



دانشگاه سindh
پم

مبانی شبکه و سخت افزار

(رشته علم اطلاعات و دانش شناسی)

دکتر سید حسن صادق زاده دکتر حمید رضا قاضی زاده خلیفه محله

«امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.»^۱

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چند هزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

۱. پیام مقام معظم رهبری به مناسبت آغاز هفته کتاب ۷۲/۱۰/۴

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

پیشگفتار	یازده
فصل اول. مقدمه‌ای بر شبکه‌های رایانه‌ای و سخت‌افزار شبکه	۱
هدف کلی	۱
هدف‌های یادگیری	۱
مقدمه	۱
۱-۱ تاریخچه شبکه‌های رایانه‌ای و اینترنت	۲
۲-۱ شبکه رایانه‌ای	۴
۱-۲-۱ دلایل استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای	۴
۳-۱ تجهیزات غیرفعال شبکه	۷
۱-۳-۱ برد اصلی	۷
۲-۳-۱ کارت شبکه	۸
۳-۳-۱ کانکتور شبکه RJ45	۹
۴-۳-۱ آچارهای شبکه	۱۰
۵-۳-۱ رسانه شبکه و انواع آن	۱۰
۱-۵-۳-۱ کابل به هم تابیده	۱۰
۲-۵-۳-۱ کابل کواکسیال	۱۲
۳-۵-۳-۱ فیبر نوری	۱۳
۶-۳-۱ تست‌کننده کابل	۱۵
۷-۳-۱ داکت	۱۵
۸-۳-۱ رک	۱۶
۴-۱ نحوه سوکت‌زدن کابل شبکه	۱۶

۱۸	۵-۱ تجهیزات فعال شبکه
۱۸	۱-۵-۱ مبدل رسانه
۱۹	۲-۵-۱ محافظ منبع تغذیه
۲۰	۳-۵-۱ هاب
۲۱	۴-۵-۱ پل
۲۲	۵-۵-۱ تکرارکننده
۲۲	۶-۵-۱ نقطه دسترسی
۲۴	۷-۵-۱ سوئیچ
۲۵	۸-۵-۱ مسیریاب
۲۶	۶-۱ پردازنده و انواع آن
۲۹	۱-۶-۱ پردازنده چند هسته‌ای
۲۹	۲-۶-۱ عملکرد یک پردازنده
۳۰	۷-۱ آشنایی با رایانه‌های خانگی، سرویس دهنده و قابل حمل
۳۰	۱-۷-۱ رایانه‌های خانگی
۳۰	۲-۷-۱ رایانه‌های سرویس دهنده
۳۱	۳-۷-۱ رایانه‌های قابل حمل
۳۱	خلاصه فصل اول
۳۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول
۳۴	خودآزمایی تشریحی فصل اول
۳۵	فصل دوم. اصول شبکه‌های رایانه‌ای
۳۵	هدف کلی
۳۵	هدف‌های یادگیری
۳۵	مقدمه
۳۵	۱-۲ اجزای یک شبکه رایانه‌ای
۳۶	۲-۲ تقسیم‌بندی شبکه‌ها براساس محدوده جغرافیایی و مدل سرویس‌دهی
۳۶	۱-۲-۲ شبکه‌های محلی (LAN)
۳۷	۲-۲-۲ شبکه‌های گسترده (WAN)
۳۸	۳-۲-۲ شبکه‌های فرامنطقه‌ای (MAN)
۴۰	۳-۲ تقسیم‌بندی شبکه‌ها براساس توپولوژی
۴۱	۱-۳-۲ توپولوژی خطی
۴۲	۲-۳-۲ توپولوژی ستاره‌ای
۴۴	۳-۳-۲ توپولوژی حلقوی
۴۵	۴-۳-۲ توپولوژی مش
۴۶	۵-۳-۲ توپولوژی درختی
۴۷	۴-۲ شناسایی عناصر موجود در شبکه

۴۸	۵-۲ طراحی شبکه‌ها و اصول لایه‌بندی.....
۵۱	۱-۵-۲ مدل هفت لایه‌ای OSI از سازمان استاندارد جهانی ISO.....
۵۲	۲-۵-۱-۱ لایه فیزیکی.....
۵۲	۲-۵-۱-۲ لایه پیوند داده‌ها.....
۵۴	۲-۵-۱-۳ لایه شبکه.....
۵۵	۲-۵-۱-۴ لایه انتقال.....
۵۵	۲-۵-۱-۵ لایه جلسه.....
۵۶	۲-۵-۱-۶ لایه ارائه (نمایش).....
۵۶	۲-۵-۱-۷ لایه کاربرد.....
۵۶	۲-۵-۲ مدل مرجع TCP/IP.....
۶۳	۲-۵-۳ مقایسه مدل‌های OSI و TCP/IP.....
۶۶	خلاصه فصل دوم.....
۶۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۶۸	خودآزمایی تشریحی فصل دوم.....
۷۱	فصل سوم. نصب و راه‌اندازی شبکه.....
۷۱	هدف کلی.....
۷۱	هدف‌های یادگیری.....
۷۱	مقدمه.....
۷۱	۳-۱ نصب و راه‌اندازی یک شبکه.....
۷۲	۳-۱-۱ نام‌گذاری رایانه.....
۷۴	۳-۱-۲ آدرس IP.....
۷۶	۳-۱-۳ به اشتراک گذاشتن فایل‌ها.....
۷۸	۳-۱-۴ به اشتراک گذاشتن چاپگر.....
۸۰	۳-۱-۵ تنظیمات امنیتی.....
۸۱	۳-۱-۶ به اشتراک گذاشتن اتصال اینترنت.....
۸۲	۳-۲ مدیریت شبکه و کاربران.....
۸۲	۳-۲-۱ وظایف اصلی سیستم مدیریت شبکه.....
۸۵	۳-۲-۲ استانداردهای مدیریت شبکه.....
۸۵	خلاصه فصل سوم.....
۸۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم.....
۸۸	خودآزمایی تشریحی فصل سوم.....
۸۹	فصل چهارم. امنیت شبکه‌های رایانه‌ای.....
۸۹	هدف کلی.....
۸۹	هدف‌های یادگیری.....

۸۹	مقدمه
۸۹	۱-۴ امنیت در شبکه‌های رایانه‌ای
۹۱	۱-۴-۱ تعاریف اولیه
۹۲	۱-۴-۲ انواع تهدید در سیستم‌های رایانه‌ای
۹۳	۱-۴-۳ انواع حملات رایج شبکه‌های رایانه‌ای
۹۳	۱-۴-۳-۱ حمله DOS و DDOS
۹۳	۱-۴-۳-۲ حمله SYN Flood
۹۳	۱-۴-۳-۳ حمله Buffer Overflow
۹۳	۱-۴-۳-۴ حمله Sniffing
۹۴	۱-۴-۴ روش‌های کاهش حملات
۹۴	۱-۴-۴-۱ ایمن‌سازی زیرساخت شبکه
۹۴	۱-۴-۴-۲ استفاده از قراردادهای ارتباطی ایمن
۹۴	۱-۴-۴-۳ تصدیق کاربر
۹۴	۱-۴-۴-۴ تصدیق کارت هوشمند
۹۴	۱-۴-۴-۵ تصدیق بیومتریک
۹۴	۱-۴-۴-۶ دیواره آتش
۹۵	۱-۴-۵ انواع برنامه مخرب
۹۶	۱-۴-۶ ویژگی‌های یک سیستم امن
۹۶	۱-۴-۷ چرخه عملیاتی اجرای امنیت در یک سیستم
۹۷	۱-۴-۸ چند پیشنهاد برای افزایش امنیت در شبکه‌های رایانه‌ای
۹۷	خلاصه فصل چهارم
۹۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۱۰۰	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم
۱۰۱	ضمیمه
۱۱۷	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۱۱۹	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۱۲۱	پاسخنامه
۱۲۲	منابع

پیشگفتار

حمد و سپاس بی‌پایان خداوند تبارک و تعالی که به انسان علم آموخت و با انزال کتب آسمانی توسط پیامبران خود و به‌خصوص قرآن کریم توسط خاتم‌النبین (ص) راه سعادت را برای نوع بشر مکتوب فرمود. با توجه به نیاز مبرم دانشجویان علم اطلاعات و دانش‌شناسی برای آشنایی با شبکه‌های رایانه‌ای همراه با اصول و مبانی آن، بر آن شدیم که تجربه چندین ساله خود در زمینه موضوع مذکور را در قالب کتابی در اختیار دانشجویان عزیز قرار دهیم. مطالب کتاب، با توجه به برنامه‌های مصوب این درس برای دانشجویان دوره کارشناسی به‌گونه‌ای تنظیم شده‌اند که تمام آن بتوانند مورد استفاده دانشجویان عزیز قرار گیرد.

کتاب حاضر تنها به دنبال بررسی مفاهیم اولیه شبکه و سخت‌افزار نیست، مسئله اصلی کتاب تلاش برای شناخت کامل قطعات سخت‌افزاری و به‌ویژه راه‌اندازی شبکه‌های رایانه‌ای به‌صورت عملی است زیرا صرف مشاهده و مطالعه مباحث تئوری، بدون انجام کار عملی نمی‌توان شرایط فراگیری مناسبی را برای دانشجو فراهم کرد.

در تدوین کتاب، هدف دستیابی به متنی خودآموز بوده است. از این رو سعی شده که مطالب هر فصل پیش‌نیاز فصل بعدی باشد. در این کتاب در فصل اول ضمن معرفی مختصر عناصر اصلی شبکه، به معرفی قطعات سخت‌افزاری پرداخته و در فصل دوم، اصول و مبانی شبکه‌های رایانه‌ای را بیان خواهیم کرد و خواننده با مطالعه این فصول مهارت‌های لازم در مورد نصب و راه‌اندازی شبکه را فرا خواهد گرفت. در فصل سوم مراحل نصب و راه‌اندازی یک شبکه کوچک به‌صورت تصویری بیان شده و خواننده با

توجه به اطلاعات کسب کرده از فصول قبل و مطالب این فصل به راحتی قادر به راه اندازی یک شبکه کوچک خواهد بود. در انتهای فصل به بررسی مسائل امنیتی پرداخته و ضمن بیان مشکلات امنیتی شبکه‌های رایانه‌ای به ارائه راه کارهایی جهت افزایش امنیت در شبکه‌های رایانه‌ای خواهیم پرداخت.

امید است دانشجویان عزیز پس از مطالعه این مجموعه بتوانند مهارت‌های لازم را برای درس مبانی شبکه و سخت افزار کسب نمایند.

بر خود لازم می‌دانیم از کسانی که در مراحل مختلف چاپ کتاب ما را یاری کرده‌اند سپاسگزاری نماییم.

در پایان از نظرات و پیشنهادات شما که در رفع کمبودهای این کتاب و بهبود آن در چاپ‌های بعدی می‌تواند بسیار ارزشمند و مفید باشد باکمال میل استقبال کرده و قبلاً به خاطر آن تشکر و قدردانی می‌کنیم.

دکتر سیدحسن صادق‌زاده

Sadeghzadeh@pnu.ac.ir

فصل اول

مقدمه‌ای بر شبکه‌های رایانه‌ای و سخت‌افزار شبکه

هدف کلی

آشنایی با شبکه‌های رایانه‌ای و سخت‌افزار شبکه.

هدف‌های یادگیری

از دانشجو انتظار می‌رود بعد از مطالعه فصل بتواند:

۱. با شبکه‌های رایانه‌ای آشنا شود.
۲. سخت‌افزار شبکه را توضیح دهد.
۳. کاربرد هر یک از قطعات سخت‌افزاری را بداند.
۴. پردازنده و انواع آن را بشناسد.
۵. انواع رایانه‌ها را توضیح دهد.

مقدمه

امروزه پیشرفت و توسعه علوم مختلف به گسترش شبکه‌های رایانه‌ای وابسته است. این شبکه‌ها داده‌ها و دانش را در سطح دنیا جمع‌آوری کرده و با در اختیار گذاشتن آن‌ها به افراد مختلف، معرفت و دانش جدید تولید می‌کند؛ بنابراین با توجه به جایگاه و اهمیت شبکه‌های رایانه‌ای، ابتدا در این فصل به بیان مقدمه‌ای از شبکه‌های رایانه‌ای خواهیم پرداخت و سپس به معرفی قطعات سخت‌افزاری پرداخته و در فصل‌های بعدی با مجموعه نرم‌افزاری آن آشنا خواهیم شد.

شبکه رایانه‌ای اجازه به اشتراک‌گذاری منابع و اطلاعات را میان دستگاه‌های متصل شده به هم را فراهم می‌کند که این امر کاهش هزینه‌ها را به دنبال داشته است؛ بنابراین استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای به‌عنوان یکی از سریع‌ترین و کم‌هزینه‌ترین بسترهای ارتباطی در سال‌های اخیر رشد فراوانی داشته و دسترسی افراد به داده‌های مختلف را افزایش داده است. داده‌هایی که راهگشای پیوندهای گوناگون فرهنگی، هنری، سیاسی، اجتماعی، ورزشی، خانوادگی و همچنین مبادلات اقتصادی است؛ بنابراین کاهش هزینه و سرعت انجام فعالیت‌ها باعث شد تا اغلب سازمان‌ها و مؤسسات اقدام به برپایی شبکه نمایند. هر شبکه رایانه‌ای باید با توجه به نیازها و سیاست‌های هر سازمان، طراحی و پیاده‌سازی شود. درواقع شبکه‌های رایانه‌ای بستر لازم را برای به اشتراک گذاشتن منابع در سازمان فراهم می‌آورند. امروزه در عصر اطلاعات به سر می‌بریم، هرکسی با هزینه کمتر و سرعت بیشتر بتواند به اطلاعات دسترسی پیدا کند موفق‌تر خواهد بود. بزرگ‌ترین شبکه همان شبکه جهانی اینترنت است که اطلاعات زیاد و غیرقابل‌تصور را در اختیار انسان‌ها قرار داده است. اینترنت، شبکه شبکه‌هاست که از میلیون‌ها شبکه خصوصی، عمومی، دانشگاهی، تجاری و دولتی در اندازه‌های محلی و کوچک تا جهانی و بسیار بزرگ تشکیل شده است. اینترنت دربرگیرنده منابع اطلاعاتی و خدمات گسترده است که به‌عنوان کارآمدترین روش، این امکان را به انسان‌ها می‌دهد تا در هر نقطه‌ای و در هر لحظه‌ای که اراده کنند می‌توانند اطلاعات موردنیاز خود را به‌دست آورند؛ بنابراین در این فصل با توجه به اهمیت شبکه‌های رایانه‌ای ابتدا به بررسی این شبکه‌ها پرداخته و مفاهیم کلی آن را بررسی می‌کنیم و در ادامه سخت‌افزارهای استفاده‌شده در شبکه‌های رایانه‌ای را معرفی خواهیم کرد.

۱-۱ تاریخچه شبکه‌های رایانه‌ای و اینترنت

تلفن به‌عنوان اولین شبکه، توسط گراهام بل اختراع و به‌سرعت اشاعه یافت. امروزه شاهد گسترش آن از شهری به شهر دیگر هستیم. به‌دلیل متمرکز بودن سیستم، اگر شخصی می‌خواست با شخص دیگری تماس پیدا کند، این ارتباط می‌بایست از نقطه‌ها و گره‌های مختلف عبور می‌کرد تا به مقصد برسد؛ بنابراین اگر این گره‌ها بنا به دلایلی از کار می‌افتادند ارتباط بسیاری از نقاط با یکدیگر قطع می‌شد.

این مشکل به دلیل اهمیت بسیار بالای تبادل اطلاعات، پس از وقوع جنگ جهانی دوم بیش‌ازپیش جلوه کرد به‌طوری‌که اگر در بمباران یکی از این گره‌ها آسیب می‌دید، ارتباط بسیاری از نقاط و مشترکین با یکدیگر قطع می‌شد و ممکن بود فاجعات جبران‌ناپذیری به بار آید؛ بنابراین بعدازآنکه اتحاد جماهیر شوروی سابق با پرتاب فضاپیماي اسپوتنیک شبکه ارتباطی ایالات‌متحده را تهدید کرد، صنایع دفاع آمریکا (ARPA^۱) در سال ۱۹۶۰ به دنبال حل این مشکل بود که یکی از متخصصین شرکت راند بانام پل بارن اولین طرح شبکه غیرمتمرکز یعنی توزیع‌شده را ارائه کرد که بعدازآن با تلاش و کوشش چند تن از دانشمندان و کارشناسان در سال ۱۹۶۹ اولین شبکه توری (خانه‌خانه) با چهار گره توسط آرپا به‌صورت آزمایشی راه‌اندازی شد و این شبکه ARPANET نام‌گذاری شد. در سال ۱۹۶۵ نخستین ارتباط راه دور بین دانشگاه MIT و یک مرکز دیگر نیز برقرار شد. تا این سال‌ها شبکه آرپانت به امور نظامی اختصاص داشت، اما در سال ۱۹۶۷ به عموم معرفی شد. پس از مدتی این شبکه به‌سرعت گسترش یافت (۱۹۷۰-۱۹۸۰) و سیر تکاملی خود را طی کرد به‌طوری‌که اکثر دانشگاه‌ها و مراکز خواستار اتصال به این شبکه بودند.

بعد از توسعه یافتن شبکه‌های مختلف در سطح اروپا و آمریکا، این شبکه‌ها از درون عملکرد بسیار خوبی داشتند ولی هیچ‌گونه ارتباطی با سایر شبکه‌ها نداشتند. همین امر سبب پیدایش و ظهور شبکه‌ای از شبکه‌ها به نام اینترنت شد. اینترنت سبب شد تا مشارکت‌های جهانی آغاز شود و از اواسط دهه ۱۹۹۰، اینترنت به‌صورت یک شبکه همگانی و جهان‌شمول دربیاید. به‌خاطر نیاز آزمایشگاه اروپایی فیزیک ذرات Cern به اطلاعات موجود روی اینترنت، وب یا همان WWW که مخفف World Wide Web است ابداع شد. در وب، اطلاعات به‌صورت مستندات یا صفحه‌ای بر روی شبکه اینترنت قرار می‌گیرند و به‌وسیله یک مرورگر وب قابل‌مشاهده هستند. در سال ۱۹۹۲، انجمنی بانام ISOC^۲ تأسیس و وظیفه اصلی این انجمن نظارت و ارزیابی وضعیت اینترنت و تدوین قراردادها و استانداردهای موردنیاز برای دسترسی به اینترنت است.

در حال حاضر، خدمات اینترنت به‌طور گسترده گسترش‌یافته و هزاران رایانه با سرویس‌دهنده‌های سراسر دنیا به سرویس‌دهی به کاربران اینترنت مشغول می‌باشند.

1. Advanced Research Projects Agency

2. Internet Society

اینترنت به عنوان یکی از الزامات زندگی بشر توانسته جایگاه و نقش مهمی را در فعالیت های روزانه کاربران ایفا نماید [۱].

در ایران، نخستین رایانه در سال ۱۳۷۲ توسط مرکز تحقیقات فیزیک نظری^۱ به اینترنت متصل شد. سپس در سال ۱۳۷۳ مؤسسه ندا رایانه تأسیس شد. در سال ۱۳۷۴ تأسیس شرکت امور ارتباطات دیتا تحت نظر شرکت مخابرات ایران به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید و مسئولیت توسعه خدمات دیتا در سطح کشور را در اختیار آن شرکت قرار داد. سپس در سال ۱۳۷۷ پروژه یونیکد^۲ در ایران باهدف گنجاندن کامل و جامع الفبای فارسی در استاندارد یونیکد و حل مشکل فونت های غیراستاندارد در نرم افزارهای ایرانی آغاز شد. این پروژه با قراردادی بین شورای عالی انفورماتیک و همکاری بنیاد دانش و هنر واقع در انگلستان و با نظارت دانشگاه صنعتی شریف انجام شد.

۱-۲ شبکه رایانه ای

یک شبکه رایانه ای شامل چندین رایانه به همراه ابزارهای جانبی مثل چاپگرها، اسکنرها و غیره هستند که به منظور استفاده مشترک از منابع^۳ ایجاد شده است. منابع در حقیقت همان داده ها یا اطلاعاتی هستند که رایانه ها در شبکه به اشتراک می گذارند که می تواند یک نرم افزار مانند فایل متنی یا ویدیو یا یک سخت افزار مانند چاپگر باشد. هر چیزی که در شبکه به اشتراک گذاشته می شود منابع شبکه نامیده می شود. مهم ترین اصل در این ارتباطات این است که رایانه های متصل شده باید قابلیت های همدیگر را تشخیص دهند و براساس استانداردهای مشترکی به برقراری ارتباط و اشتراک داده ها بپردازند. در حال حاضر مؤسسات زیادی در زمینه فراهم کردن این استانداردها وجود دارند که خارج از بحث ما است. استفاده از شبکه های رایانه ای شرایط مطلوبی را برای کاربران فراهم کرد که در ادامه این دلایل را بررسی می کنیم.

۱-۲-۱ دلایل استفاده از شبکه های رایانه ای

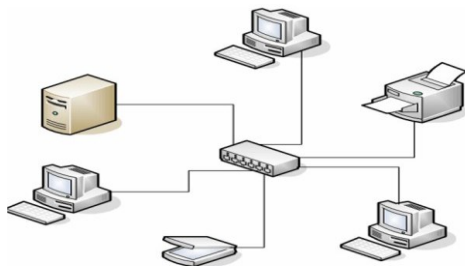
– استفاده مشترک از منابع (اشتراک منابع). استفاده مشترک از یک منبع اطلاعاتی این

۱. این مرکز به عنوان تنها نهاد ثبت اسامی قلمرو [IR] که تعیین کننده هویت ایران است به رسمیت شناخته می شود و در حال حاضر نیز این مرکز یکی از مرکزهای خدمات اینترنت در ایران است.

2. Unicode

3. Resources

امکان را به کاربران می‌دهد تا بتوانند به‌صورت مشترک از امکانات شبکه استفاده نمایند. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، چاپگر به‌طور مشترک توسط سه رایانه مورد استفاده قرار گرفته است.



شکل ۱-۱. اشتراک منابع

- کاهش هزینه. متمرکز کردن منابع و استفاده مشترک از آن‌ها در یک سازمان، کاهش هزینه را در پی خواهد داشت. این هزینه می‌تواند زمان و یا هزینه اقتصادی باشد.
- مدیریت از راه دور و حذف محدودیت‌های جغرافیایی برای تبادل اطلاعات. به کمک شبکه‌های رایانه‌ای به راحتی می‌توان در هر نقطه‌ای از کره زمین به رایانه‌ای در سایر نقاط دسترسی داشت و کارها را مدیریت کرد.
- بالا رفتن قابلیت اطمینان. یکی از راه‌های افزایش قابلیت اطمینان، وجود سرویس‌دهنده‌های پشتیبان در شبکه است، به این معنا که می‌توان از منابع گوناگون اطلاعاتی و سیستم‌ها در شبکه نسخه‌های دوم و پشتیبان تهیه کرد.
- اتصال و قابلیت گسترش. شبکه‌های رایانه‌ای را می‌توان با اضافه کردن تجهیزات و بدون تغییر در زیرساخت، توسعه و گسترش داد و شبکه بزرگ‌تری تشکیل داد.
- کاهش زمان. شبکه‌های رایانه‌ای به دلیل وجود اطلاعات کافی، امکان دریافت هرگونه اطلاعات در کمترین زمان را ایجاد کرده‌اند؛ یعنی بدون محدودیت جغرافیایی تبادل اطلاعات به راحتی به وجود آمده و زمان تبادل اطلاعات و استفاده از منابع خودبه‌خود کاهش می‌یابد. رایانه‌های شبکه را می‌توان براساس ویژگی‌های مختلفی (براساس محدوده جغرافیایی و مدل سرویس‌دهی) پیاده‌سازی کرد که در فصل دوم به‌طور کامل معرفی شده‌اند. اما با توجه به اهمیت مطلب، در اینجا

به اختصار به بررسی ابعاد مختلف شبکه براساس محدوده جغرافیایی (مقیاس بزرگی) پرداخته می شود:

- **Local Area Network (LAN).** شبکه محلی LAN شبکه کوچکی است که حداقل ۳ رایانه را در بر گرفته و معمولاً در یک ساختمان کوچک پیاده می شود.

- **Metropolitan Area Network (MAN).** شبکه شهری MAN یک شبکه بزرگ است که معمولاً در سطح یک شهر گسترده می شود. این شبکه از چندین LAN تشکیل شده است.

- **Wide Area Network (WAN).** شبکه گستره WAN یک شبکه رایانه ای است که ناحیه جغرافیایی به نسبت وسیعی را پوشش می دهد (برای نمونه از یک کشور به کشوری دیگر یا از یک قاره به قاره ای دیگر). این شبکه از چندین MAN تشکیل شده است.

در کنار تمامی مزایایی که برای شبکه های رایانه ای ذکر شد، معایب و نقاط ضعفی هم برای آن وجود دارد که از جمله آن ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- امنیت مهم ترین چالش در شبکه های رایانه ای است و به علت حجم بالای تبادل اطلاعات در برخی از شبکه های رایانه ای، همواره امنیت اطلاعات و اشخاص درخطر خواهد بود و باید تدابیر مناسبی برای تأمین امنیت شبکه های رایانه ای اندیشیده شود. در فصل چهارم راه کارهایی را جهت افزایش امنیت در شبکه های رایانه ای بررسی خواهیم کرد.

- در بسیاری از شبکه های رایانه ای در صورتی که سرویس دهنده اصلی شبکه از کار بیفتد، شبکه نیز درعمل از کار خواهد افتاد.

بنابراین در شبکه های رایانه ای با اضافه کردن تجهیزات (با صرف هزینه) و بدون تغییر در زیرساخت می توان شبکه بزرگ تری را تشکیل داد. به نحوه اتصال فیزیکی عناصر شبکه به یکدیگر توپولوژی گفته می شود که در حقیقت نقشه ای برای سیستم کابل کشی شبکه است. توپولوژی انتخابی می بایست به سادگی امکان تغییر پیکربندی در شبکه را فراهم نماید. پنج نوع توپولوژی رایج در شبکه های LAN عبارت اند از: خطی^۱، ستاره ای^۲،

حلقوی^۱، مش^۲ و درختی^۳ که در فصل دوم به‌طور کامل انواع توپولوژی‌ها معرفی شده‌اند. برای اتصال رایانه‌ها و شکل‌گیری توپولوژی‌های مختلف شبکه از قطعات سخت‌افزاری استفاده می‌شود. سخت‌افزار شامل کلیه اجزا و قطعات رایانه است که می‌توان آن‌ها را لمس کرد و برای راه‌اندازی و اتصال رایانه‌ها لازم است. انواع سخت‌افزار را می‌توان به دو قسمت سخت‌افزار رایانه و سخت‌افزار شبکه تقسیم‌بندی کرد. سخت‌افزار رایانه از قطعاتی از جمله مادربرد، کارت گرافیک، کارت شبکه، کارت صدا و ... تشکیل شده است. سخت‌افزار شبکه خود از دو قسمت تجهیزات فعال و تجهیزات غیرفعال تشکیل شده است که در قسمت فعال تجهیزاتی از جمله روتر، هاب، سوئیچ و تکرارکننده و در قسمت غیرفعال تجهیزاتی از جمله کابل، داکت، سوکت و ... قرار دارند. در مقابل نرم‌افزار به‌طور فیزیکی وجود ندارد و قابل لمس نیست. بلکه مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های مرحله‌به‌مرحله است که هدف ویژه‌ای را دنبال می‌کند. باوجوداین برای استفاده از یک سیستم به هردوی آن‌ها نیازمندیم؛ یعنی سخت‌افزار و نرم‌افزار باید در کنار هم و متناسب هم باشند.

حال که اندکی با تاریخچه و مفهوم شبکه‌های رایانه‌ای آشنا شدیم، در بخش بعدی به بررسی برخی از تجهیزات فیزیکی مورد استفاده در شبکه‌های رایانه‌ای خواهیم پرداخت. این تجهیزات به‌طورکلی شامل موارد زیر است:

- رایانه. مهم‌ترین وسیله استفاده‌شده در شبکه، رایانه است که از اجزایی مانند واحد پردازش مرکزی^۴، مادربرد، کارت گرافیک، کارت شبکه و غیره تشکیل شده است.
- تجهیزات شبکه. تجهیزات استفاده‌شده در شبکه که به دودسته فعال (مسیریاب، هاب، سوئیچ، تکرارکننده) و غیرفعال (کابل، کانال، سوکت، آچارهای شبکه و غیره) تقسیم‌بندی می‌شوند. در ادامه این تجهیزات با جزئیات بیشتر معرفی می‌شود.

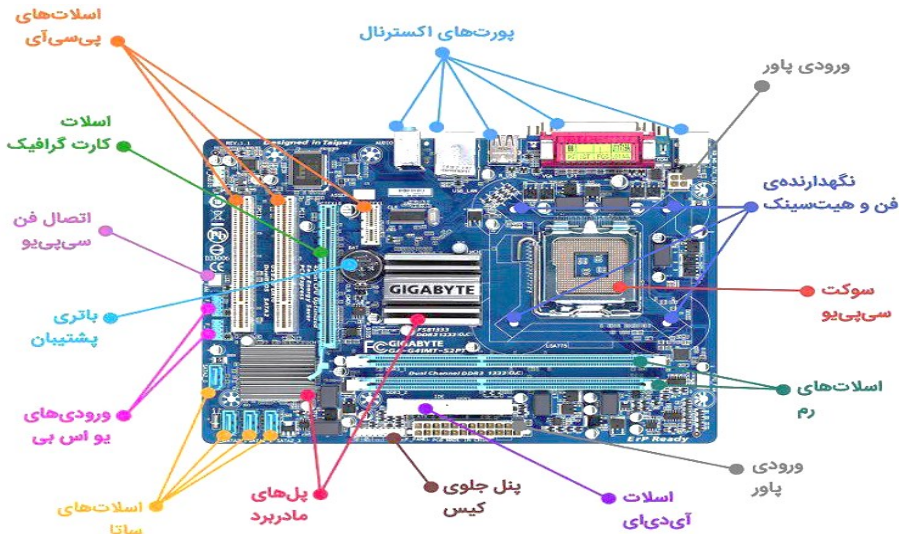
۳-۱ تجهیزات غیرفعال شبکه

۱-۳-۱ برد اصلی^۵

برد اصلی یا مادربرد تخته مداری الکتریکی است که بخش‌های گوناگون رایانه که

1. Ring
2. Mesh
3. Tree
4. Cpu
5. Mainboard

کارهای مدیریتی و پردازشی را انجام می‌دهند بر روی آن نصب می‌شوند. شکل زیر یک نمونه برد اصلی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲. برد اصلی

۱-۳-۲ کارت شبکه^۱

کارت شبکه سیمی قطعه‌ای است سخت‌افزاری که برقرارکننده ارتباط بین یک رایانه و شبکه‌ای که آن رایانه را در بردارد است. همه رایانه‌های موجود در یک شبکه باید دارای کارت شبکه باشند به این صورت که روی یکی از اسلات‌های^۲ مادربرد آن‌ها نصب است. در بعضی از رایانه‌ها کارت شبکه جزئی از مادربرد است اما در اغلب موارد کارت شبکه باید روی مادربرد از طریق یکی از انواع اسلات‌های استاندارد نصب شود، البته در بعضی موارد می‌توان از کارت شبکه بی‌سیم^۳ هم استفاده کرد.

کارت شبکه به کمک راه‌انداز^۴ خود موظف به انجام اغلب وظایف قراردادهای^۵ لایه پیوند داده و فیزیکی است و زمان خرید باید کارت متناسب با قراردادی که برای

1. LANcard
2. Slot
3. Wireless LANCard
4. Driver
5. Protocol

لایه پیوند داده انتخاب کرده‌اید را خریداری کنید و توجه داشته باشید که این دو نوع کارت را نمی‌توان به جای یکدیگر استفاده کرد. با انواع قراردادها و وظیفه لایه پیوند داده در فصل بعد آشنا خواهیم شد.



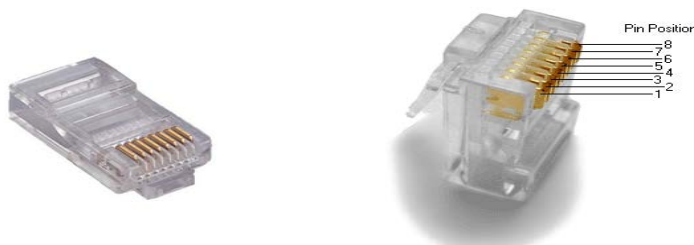
کارت شبکه بی سیم

کارت شبکه با پورت RJ45

شکل ۳-۱. انواع کارت شبکه

۳-۳-۱ کانکتور شبکه RJ45

واژه کانکتور^۱ در فرهنگ واژه به معنی اتصال‌دهنده است. کانکتور یک نوع رابط فیزیکی برای اتصال کابل شبکه به قطعاتی مانند کارت شبکه سیمی، هاب‌ها، مسیریاب‌ها^۳ و غیره است. شکل ۴-۱ کانکتور شبکه را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱. کانکتور شبکه

-
1. Connector
 2. Hub
 3. Router

۱-۳-۴ آچارهای شبکه

جهت پرس کردن کانکتور شبکه به سیم شبکه، اصولاً دو قسمت برای پرس در آچار موجود است یکی برای RJ11 که شش پین و مورد استفاده در تلفن و مخابرات است و دیگری هشت پین جهت پرس RJ45 مورد استفاده در شبکه که علاوه بر فشردن پین های شبکه بر روی سیم های قرار داده شده، قسمت انتهایی سوکت را هم به غلاف محافظ سیم شبکه پرس می کند تا سیم از سوکت جدا نشود.



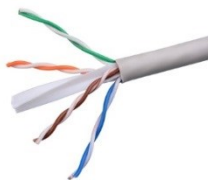
شکل ۱-۵. آچار شبکه

۱-۳-۵ رسانه شبکه و انواع آن

در شبکه های رایانه ای از کابل به عنوان محیط انتقال و به منظور تبادل اطلاعات استفاده می شود. کابل شبکه انواع مختلفی دارد که در ادامه به بررسی آن می پردازیم:

۱-۳-۵-۱ کابل به هم تابیده^۱

- **مشخصات کلی.** هر کابل به هم تابیده از هشت سیم تشکیل شده که برای کاهش تأثیرات نویز بر روی آن ها به صورت دویه دو به هم تابیده شده اند. حداکثر طول سگمنت هر کابل به شبکه ۱۰۰ متر است. شکل زیر کابل به هم تابیده را نشان می دهد:



شکل ۱-۶. کابل به هم تابیده

رنگ سیم‌های کابل به صورت زیر است: سفید سبز، سبز، سفید نارنجی، نارنجی، سفید آبی، آبی، سفید قهوه‌ای و قهوه‌ای.

- **دسته‌بندی کابل‌های شبکه براساس فرکانس.** از آنجایی که میزان فرکانس قابل پشتیبانی در انواع کابل شبکه متفاوت است، حجم اطلاعات قابل انتقال نیز متفاوت خواهد بود. برای طبقه‌بندی کابل‌های شبکه براساس فرکانس از دسته‌ها یا Catagoryها استفاده می‌شود که در فرم همگانی آن‌ها را با CAT می‌شناسند.

CAT-1. این کابل حداکثر از فرکانس ۱ مگاهرتزی پشتیبانی می‌کند؛ اما به دلیل عدم حمایت ترافیک مناسب دیگر در شبکه‌های رایانه‌ای استفاده نمی‌شود.

CAT-2. این کابل حداکثر از فرکانس ۴ مگاهرتزی پشتیبانی می‌کند که در شبکه‌های Token Ring استفاده می‌شود.

CAT-3. این کابل حداکثر از فرکانس ۱۰ مگاهرتزی پشتیبانی می‌کند که امکان انتقال تا ۱۰Mbps را برای آن فراهم می‌آورد. امروزه با توجه به محدودیت زیاد حجم قابل انتقال توسط این کابل استفاده از آن منسوخ شده است.

CAT-4. این کابل حداکثر از فرکانس ۱۶ مگاهرتزی پشتیبانی می‌کند که در شبکه‌های Token Ring استفاده می‌شود.

CAT-5. این کابل حداکثر از فرکانس ۱۰۰ مگاهرتزی پشتیبانی می‌کند که امکان انتقال اطلاعات تا ۱۰۰ Mbps را برای آن فراهم می‌کند.

CAT-6. در ابتدا فرکانس قابل پشتیبانی این کابل‌ها تا ۲۵۰ مگاهرتز بود اما با معرفی زیرمجموعه‌های جدید این کابل‌ها با عنوان CAT-۶e و CAT-۶a، امکان پشتیبانی از حداکثر فرکانس انتقال ۵۰۰ تا ۶۵۰ مگاهرتز نیز فراهم شد.

CAT-7. این کابل حداکثر از فرکانس ۶۰۰ مگاهرتزی پشتیبانی می‌کند که امکان انتقال اطلاعات تا ۱۰Gbps را برای آن فراهم می‌کند.

این گروه‌بندی به طور خلاصه در جدول ۱-۱ آمده است.

پوشش یا محافظ نقش مهمی در حفاظت انواع کابل دارد. کابل‌های شبکه انواع بسیار متفاوتی از نظر نوع محافظ دارند اما رایج‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

- **کابل UTP.** کابل شبکه بدون غلاف محافظ.

- **کابل STP.** کابل شبکه دارای غلاف محافظ.

جدول ۱-۱. دسته بندی کابل های شبکه

گروه	نوع کابل	سرعت انتقال اطلاعات	موارد استفاده
CAT-1	UTP	۱ مگابیت در ثانیه	سیستم های قدیمی تلفن و مودم
CAT-2	UTP	۴ مگابیت در ثانیه	شبکه های Token Ring
CAT-3	UTP	۱۰ مگابیت در ثانیه	شبکه های Token Ring و Base-T10
CAT-4	UTP	۱۶ مگابیت در ثانیه	شبکه های Token Ring
CAT-5	UTP	۱۰ تا ۱۰۰ مگابیت در ثانیه	اتر نت (۱۰ مگابیت در ثانیه) و اتر نت سریع (۱۰۰ مگابیت در ثانیه)
CAT-6	UTP	۱۰۰۰ مگابیت در ثانیه	شبکه های Gigabit Ethernet
CAT-7	SSTP	۱۰۰۰۰ مگابیت در ثانیه	10G

- کابل S-UTP. کابل شبکه روکش دار بدون غلاف محافظ.
- کابل U-FTP. کابل شبکه با فویل محافظ برای سیم ها.
- کابل SFTP. کابل شبکه دارای غلاف محافظ و روکش زرورقی.

۱-۳-۵-۲ کابل کواکسیال^۱

این نوع کابل از سال ۱۹۳۶ برای انتقال اطلاعات به کار گرفته شد. کابل کواکسیال یک رسانای داخلی (معمولاً از جنس مس) دارد که توسط یک عایق منعطف پلاستیکی محصور شده اند. روی این لایه نیز توسط یک رسانای نازک (از جنس آلومینیوم یا مس) برای انعطاف کابل، به هم بافته شده است. همه این اجزا، در داخل عایق دیگری جاسازی شده اند. یکی از مزایای این کابل این است که هیچ نویزی وارد آن نمی شود؛ یعنی موج انتقالی کاملاً محافظت شده است.



شکل ۱-۷. کابل کواکسیال

- مزایای کابل های کواکسیال عبارت اند از:
- انعطاف پذیری و قابلیت شکل پذیری در محیط مورد استفاده.