باید از قوانینی برای نحوه دسترسی به خط انتقال استفاده کرد. به این قوانین Access Method می‌گویند. در ادامه با دو Access Method آشنا می‌شویم:

### ۱-۶-۵ دسترسی چندگانه حامل با تشخیص برخورد (CSMA/CD)

روش CSMA/CD<sup>۱</sup> یکی از روش‌های دسترسی به خط انتقال است که به صورت رقابتی عمل می‌کند. در روش‌های رقابتی، نوبت با کامپیوتری است که سریع‌تر از بقیه اقدام به ارسال اطلاعات کند و باقی کامپیوترها باید تا پایان ارسال اطلاعات توسط کامپیوتر اول منتظر بمانند. در روش CSMA/CD کامپیوترها سعی می‌کنند قبل از دیگر کامپیوترها اطلاعات خود را ارسال کنند. تا وقتی که کامپیوترها اطلاعات خود را با فاصله زمانی ارسال می‌کنند، ارسال به صورت عادی انجام می‌شود، زیرا کامپیوترها همیشه قبل از ارسال اطلاعات خالی بودن خط را کنترل می‌کنند؛ این رویه تا زمانی که دو کامپیوتر هم‌زمان اقدام به ارسال اطلاعات نکرده‌اند، ادامه خواهد داشت.

اگر دو کامپیوتر اطلاعات خود را به صورت هم‌زمان ارسال کنند، پدیده برخورد یا Collision به وجود می‌آید.

در این هنگام ارسال توسط هر دو کامپیوتر متوقف می‌شود، سپس هر کامپیوتر به صورت اتفاقی یک عدد را انتخاب کرده و به اندازه آن عدد صبر می‌کند و پس از آن مجدداً اقدام به ارسال می‌کند. با این روش به دلیل این‌که اعدادی که دو کامپیوتر انتخاب می‌کنند با یکدیگر برابر نخواهند بود، ارسال اطلاعات به صورت عادی و بدون به وجود آمدن Collision انجام می‌شود.

### ۲-۶-۵ عبور نشانه (Token Passing)

در سیستم عبور نشانه یا Token Passing از به وجود آمدن هر گونه Collision جلوگیری به عمل می‌آید، بنابراین روش Token Passing یک روش غیر رقابتی است. در این روش یک بسته اطلاعاتی<sup>۲</sup> که خالی از اطلاعات است در درون شبکه و در یک مسیر مشخص شروع به حرکت می‌کند. این بسته هیچ‌گونه اطلاعاتی را با خود حمل نمی‌کند و نقش مجوز ارسال را در شبکه بازی می‌کند. این بسته اطلاعاتی را اصطلاحاً Token می‌نامند. Token یک مجوز ارسال است. هر کامپیوتری که بخواهد

1- Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection

2- Packet



استاندارد مهارت: رایانه گزینجه ۱	پشته مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۲-۲۲-۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲-۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲-۲۷-۵۵

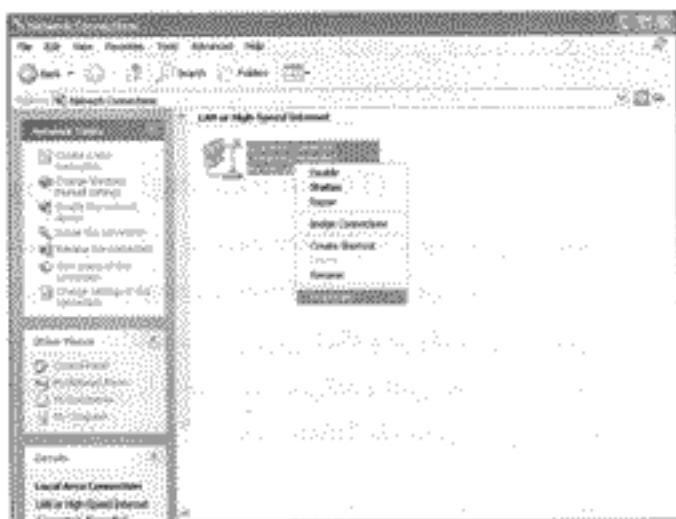
اطلاعاتی ارسال کند، منتظر می‌ماند تا Token در مسیر حرکت خود به این کامپیوتر برسد، سپس کامپیوتر آن را از روی کابل شبکه برداشته و اطلاعات خود را ارسال می‌کند. این بسته تا پایان ارسال اطلاعات Token نزد کامپیوتر ارسال کننده اطلاعات باقی می‌ماند. تا زمانی که Token نزد کامپیوتر ارسال کننده اطلاعات است، هیچ کامپیوتر دیگری قادر به ارسال اطلاعات نیست زیرا برای ارسال اطلاعات به Token مجوز ارسال نیاز است. پس از اتمام ارسال، کامپیوتری که Token را در اختیار دارد آن را از بین می‌برد و یک Token جدید ساخته و آن را روی شبکه رها می‌سازد. Token رها شده، حرکت خود را در مسیر Token قبلی ادامه داده و به نوبت به کامپیوترهای بعدی می‌رسد.

## ۷-۵ بازدید از یک سیستم پروتکل در حال کار

هنگامی که برای رفع اشکال به بازدید از یک شبکه می‌پردازید، اولین قدم برای برطرف سازی اشکال و تشخیص علت عدم اتصال کامپیوترها به یکدیگر است. به این منظور باید پروتکل انتقال، سرعت انتقال اطلاعات و موارد مشابه را مشخص کرد.

برای دیدن پروتکلی که در سیستم عامل ویندوز XP فعال شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد به صورت زیر عمل کنید:

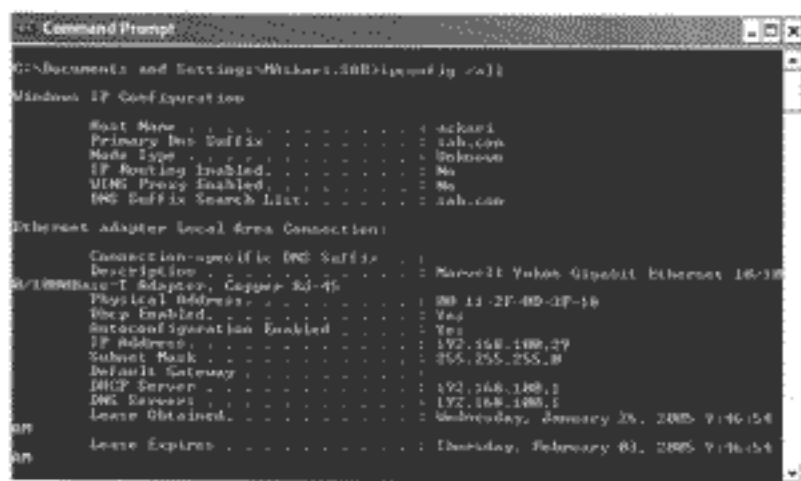
از منوی Start، وارد Control Panel شده و روی آیکن Network Connections، دابل کلیک کنید. پنجره‌ای باز می‌شود که آیکنی به نام Local Area Connection در آن وجود دارد؛ روی آن کلیک راست کرده و Properties را انتخاب کنید.



شکل ۵-۵

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارت: مشاهده شبکه	واحد کار: شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۵

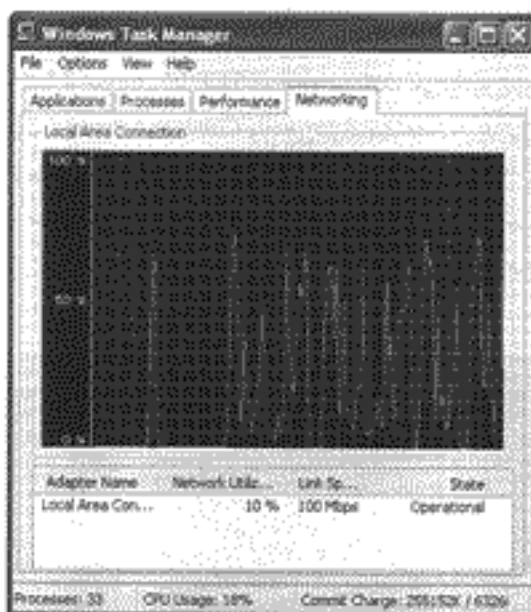
در کادری که ظاهر می‌شود، پروتکلی را که کامپیوتر از آن استفاده می‌کند، مشاهده می‌کنید. در صورتی که کامپیوتر شما از پروتکل TCP/IP استفاده می‌کند، می‌توانید تنظیمات پروتکل مذکور را توسط فرامینی که در محیط Command Prompt وارد می‌شوند، مشاهده نمایید. برای دیدن تنظیمات برنامه، Command Prompt را از طریق منوی Start → All Programs → Accessories → Command Prompt اجرا کنید؛ سپس در این محیط فرمان ipconfig /all را وارد و اجرا کنید با اجرای این فرمان، تنظیمات پروتکل TCP/IP از قبیل آدرس شبکه (IP Address) و دیگر تنظیمات روی صفحه، نمایش داده خواهد شد.



شکل ۵-۶

برای مشاهده سرعت انتقال اطلاعات در ویندوزهای ۹۸ و NT، به ابزارها و نرم افزارهای خاص این کار احتیاج دارید ولی در ویندوز XP می‌توانید با فشردن سه کلید Ctrl+Alt+Delete و سپس کلیک کردن روی زبانه Networking، ترافیک شبکه و سرعت انتقال اطلاعات را مشاهده کنید. در صورتی که ویندوز XP شما به شبکه متصل شده است، برای دیدن این اطلاعات باید پس از فشردن کلیدهای Ctrl+Alt+Delete، روی دکمه Task Manager کلیک کرده و سپس وارد قسمت Networking شوید.

استاندارد مهارت : رایانه کار برجه 1	بجمله مهارتی : مفاهیم شبکه	واحد کار : شناخت انواع پروتکل ها
شماره شناسایی : ۳-۴۲/۲۷	شماره شناسایی : ۳-۴۲/۲۷-۵	شماره شناسایی : ۳-۴۲/۲۷-۵۵



شکل ۷-۵

برای شناسایی دسترسی چندگانه تشخیص حامل با تشخیص برخوردار، باید ابتدا توپولوژی شبکه را مشخص کنید. این روش در واحد کار چهارم شرح داده شده است.

استاندارد مهارت : ارائه گزارش مرجع ۱	پیمانه مهارتی : مطالعه شبکه	واحد کار : شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی : ۳-۲۲۲۲۷	شماره شناسایی : ۳-۲۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی : ۳-۲۲۲۲۷-۵۵

## مطالعه آزاد

### پروتکل NCP

به غیر از پشته‌هایی که در کتاب آمده است، پشته‌های دیگری نیز وجود دارند که در بین آن‌ها می‌توان به پشته Novell Netware اشاره کرد. از این پشته فقط در سیستم‌عامل Novell Netware که یک سیستم‌عامل شبکه است، استفاده می‌شود که به دلیل متداول بودن نسبی این سیستم‌عامل، در این کتاب به صورت مطالعه آزاد به آن اشاره می‌شود.

مهم‌ترین پروتکل پشته Novell Netware پروتکل Netware Core Protocol است که با نام اختصاری NCP شناخته می‌شود. این پروتکل تقریباً تمام نیازهای ارتباطی بین سرور و ایستگاه کاری را برآورده می‌سازد. این پروتکل مخصوص شبکه محلی بوده و قدرت انتقال اطلاعات در محیط‌های دیگر را ندارد. در پشته Novell Netware پروتکل دیگری به نام IPX وجود دارد که وظیفه انتقال پیغام‌های NCP را بر عهده دارد. Clientها درخواست‌های خود را توسط پروتکل NCP به بسته‌هایی تبدیل کرده و آن‌ها را به پروتکل IPX تحویل می‌دهند، سپس IPX آن‌ها را از Client به سرور منتقل می‌کند یا برعکس. در سرور بسته‌های NCP دریافت شده و درخواست‌ها از داخل بسته‌ها خارج شده و روی آن‌ها پردازش انجام می‌گیرد.

از جمله اعمالی که این پروتکل انجام می‌دهد عبارتند از: ارسال درخواست برقراری ارتباط با سرور، انتقال فایل از Client به سرور و برعکس، ایجاد مجوزهای دسترسی به فایل‌ها و قفل کردن آن‌ها، جستجو و یافتن منابع اختصاص داده شده به کاربر، هم‌زمان کردن اطلاعات سرورها با یکدیگر، برقراری ارتباط دو کامپیوتر با یکدیگر، ارائه سرویس چاپ، مدیریت صف چاپ و مدیریت شبکه<sup>۲</sup>.

#### 1- Login Request

۲- مدیریت Novell Netware توسط برنامه‌ها و دستوراتی که در این سیستم‌عامل وجود دارد انجام می‌شود. این دستورات و برنامه‌ها از طریق یکی از Clientها اجرا می‌شود و امکان اجرای آن‌ها در کامپیوتر سرور وجود ندارد.

استاندارد مهارت - ارائه کار تجربه ۱	بسمانه بهزادی - نظامیو شبکه	واحد کار - شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۵

## خلاصه مطالب

قوانین ارتباط کامپیوترها را پروتکل می‌گویند. پروتکل‌ها زبان ارتباطی کامپیوترها هستند. در سیستم عامل ویندوز می‌توان با استفاده از فرآیند مقیدسازی، ۲ یا چند پروتکل را به سیستم عامل معرفی کرد که تمامی آن‌ها می‌توانند هم‌زمان فعالیت داشته باشند. در هر کامپیوتر پروتکل‌های زیادی وجود دارند که هر کدام از آن‌ها هدف خاصی را دنبال می‌کنند و سرویس خاصی به کاربر خود می‌دهند.

تعدادی پروتکل با قابلیت مشخص که مکمل یکدیگر هستند در گروه‌هایی قرار داده می‌شوند که پشته پروتکل نام دارند. این پشته‌ها از چند لایه تشکیل شده‌اند و هر لایه وظیفه خاص خود را داراست. هر پروتکلی که در این لایه‌ها قرار می‌گیرد قسمتی از وظایف آن لایه را انجام می‌دهد.

لایه‌ها در پشته TCP/IP عبارتند از لایه کاربردی، لایه انتقال و لایه اینترنت. پروتکل‌هایی که در این لایه‌ها قرار گرفته‌اند به آن‌ها منسوب می‌شوند.

پروتکل‌های لایه کاربردی عبارتند از: FTP، FTAM، Telnet، SMTP، HTTP، POP3 و IMAP. پروتکل‌های این لایه خدمات سوادمندی از قبیل کنترل کامپیوتر از راه دور، مرور صفحات وب، انتقال فایل از شبکه به کامپیوتر و برعکس را به کاربر می‌دهد و از طرفی برنامه‌های کاربردی مختلفی را که در محیط شبکه وجود دارند، با یکدیگر مرتبط می‌نماید.

پروتکل‌های لایه انتقال عبارتند از: TCP و UDP. این پروتکل‌ها در شبکه مسئول ارسال اطلاعات به کامپیوتر مقصد هستند. جهت ارسال می‌تواند از کامپیوتر کاربر به سرور یا برعکس باشد.

پروتکل‌های لایه اینترنت عبارتند از: IP، ICMP، ARP، RARP. پروتکل‌های این لایه اعمالی از قبیل شناسایی کامپیوتر مقصد در شبکه‌های کوچک یا بزرگ، برقراری ارتباط کامپیوترها و مسیریابی را انجام می‌دهند. پروتکل IP که مسئول شناسایی کامپیوتر مقصد و مسیریابی است، این اعمال را به کمک یک عدد که به عنوان آدرس کامپیوتر در نظر گرفته می‌شود انجام می‌دهد. این آدرس، IP Address نامیده می‌شود.

کامپیوترهای درون یک شبکه برای استفاده از خط انتقال به چند روش به آن دسترسی پیدا می‌کنند که این روش‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- روش رقابتی مانند CSMA/CD

۲- روش غیر رقابتی مانند Token Passing

استاندارد مهارت: رایانه کار برجه ۱	بیمه مهارتی: مخابرات شبکه	واحد کار: شناخت انواع پروتکل‌ها
شماره شناسایی: ۳-۴۴۲۷	شماره شناسایی: ۳-۴۴۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۴۲۷-۵۵

## آزمون

۱- به قوانینی که کامپیوترها برای برقراری ارتباط با یکدیگر از آن استفاده می‌کنند، ..... می‌گویند.

الف- توپولوژی      ب- پروتکل      ج- قوانین شبکه      د- قوانین ارتباطی

۲- لایه‌ای که رابطه بین نرم‌افزارها و پروتکل‌ها را برقرار می‌کند، ..... نام دارد.

الف- NDIS      ب- TDI      ج- لایه کاربردی      د- لایه انتقال

۳- لایه‌ای که رابطه بین پروتکل‌ها و کارت‌های شبکه را برقرار می‌سازد، ..... نام دارد.

الف- NDIS      ب- TDI      ج- لایه کاربردی      د- لایه انتقال

۴- کدام یک از روش‌های زیر یک روش رقابتی محسوب می‌شود؟

الف- CSMA/CD      ب- Token Passing

ج- Demand Priority      د- پروتکل

۵- کامپیوترها یکدیگر را از طریق ..... می‌یابند.

الف- نام کاربر      ب- کلمه عبور

ج- سرور      د- آدرس کامپیوتر

۶- فرآیندی که طی آن ارتباط بین کارت‌های شبکه و پروتکل برقرار می‌شود، ..... نام دارد.

الف- مقیدسازی      ب- اتصال پروتکل

ج- NDIS      د- TDI

۷- پروتکلی که وظیفه مدیریت و انتقال فایل‌ها در سیستم عامل Novell Netware را بر عهده دارد، ..... نام دارد.

الف- HTTP      ب- FTP      ج- IPX/SPX      د- NCP

۸- پروتکلی که همانند FTP وظیفه انتقال و مدیریت فایل‌ها را در Mainframeها بر عهده دارد، چه نامیده می‌شود؟

الف- FTAM      ب- HTTP      ج- NCP      د- SMTP

۹- کدام یک از پروتکل‌های زیر کامپیوترهای شبکه را با آدرس‌های ۳۲ بیتی مشخص می‌کنند؟

الف- NWLink      ب- IPX/SPX

ج- TCP/IP      د- Net BEUI



### توانایی درک امنیت در شبکه

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۱	۳

#### ▼ هدفهای رفتاری

- پس از مطالعه این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود که :
- ۱- امنیت در شبکه را توضیح دهد.
  - ۲- مجوزهای دسترسی را بیان کند.
  - ۳- نحوه برقراری امنیت در شبکه را توضیح دهد.
  - ۴- منابع شبکه را به اشتراک بگذارد.
  - ۵- گروه‌های کاربردی ایجاد کرده و مجوزهای دسترسی را تنظیم نماید.

استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	وبسایت مهارتی: معادیم شبکه	واحد کار: فرگ امنیت در شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۷-۵۶

## کلیات

اصلی‌ترین مسئولیت مدیر شبکه پس از راه‌اندازی آن، ایجاد امنیت برای کاربران است. این امنیت شامل امنیت در نگهداری اطلاعات کاربران و فایل‌های آن‌ها و امنیت در ورود به شبکه و جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز به شبکه است. در این واحد کار مباحثی مطرح خواهد شد که توسط آن‌ها مدیر شبکه می‌تواند از ورود افراد غیر مجاز به شبکه و دسترسی به اطلاعات آن جلوگیری به عمل آورد.

### ۱-۶ انواع کاربران در شبکه

در مبحث شبکه هر کسی که درخواست اطلاعات و استفاده از منابع شبکه را داشته باشد، کاربر تلقی می‌شود. نام این کاربران روی سیستم عامل‌های مختلف مانند Windows 2003 Server, Unix و Novell ساخته می‌شود. هر شخصی در شبکه از طریق نام کاربری خود شناخته می‌شود بنابراین تمامی کاربران شبکه هر کدام برای خود یک نام کاربری منحصر به فرد و یک کلمه عبور دارند.

### ۲-۶ انواع گروه‌ها در شبکه

گروه‌ها یکی از امکانات مدیریتی شبکه هستند. یک گروه متشکل از یک یا چند نام کاربری است که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و نیازهای مشترکی دارند. در سیستم عامل‌های مختلف دو نوع گروه وجود دارد که کاربردی متفاوت از یکدیگر دارند. این دو نوع عبارتند از:

Local Group - ۱

Global Group - ۲

گروه‌های Local فقط در کامپیوتری که ایجاد شده‌اند، مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌توانند گروه‌های Global را نیز به عضویت خود بپذیرند ولی گروه‌های Global می‌توانند به غیر از کامپیوتری که در آن ایجاد شده‌اند، در کامپیوترهای دیگر شبکه نیز به کار روند؛ هم‌چنین می‌توانند به عضویت گروه‌های Local نیز درآیند.

از گروه‌ها برای دادن مجوزهای مختلف با محدود کردن بخشی از کاربران استفاده می‌شود. این گروه‌ها توسط مدیر شبکه ساخته و مورد استفاده قرار می‌گیرند. تعدادی گروه نیز از پیش در سیستم عامل ساخته شده و می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. توسط سازنده سیستم عامل برای هر کدام از گروه‌های از پیش ساخته شده توانایی‌هایی در نظر گرفته شده است که کاربران با عضویت در یک یا چند گروه این توانایی‌ها و حتی محدودیت‌ها را به ارث می‌برند.



استاندارد مهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: ماهیت شبکه	واحد کار: درک امنیت در شبکه
شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۲۳۷-۵۶

### ۳-۶ امنیت در ورود به شبکه

هر کاربری برای خود یک نام کاربری و یک کلمه عبور دارد که با آن می‌تواند از منابع شبکه استفاده کند و هر شخصی که این نام و کلمه عبور را داشته باشد، می‌تواند از این منابع بهره ببرد. حال برای بالا بردن امنیت شبکه باید مواردی را رعایت کرد که تعدادی از آن‌ها پیش‌بینی شده و در سیستم عامل وجود دارد که در ادامه به توضیح آن‌ها می‌پردازیم.

#### ۱-۳-۶ امنیت کلمه عبور

در برخی موارد کاربرانی که از شبکه استفاده می‌کنند، کاربران حرفه‌ای نبوده و اغلب آن‌ها از کلمات و اعداد ساده به عنوان کلمه عبور استفاده می‌کنند. برای جلوگیری از انتخاب کلمات عبور ساده، می‌توان سیستم عامل شبکه را طوری تنظیم کرد که کاربران را مجبور کند تا از حروف تکراری در کلمه عبور استفاده نکنند، مثلاً از ورود کلمه AABB به عنوان کلمه عبور جلوگیری به عمل آید یا می‌توان حداقل تعداد حروف کلمه عبور را مشخص کرد. اگر حداقل تعداد حروف کلمه عبور ۶ حرف تنظیم شود، دیگر کسی قادر نخواهد بود از کلمات عبور کمتر از ۶ حرف استفاده کند. در سیستم عامل‌های شبکه، این گزینه با عبارت Minimum Password Length مشخص شده است.

#### ۲-۳-۶ محدودیت زمانی<sup>۱</sup>

ممکن است کسی بخواهد خارج از ساعات اداری وارد سیستم شود و از منابع اطلاعاتی استفاده کند؛ برای جلوگیری از ورود این گونه افراد در خارج از ساعات مورد نظر، می‌توان ساعات کار هر کاربر را مشخص کرد. به طور مثال کاربرانی را که در شیفت‌های روز و شب کار می‌کنند، برای سیستم عامل شبکه مشخص می‌کنیم. بدین ترتیب سیستم عامل به این اشخاص اجازه استفاده از شبکه در ساعات غیر مجاز را نمی‌دهد.

#### ۳-۳-۶ محدودیت ایستگاه

به منظور بالا بردن امنیت، می‌توان فعالیت یک کاربر را به یک ایستگاه کاری مشخص محدود کرد. به این ترتیب کاربر مورد نظر فقط می‌تواند از ایستگاه مشخص شده وارد شبکه شده و از امکانات آن استفاده کند و اگر سعی کند از ایستگاه دیگری وارد شبکه شود، سرور به او اجازه ورود نخواهد داد.

استادفاره مهارت / رشته کار درجه ۱	بیمه مهرانی / مظهر شبکه	واحد کار / مرکز امنیت در شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۲	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۲-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۳۲-۵۶

## ۴-۳-۶ محدودیت اتصال هم‌زمان

در حالت عادی، یک کاربر می‌تواند از چند ایستگاه و به صورت هم‌زمان توسط نام کاربری خود وارد شبکه شود و هیچ محدودیتی از نظر تعداد ایستگاه‌هایی که از نام کاربری واحد استفاده می‌کنند، وجود ندارد ولی می‌توان این تعداد را مشخص کرد یا تعداد اتصال هم‌زمان را به یک تغییر داد. در این صورت تنها می‌توان به تعداد مشخص شده، اتصال هم‌زمان داشت.

## ۵-۳-۶ تاریخ انقضا

یکی از مؤثرترین راه‌های بالا بردن امنیت در شبکه، تعویض کلمه عبور است. برای انجام این عمل می‌توان به صورت خودکار برای کلمه عبور کاربران تاریخ انقضا مشخص کرد. در این حالت کلمه عبور فرد پس از مدت مشخص شده باطل شده و سیستم عامل از کاربر درخواست می‌کند طی مدت مشخصی کلمه عبور خود را تغییر دهد. پس از طی مدت مشخص شده، کلمه عبور به طور کامل باطل شده و کاربر امکان استفاده از آن را به هیچ وجه نخواهد داشت.

## ۴-۶ مجوزهای دسترسی

مواردی که تاکنون ذکر شده است، برخی از اعمالی هستند که برای بالا بردن امنیت در شبکه انجام می‌شوند ولی تنها با کنترل نام کاربری و موارد مربوط به آن نمی‌توان در شبکه امنیت برقرار کرد. از دیگر موارد این است که شخصی به طور آگاهانه یا ناخواسته اطلاعاتی را حذف کرده یا از آن‌ها کپی تهیه کند و در اختیار دیگران قرار دهد. برای جلوگیری از بروز چنین مواردی باید برای منابع شبکه مجوز دسترسی تعیین کرد.

برای تعیین مجوزهای دسترسی، باید قبل از هر کاری فایل سیستمی را که اطلاعات روی آن قرار دارد به یک سیستم فایل مطمئن تغییر داد. از آن جایی که امنیت را روی سیستم فایل‌های FAT و FAT32 نمی‌توان برقرار کرد، این سیستم فایل‌ها را به سیستم فایل NTFS تغییر می‌دهیم. در سیستم فایل NTFS می‌توان هر گونه مجوز را تعریف و آن را کنترل کرد. پس از تبدیل سیستم فایل می‌توان برای هر شخصی مجوز خاصی تعریف کرد. این مجوزها سطح دسترسی کاربر را مشخص می‌کند. ممکن است کاربری بتواند همانند یک مدیر شبکه، اطلاعات مربوط به خود را تغییر دهد ولی کاربران دیگر نتوانند به این اطلاعات دسترسی پیدا کنند. مجوزها را می‌توان به نحوی مشخص کرد که گروهی یا تعدادی از کاربران بتوانند فقط از اطلاعات استفاده کنند و نتوانند آن را تغییر دهند ولی کاربر دیگری بتواند در اطلاعات مذکور دخل و تصرف داشته باشد.

استاندارد مهارت - رایانه کار مرحله ۱	پوشه مهارتی - مطالعه شبکه	واحد کار - درک امنیت در شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۳	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۳۶

مجوزهایی که در NTFS وجود داشته و مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از:

Read Files : مجوز فقط خواندن فایل است؛ دارنده این مجوز می‌تواند فایل مورد نظر را باز کرده و بخواند یا یک کپی از آن تهیه کند.

Write to Files : مجوز نوشتن فایل است؛ با این مجوز می‌توان محتویات یک فایل را ویرایش کرد.

Create Files : این مجوز به کاربر اجازه می‌دهد تا یک فایل یا پوشه جدید را ایجاد کند.

List Files : دارنده این مجوز فقط می‌تواند لیست فایل‌ها و پوشه‌های محلی را که این مجوز برای آن‌ها صادر شده است، ببیند.

Delete Files : مجوز حذف فایل‌ها و پوشه‌هاست.

Change File Attributes : با داشتن این مجوز می‌توان مشخصه فایل‌ها از قبیل فقط خواندنی و غیره را تغییر داد.

Change Permissions : دارنده این مجوز می‌تواند مجوزهای فایل‌ها و پوشه‌های درون پوشه‌ای را که برای آن مجوز Change Permissions در نظر گرفته شده است، تغییر دهد و مدیریت خود را بر آن اعمال کند.

## ۵-۶ بازدید از مرکز در حال کار

برای درک وضعیت امنیت در شبکه باید سرور شبکه را تحت بازرسی و کنترل قرار داد. به این منظور باید از دو ابزار به نام‌های User Manager و Local Security Policy استفاده کرد. هر کدام از این دو ابزار قسمتی از موارد امنیتی شبکه را اعمال می‌کنند؛ به طور مثال ابزار User Manager For Domain محل ایجاد کاربران شبکه است. در این ابزار برای هر کدام از کاربران می‌توان نوع کاربر را از نظر کاربر ساده یا Administrator بودن یا عضویت کاربران در گروه‌ها و همچنین ساعات مجاز برای ورود به شبکه، محدودیت ایستگاه، محدودیت زمانی و محدودیت اتصال هم‌زمان مشخص کرد. برخی از این تنظیمات را می‌توان روی گروه‌ها نیز اعمال کرده؛ به طور مثال، می‌توان یک گروه را عضو گروه Administrators کرد که با انجام این عمل تمامی اعضای این گروه قادر به کنترل سرور خواهند بود.

ابزار دیگری که مورد استفاده قرار می‌گیرد، Local Security Policy است که از طریق این ابزار می‌توان تاریخ انقضای کلمه عبور، قفل شدن حساب یک کاربر که در صورت وارد کردن کلمه عبور اشتباه اعمال می‌شود، امنیت کلمه عبور از نظر تعداد حروف آن و تکراری نبودن این کلمه و هرگونه تنظیم دیگری را که مربوط به کلمه عبور می‌شود، مشاهده و تنظیم کرد.

استاندارد مهارت - رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی - مفاهیم شبکه	واحد کار: درک امنیت در شبکه
شماره شناسایی: ۳-۴۴/۲۷	شماره شناسایی: ۳-۴۴/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۴۴/۲۷-۵۶

حال که با دو ابزار ایجاد امنیت در شبکه آشنا شدید، هنگام بازدید از هر مرکز در حال کار می‌توانید به راحتی از امنیت شبکه مذکور اطلاع پیدا کرده یا آن را اصلاح کنید.

#### تمرین ۱

- ۱- سه کاربر به نام‌های User1، User2 و User3 ایجاد کنید.
- ۲- عضویت کاربرهای ایجاد شده را در گروه Users کنترل کنید و مراقب باشید این کاربران عضو گروه Administrators نباشند.
- ۳- دو گروه Global به نام‌های GGroup1 و GGroup2 ایجاد کنید.
- ۴- یک گروه Local به نام LGroup1 ایجاد نمایید.
- ۵- یک پوشه درون کامپیوتر خود ایجاد کرده و برای کاربر User1 مجوز Read Only را تنظیم نمایید سپس با کاربر User1 به کامپیوتر Logon کرده و سعی کنید درون پوشه‌ای که اخیراً به آن مجوز داده‌اید، یک پوشه ایجاد کنید.
- ۶- روی همین پوشه مجوزهای مختلف را به User1 داده و اثر آن را بر پوشه کنترل کنید.

#### تمرین ۲

- ۱- کاربر User1 را به عضویت گروه LGroup1 و کاربر User2 را به عضویت گروه LGroup2 درآوردید.
- ۲- گروه GGroup1 را به عضویت LGroup1 درآوردید سپس در گروه LGroup1 روی پوشه‌ای که ساخته‌اید، مجوزهای لازم را تنظیم نمایید؛ سپس با کاربر User1 به کامپیوتر Logon کرده و سعی کنید درون پوشه‌ای که اخیراً به آن مجوز داده‌اید، یک پوشه ایجاد کنید.
- ۳- تفاوت روش‌هایی را که در تمرین‌های ۱ و ۲ به آن اشاره شد، بررسی کنید.

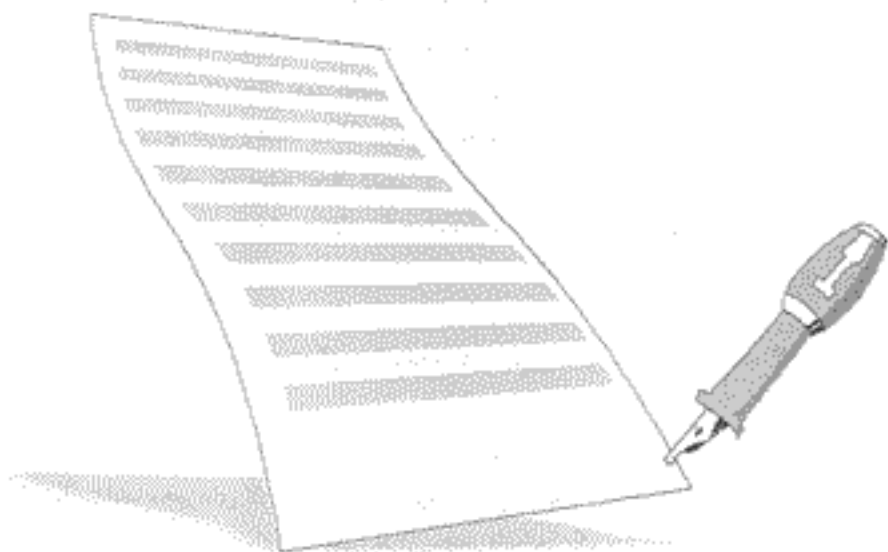
#### تمرین ۳

- ۱- امکان عضویت LGroup1 را در گروه GGroup1 بررسی کنید؟
- ۲- بررسی نمایید که آیا می‌توان GGroup1 را به عضویت گروه LGroup1 درآورد؟
- ۳- بررسی کنید که اعطای مجوز به کاربران با اعطای مجوز به گروه‌ها چه تفاوتی دارد و آیا این روش عملی است؟

استاندارد نهارت: رایانه کار درجه ۱	پیمانه مهارتی: مفاهیم شبکه	واحد کار: درک امنیت در شبکه
شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲/۲۷-۵۶

## خلاصه مطالب

برای بالا بردن امنیت در شبکه به ابزارهایی نیاز است. این ابزارها در سیستم عامل‌های شبکه پیش بینی شده‌اند و مدیر شبکه را قادر می‌سازند کاربران را از نظر تعداد حروف، مدت اعتبار و پیچیدگی کلمه عبور، محدود شدن یک نام کاربری به استفاده از یک یا چند ایستگاه کاری، محدودیت اتصال همزمان و محدودیت زمان استفاده از شبکه کنترل کند. علاوه بر این، می‌توان مجوزهایی نیز برای استفاده از فایل‌ها و پوشه‌های موجود در سرور برای آن‌ها تعریف کرد.



استفاده مهارت: رابطه کار فرجه ۱	پیمانه مهارتی: منابع شبکه	واحد کار: شرکت امنیت در شبکه
شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۳۷-۵۶

## آزمون

۱- هر شخصی که درخواست استفاده از منابع شبکه را داشته باشد.....نامیده می شود.

- الف- درخواست کننده  
ب- کاربر  
ج- کلمه عبور  
د- نام کاربری

۲- انواع گروه‌ها در شبکه عبارتند از:

- الف- Local Group و Global Group  
ب- Domain Group و Workgroup Group  
ج- Users و Administrators  
د- Local Group و Domain Group

۳- برای سهولت کار در دادن مجوزها یا محدود کردن کاربران از ..... استفاده می کنیم.

- الف- نام کاربری  
ب- نام کامپیوتر  
ج- گروه  
د- کاربر

۴- برای ورود به شبکه به کدام یک از موارد زیر نیاز داریم؟

- الف- نام کاربر  
ب- کلمه عبور  
ج- سرور برای کنترل نام کاربر و کلمه عبور  
د- همه موارد

۵- کدام یک از سیستم فایل‌های زیر توانایی کنترل دسترسی کاربران به فایل‌ها را دارد؟

- الف- NTFS  
ب- FAT 16  
ج- FAT 32  
د- همه موارد



## آزمون پایانی «نظری»

۱- ارتباطی را که در آن به طور غیرهمزمان و دوطرفه می‌توان اطلاعات را ارسال کرد، ارتباط .....گویند.

الف - Simplex      ب - Half-Duplex

ج - Full-Duplex      د - گزینه‌های الف و ب صحیح هستند.

۲- کدام کانکتور شبیه ساختار کانکتورهای BNC است؟

الف - کانکتور سری N      ب - کانکتور سری G

ج - کانکتور سری AVI      د - کانکتور و کابل Vampire

۳- هاب از نوع ..... توانایی تقویت سیگنال را نیز دارد.

الف - Active      ب - Passive

ج - Hybrid      د - گزینه‌های الف و ب صحیح هستند.

۴- حافظه‌ای در کارت شبکه که باعث راه‌اندازی سیستم (کامپیوتر) می‌شود، ..... نام دارد.

الف - Boot ROM      ب - Boot RAM      ج - Boot Disk      د - Boot cache

۵- در مدل OSI لایه‌ای که در پایین‌ترین سطح مدل قرار گرفته و مسئول تبدیل اطلاعات از بیت‌ها به سیگنال آنالوگ است، لایه ..... نام دارد.

الف - فیزیکی      ب - جلسه      ج - شبکه      د - انتقال

۶- در مدل OSI لایه‌ای که مسئول برقراری یک ارتباط مستقیم و نظیر به نظیر بین کامپیوترهاست و صحت ارسال را کنترل می‌کند، لایه ..... نام دارد.

الف - فیزیکی      ب - پیوند داده‌ها      ج - شبکه      د - نمایش

۷- پروتکلی که به منظور انتقال فایل و مدیریت آن در شبکه‌هایی با کامپیوترهای بزرگ (Mainframe) به کار می‌رود و با همه نوع از سیستم عامل‌ها سازگار است، پروتکل ..... نام دارد.

الف - FTP      ب - Telnet      ج - FTAM      د - SNMP

۸- پروتکل ..... از سرویس دهنده Novell به سرویس گیرنده‌ها و برعکس اطلاعات را انتقال می‌دهد.

الف - NCP      ب - FTP

ج - SNMP      د - TCP

استاندارد بهارت: رایانه کار مرحله ۱	بیمه بهارتی: معامیم شبکه	واحد کار: آزمون دانش
شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵	شماره شناسایی: ۲-۲۲۳۷-۵

۹- در کدام یک از استانداردهای IEEE برای انتقال داده‌ها از کابل کوآکسیال Thinnet استفاده می‌شود؟

- الف- 10 Base 2  
ب- 10 Base T  
ج- 100 RG  
د- گزینه‌های ب و ج صحیح هستند.
- ۱۰- توپولوژی 10 Base 2 مربوط به کدام معماری شبکه است؟  
الف- اینترنت  
ب- اترنت  
ج- IEEE  
د- Token Ring
- ۱۱- در استاندارد 10 Base 5 حداقل طول کابل برای اتصال ۲ کامپیوتر ..... متر است.

الف- ۲۵  
ب- ۲/۵  
ج- ۲۵۰  
د- ۲۵۰۰

۱۲- نوع اتصالات استاندارد 10 Base T از نوع ..... است.

الف- RJ-12  
ب- RG-11  
ج- RJ-45  
د- RJ-X

۱۳- در شبکه Token Ring سرعت انتقال اطلاعات ..... است.

الف- ۸ Mbps  
ب- ۱۶ Mbps  
ج- ۲Mbps  
د- ۱۴ Mbps

۱۴- در استاندارد IEEE در 100 Base X از دو کابل مدل ..... استفاده می‌شود.

الف- Cat 3  
ب- Cat 5  
ج- Cat 2  
د- Coaxial

۱۵- کدام لایه OSI وظیفه کدگذاری اطلاعات را بر عهده دارد؟

الف- کاربردی  
ب- نمایش  
ج- جلسه  
د- فیزیکی

۱۶- کدام لایه OSI بر ترافیک بین کامپیوترهای ارسال کننده و دریافت کننده نظارت دارد؟

الف- کاربردی  
ب- انتقال  
ج- جلسه  
د- فیزیکی

۱۷- کدام یک از اعمال زیر از وظایف لایه شبکه محسوب می‌شود؟

الف- مسیریابی  
ب- کدگذاری اطلاعات  
ج- کنترل ترافیک بین دو ایستگاه کاری  
د- انتقال فایل

۱۸- زیر لایه MAC در کدام لایه OSI قرار دارد؟

الف- انتقال  
ب- جلسه  
ج- فیزیکی  
د- پیوند داده‌ها

۱۹- مطابق با مدل مرجع TCP/IP کدام یک از پروتکل‌های زیر در لایه انتقال قرار دارند؟

الف- TCP  
ب- TCP/IP  
ج- IP  
د- SMTP

۲۰- حداکثر سرعت انتقال اطلاعات در توپولوژی 10 Base 2 چقدر است؟

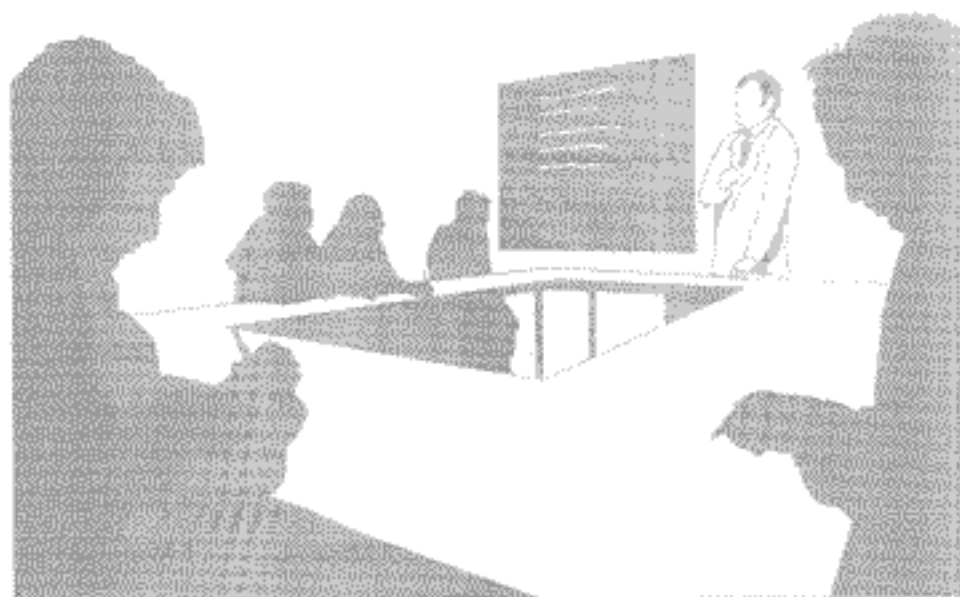
الف- ۴ Mbps  
ب- ۱۶ Mbps  
ج- ۱۰Mbps  
د- ۱۰۰ Mbps



استاندارد مهارت: رایانه کار فرجه ۱	پیمانه بهاری: مفاهیم شبکه	واحد کار: آزمون پایانی
شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۲۷	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲۲۲۷-۵

## آزمون پایانی «عملی»

۱- شبکه Peer-to-Peer را به صورت عملی اجرا کنید.



## پاسخنامه

### پیش آزمون

(د-۱)	(ج-۲)	(ج-۳)	(ب-۴)
(الف-۵)	(الف-۶)	(الف-۷)	(د-۸)
(د-۹)	(د-۱۰)		

### آزمون نظری واحد کار ۱

(د-۱)	(ب-۲)	(ب-۳)	(ج-۴)
(د-۵)	(ب-۶)	(ب-۷)	(ج-۸)
(الف-۹)	(ب-۱۰)	(الف-۱۱)	(د-۱۲)
(د-۱۳)	(د-۱۴)	(ب-۱۵)	(د-۱۶)
(د-۱۷)			

### آزمون نظری واحد کار ۲

(ب-۱)	(ب-۲)	(ج-۳)	(ب-۴)
(د-۵)	(الف-۶)	(ب-۷)	(ب-۸)
(ج-۹)			

### آزمون نظری واحد کار ۳

(ج-۱)	(ج-۲)	(ب-۳)	(ج-۴)
(الف-۵)	(د-۶)	(د-۷)	(ب-۸)

### آزمون نظری واحد کار ۴

(ج-۱)	(الف-۲)	(ج-۳)	(د-۴)
(الف-۵)	(د-۶)	(ج-۷)	(ب-۸)
(د-۹)	(ب-۱۰)	(ب-۱۱)	(ج-۱۲)

واحد کار: پاسخنامه	بیمه مهری: مفاهیم شبکه	استاندارد مهری: رشته کار درجه ۱
شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷-۵	شماره شناسایی: ۳-۲۲/۲۷

### آزمون نظری واحد کار ۵

(الف-۴)	(الف-۳)	(ب-۲)	(ب-۱)
(الف-۸)	(د-۷)	(الف-۶)	(د-۵)
			(ج-۹)

### آزمون نظری واحد کار ۶

(د-۴)	(ب-۳)	(الف-۲)	(ب-۱)
			(الف-۵)

### آزمون پایانی «نظری»

(الف-۴)	(الف-۳)	(الف-۲)	(ب-۱)
(الف-۸)	(ج-۷)	(ب-۶)	(الف-۵)
(ج-۱۲)	(ب-۱۱)	(ب-۱۰)	(الف-۹)
(ج-۱۶)	(ب-۱۵)	(ب-۱۴)	(الف-۱۳)
(د-۲۰)	(ب-۱۹)	(د-۱۸)	(الف-۱۷)

### فهرست منابع

- 1- Networking Essentials, Microsoft Press
- 2- Network+, Microsoft Press, CompTIA
- 3- Networking Fundamentals, CompTIA
- 4- Computer Networks, Andrew S. Tanenbaum
- 5- Data Communications & Networking, MC Graw-Hill
- 6- <http://www.IEEE.com>
- 7- <http://www.rfc-editor.org>
- 8- <http://www.linktionary.com>
- 9- <http://www.liebert.com>
- 10- <http://www.nacs.uci.edu>

