

به نام خدا

جزوه ی کلاسی

ارائه دهندگان خدمات اینترنت

Internet Service Provider - ISP

مدرس: یکماز

تابستان ۱۳۹۳

تاریخچه و مفهوم اینترنت

اینترنت را می توان شبکه ای عظیم و متشکل از میلیون ها رایانه ی مختلف دانست که از شبکه های مختلف با کاربران گوناگون و دارای اهداف محاسباتی متعدد بوجود آمده است، ولی در نهایت به صورت یک شبکه ی جهان شمول واحد معرفی شده است و ازه ی اینترنت (Internet) که اقتباسی است از واژه های Interconnected Network معرف شبکه ی رایانه ای است که شبکه های گوناگون را در خود جای داده و به یکدیگر متصل می کند.

هر رایانه ای که به شبکه اینترنت متصل می شود، بخشی از این شبکه تلقی می شود. مثلاً می توان با استفاده از تلفن منزل به یک مرکز ارائه دهنده ی خدمات اینترنت (ISP) متصل و از اینترنت استفاده کرد در چنین حالتی رایانه ی مورد نظر بخشی از شبکه ی بزرگ اینترنت محسوب خواهد شد. برخی از کاربران در ادارات و یا دانشگاه خود و با استفاده از بستر ایجاد شده به اینترنت متصل می گردند در مدل فوق، کاربران در ابتدا از شبکه ی محلی نصب شده در سازمان استفاده می کنند. شبکه ی فوق با استفاده از خطوط مخابراتی خاص و یا سایر امکانات مربوط به یک مرکز ارائه دهنده ی خدمات اینترنتی متصل شده است. مرکز ارائه دهنده ی خدمات اینترنتی نیز ممکن است به یک شبکه ی بزرگ تر متصل شده باشد. بنابراین می توان گفت که در مجموع، اینترنت، شبکه ای است از شبکه های بی شماری تشکیل شده است. به بیان دیگر اینترنت از مجموعه ای به هم پیوسته از منابع رایانه ای، ارتباطی، مخابراتی و اطلاعاتی تشکیل گردیده است. اما علی رغم گستردگی و پیچیدگی این شبکه ی عظیم، می توان تمام سامانه ها و شبکه های فعال در ساختار اینترنت را در دو حوزه ی سرویس دهندگان و سرویس گیرندگان متمایز ساخت. به عبارتی به درستی می توان گفت همه ی رایانه ها و سامانه های موجود در اینترنت، یا سرویس دهنده اند و یا سرویس گیرنده.

تاریخچه ای از روند پیدایش اینترنت:

در اوایل دهه ی ۶۰ میلادی و در دوران جنگ سرد، اتحاد جماهیر شوروی موشکی با نام اسپونتیک (Spontik) را به فضا می فرستد و نشان می دهد دارای قدرتی است که می تواند شبکه های ارتباطی آمریکا را توسط موشک های بالستیک و دوربرد خود از بین ببرد. آمریکایی ها در پاسخ گویی به این اقدام روس ها، موسسه ی پژوهش های تحقیقاتی پیشرفته ی ARPA را بوجود آورد. هدف از تاسیس چنین موسسه ای، پژوهش و آزمایش برای پیدا کردن روشی بود که بتوان از طریق خطوط تلفنی و رایانه ها را به هم مرتبط نمود. به طوریکه چندین کاربر بتوانند از یک خط ارتباطی مشترک استفاده کنند. در اصل شبکه ای بسازند که در آن داده ها به صورت اتوماتیک بین مبدا و مقصد حتی در صورت از بین رفتن بخشی از مسیرها، جا به جا و منتقل شوند. در اصل هدف ARPA ایجاد یک شبکه ی اینترنتی نبود و فقط یک اقدام احتیاطی در مقابل حمله ی احتمالی موشک های اتمی دوربرد

بود. شبکه ای که همچون یک تار عنکبوت باشد و هر رایانه ی آن، از مسیرهای مختلف بتواند با همتایان خود ارتباط داشته باشد و اگر یک یا چند رایانه یا پیوند بین آنها از کار بیفتد، بقیه باز هم بتوانند از مسیرهای تخریب نشده با هم ارتباط برقرار کنند.

این ماجرا با وجود این که بخشی از حقایق بوجود آمدن اینترنت را بیان می کند اما نمی تواند تمام واقعیت مربوط به آن را تشریح کند باید بگوییم افراد مختلفی در تشکیل اینترنت سهم داشته اند. آقای Paul Baran یکی از مهمترین آنهاست. ایشان که در دوران جنگ سرد زندگی می کرد. می دانست که شبکه ی سراسری تلفن آمریکا توانایی مقابله با حمله ی اتمی شوروی سابق را ندارد (مثلاً در صورت دستور مقابل حمله ی اتمی دستور باید از طریق همین سیستم تلفنی صادر شود) به طور خلاصه نمی توان به درستی مشخص کرد، کدام بخش و فعالیت صورت گرفته مهم ترین بخش کار است و در کل پیدایش اینترنت نتیجه ی کار و تلاش گروه کثیری از دانشمندان است.

در اوایل دهه ی ۶۰ میلادی آقای باران طی مقالاتی، پایه ی کار اینترنت امروزی را ریخت. اطلاعات و داده ها بصورت قطعات و بسته های کوچکتری تقسیم و هر بسته با آدرس که به آن اختصاص داده می شود. به مقصد خاص خود فرستاده می شود. به این ترتیب بسته ها همانند نامه های پستی می توانند از هر مسیری به مقصد برسند زیرا آنها شامل آدرس فرستنده و گیرنده هستند و در مقصد بسته ها مجدداً یکپارچه می شوند و به صورت یک اطلاعات کامل در می آیند. باران طی مقالاتی این چینی ساختمان و ساختار اینترنت را پیش گویی کرد. او از کار سلول های مغزی انسان به عنوان الگو استفاده کرد. در این میان دانشمندی به نام تیلور (Tailor) وارد موسسه ی آرپا شد و پروژه ای برای ایجاد یک شبکه ی آزمایشی با حداقل ۴ گره را تامین کرد.

او موفق شد در سال ۱۹۶۶، دو رایانه را در شرق و غرب بهم متصل کند. با این اتصال انقلابی در نحوه ی صدور اطلاعات در دنیای ارتباطات رخ داد که نتیجه ی آن را امروز همگی شاهد هستیم این شبکه به بسته هایی (Packet) از داده ها که بوسیله ی رایانه های مختلف ارسال می شدند اتکا داشت. پس از آن که آزمایش ها، سودمندی آن را مشخص کردند، سایر بخش های دولتی و دانشگاه های پژوهشی نیز تمایل خود را به وصل شدن به آن اعلام کردند. در همان زمان که ARPANET در حال رشد بود، تعدادی شبکه ی پوشش محلی (LAN) در نقاط مختلف آمریکا بوجود آمد. پروتکل ARPANET IP زبان استاندارد حکم فرما برای برقراری ارتباط رایانه های شبکه های مختلف به یکدیگر شد. تاریخ تولد اینترنت به طور رسمی اول سپتامبر ۱۹۶۹ اعلام شده است زیرا که اولین IMP در دانشگاه UCLA سانتا باربارا در این تاریخ بارگذاری شده است.

از اوایل دهه ی ۱۹۹۰ رشد استفاده از اینترنت به صورت تصاعدی افزایش یافت یکی از این علل در سال ۱۹۹۱ با عنوان World Wide Web توسط CERN (آزمایشگاه فیزیک هسته ای اروپا) ارائه شد.

تاریخچه اینترنت در ایران:

هر چند اطلاعات دقیق مبنی بر تاریخ ورود این فناوری به کشورمان در دست نیست اما می توان مدعی شد که در اوایل سال پس از دفاع مقدس (سال ۱۳۶۸) در پی افتتاح مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات، بنابر درخواست استاد‌های دانشگاه که در حین تحصیل در دانشگاه‌های خارج از کشور با خدمات پست الکترونیکی آشنا شده بودند. فکر برقراری این ارتباط شکل گرفت طی تماس‌های مسئولان ایرانی با رئیس مرکز تحقیقات فیزیک نظری ایتالیا، مرکزی مشابه در ایران به مرکز آکادمیک و تحقیقات اروپا (NRAE) معرفی شد تا دسترسی به شبکه ی بیت نت برای این مرکز فراهم شود. شبکه ی بیت نت با شبکه ی اینترنتی که امروز استفاده می شود تفاوت‌های بسیار داشت. دریافت و ارسال نامه‌های الکترونیکی، اصلی ترین استفاده ای بود که از آن می شد. این مرکز در ابتدا از طریق اتصال با شماره گیری (dial-up) و با استفاده از خط تلفن به دانشگاهی در اتریش متصل شد. پس از آن یک خط استیجاری (Leased lime) دانشگاه وین برقرار شد. این اتصال از سال ۱۹۹۳ به شکل رسمی درآمد. شبکه ی بیت نت تنها از طریق سیستم عامل های IBM قابل استفاده بود. پس از آگاهی از پروتکل اینترنتی TCP/IP، مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات ایران به سمت استفاده از اینترنت گام برداشت و از طریق همان دانشگاه وین به اینترنت نیز متصل شد پس از برقراری اتصال با اینترنت از طریق مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات خدمات فقط به کاربران دانشگاهی داده می شد. کاربران ایرانی برای نخستین بار محیط وب را با اینترنت روزنامه ی همشهری تجربه کردند. این اینترنت به اینترنت متصل نبود و کاربران با مودم به اولین شرکت خدمات دهنده (ندا رایانه) متصل می شدند و تنها امکان مشاهده ی این روزنامه را داشتند و کاربران خارج از کشور نیز امکان مشاهده ی روزنامه را از طریق اینترنت نداشتند.

تاریخ تحولات اینترنت در ایران:

سال ۱۳۷۱: تعدادی از دانشگاهها از جمله صنعتی شریف از طریق پروتکل UUCP به اینترنت متصل می شدند تا با دنیای خارج ایمیل رد و بدل کنند.

سال ۱۳۷۲: در سال ۱۳۷۲ هجری شمسی ایران به شبکه ی اینترنت متصل شد. نخستین رایانه ای که در ایران به اینترنت متصل شد مرکز تحقیقات فیزیک نظری در ایران بود در حال حاضر این مرکز یکی از مرکز های خدمات اینترنت در ایران است. این مرکز به عنوان تنها مرکز ثبت اسامی قلمرو (.ir) در ایران است.

سال ۱۳۷۳: اولین شرکت ارائه دهنده ی خدمات رایانه ای در ایران افتتاح شد. در همین سال به دنبال اتصال به اینترنت از طریق ماهواره ی کانادایی Cadvision موسسه ی ندا رایانه فعالیت خود را به عنوان اولین ارائه دهنده خدمات اینترنت (ISP) ایران آغاز کرد.

سال ۱۳۷۴: مجلس تاسیس شرکت ایران را تصویب کرد و مسئولیت توسعه ی خدمات دیتا در سطح کشور را به طور انحصاری در اختیار این شرکت قرار داد.

سال ۱۳۷۷: پروژه ی یونیکه در ایران با قرارداد شورای عالی انفورماتیک و همکاری بنیاد دانش و هنر واقع در انگلستان و با نظارت و مدیریت فنی دانشگاه صنعتی شریف آغاز می شود. هدف پروژه این است که با گنجاندن کامل و « فارسی وب » تحت عنوان جامع الفبای فارسی در استاندارد یونیکه. نشر فارسی در اینترنت و رایانه استاندارد شود و مشکل فونت های فارسی در نرم افزارهای ایرانی حل شود.

روش های اتصال به اینترنت

مقدمه

همانطور که نقش اینترنت بیشتر و بیشتر تغییر می کند، اینترنت و چند رسانه ای دیگر نمی توانند به صورت مجزا از یکدیگر باشند. کاربران نهایی زیادی وجود دارند که اطلاعات را به شکل چندرسانه ای دریافت می کنند، و همینطور توسعه دهندگان چند رسانه ای هستند که محصولاتشان را از طریق اینترنت ارائه می کنند. در هر دوی این موارد، یک از عوامل حیاتی در تعیین میزان موثر بودن و لذت بخش بودن تجربه ی اینترنت، این نکته خواهد بود که چه میزان زمان برای دریافت (Download) و ارسال (Upload) سپری خواهد شد. به عبارت دیگر به سرعت دسترسی اینترنت (Internet Access Speed) بستگی دارد. این سرعت نیز به سیستم کامپیوتری که برای اتصال به اینترنت انتخاب می کنیم وابسته است.

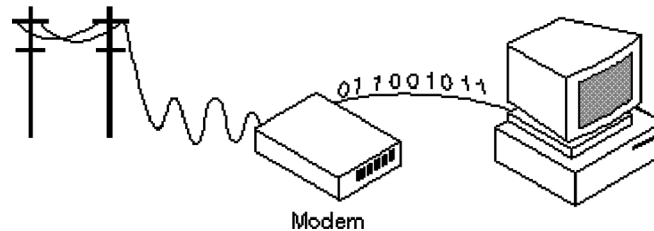
اغلب مردم با استفاده از مودم ها و خطوط تلفن برای دسترسی به اینترنت آشنا هستند، اما امروزه روش های بسیار دیگری با فواید و نقاط ضعفشان وجود دارد. در ادامه روش های گوناگون اتصال اینترنت با جنبه های فنی آنها، و مقایسه نکات مثبت و منفی آنها که با مفاهیم سرعت، هزینه و دسترسی و غیره مرتبط است، آشنا خواهیم شد.

روش های اتصال به اینترنت شامل دسترسی با شماره گیری سنتی از طریق مودم های آنالوگ، و روش های پهن باند (BroadBand) مانند ISDN، xDSL، کابل، خطوط استیجاری و اتصال بی سیم می شود.

مودم های آنالوگ

به دلیل اینکه مودم های آنالوگ درون اکثر کامپیوترهای امروزی ساخته می شوند، مناسب ترین روش اتصال به اینترنت برای اولین بار هستند و برای بسیاری از کاربران کامپیوتر آشنا است. مودم ها (*modulator/demodulator*) داده های آنالوگ را که از طریق خط تلفن منتقل شده اند به داده دیجیتال

که کامپیوتر می تواند بخواند، تبدیل می کند(دی مدولاسیون) و همچنین داده های دیجیتال را به داده های آنالوگ که می توانند منتقل شوند تبدیل می کند(مدولاسیون) [به شکل زیر دقت کنید]. چون این خطوط، خط تلفن آنالوگ معمولی هستند، این مودم ها، مودم های آنالوگ نامیده می شوند تا با بقیه مودم ها متفاوت باشند.



شکل ۱ - اتصال به اینترنت از طریق مودم آنالوگ

سرعت: سرعت های رایج ۱۴,۴ کیلوبیت در ثانیه (Kbps)، 28.8Kbps، 33.6Kbps و بالاترین سرعت 56Kbps می باشند. باید به نکته ی مهمی درباره سرعت دقت داشت؛ البته این تنها برای مودم های آنالوگ نیست. حتی با داشتن سریعترین مودم، این به این معنی نیست که می توان با سریعترین سرعت ممکن به اینترنت متصل شد. برای مثال مودم های 56Kbps قابلیت انتقال اطلاعات تا حداکثر سرعت 56Kbps را دارند. در حقیقت، به دلیل مشکلات کیفی در اغلب خطوط تلفن معمول، حداکثر سرعت اتصال بین ۴۰ تا ۴۸ کیلوبیت در ثانیه است. سرعت اتصال واقعی با توجه به میزان پایداری خط تلفن و همینطور میزان ترافیک تولید شده توسط کاربران تلفن و اینترنت در کل شبکه، تغییر می کند.

هزینه: به دلیل اینکه اکثر کامپیوترهای خانگی مجهز به مودم های آنالوگ هستند معمولاً برای سخت افزار های آن نیاز به هزینه اضافی نیست. فقط باید هزینه اشتراک دسترسی از این طریق را پردازید. دسترسی: مودم های آنالوگ به سادگی قابل تهیه هستند و تمامی فروشگاه های قطعات کامپیوتر آن را دارند. خرید اشتراک نیز به سادگی از اکثر نقاط قابل تهیه است.

شبکه دیجیتال خدمات مجتمع (ISDN)

ISDN سیگنال های کاملاً دیجیتال را روی سیم مسی تلفن (سیم تلفن استاندارد) به کار می برد. این بدین معنی است که مشابه رفتاری که مودم های آنالوگ داشتند، تبدیلی از آنالوگ به دیجیتال و برعکس وجود ندارد. اغلب خطوط ISDN که شرکت های تلفنی ارائه می دهند به کاربران دو خط را همزمان با نام کانال B می دهند. کاربر می توان یک خط را برای صدا و دیگری را برای داده و یا هر دو خط را همزمان برای داده استفاده کند تا نرخ داده

ی 128Kbps داشته باشد. نسخه دیگری با نام B-ISDN قادر است نرخ انتقال 1.5Mbps را پشتیبانی کند. این نسخه به کابل های فیبر نوری نیاز دارد که همه جا وجود ندارد.

سرعت: در آغاز معرفی (دهه ی گذشته)، ISDN مزیت سرعت بسیار چشمگیر را به نسبت مودم های عادی که محدود به 14.4Kbps یا کمتر بودند ارائه داد. دیگر روش های پهن باند هنوز وجود نداشتند. برای سال های زیادی ISDN گزینه ی انتخابی برای آنهایی بود که دسترسی سریعتر به اینترنت نیاز داشتند. ISDN اتصالی در بازه 64Kbps تا 128Kbps را ارائه می داد.

هزینه: مبدل های پایانه ISDN که امکان پذیرش انتقال ISDN را ممکن می ساختند، معمولا هزینه ای بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ دلار داشتند. امروزه کامپیوترهای زیادی این وسیله را دارند. نرخ نصب نیز با توجه به معیارهایی نظیر نوع سرویس سفارش داده شده و محل نصب تغییر می کند، که بین حداقل ۶۵ دلار تا حداکثر ۲۰۰ دلار متغیر است. یک هزینه ی ثابت شارژ ماهیانه ۱۰ تا ۵۰ دلاری نیز وجود دارد. اگر دسترسی بدون محدودیت نیز نیاز باشد مبلغ اضافی باید پرداخت شود.

دسترسی: ISDN هر جایی در دسترس نیست. معمولا در حوزه های شهری بزرگ قابل ارائه است. همچنین ارائه آن در مناطق روستایی هزینه ی بیشتری خواهد داشت.

خطوط دیجیتال مشترک (DSL)

DSL که با نام xDSL نیز شناخته می شود، سرویس پهن باند دیگری است که بسیاری شرکت های تلفنی و دیگر ارائه دهندگان به مشتریان پیشنهاد می کنند. به چندین زیر شاخه تقسیم بندی می شود، رایج ترین آنها خط مشترک دیجیتال نامتقارن (ADSL)، خط مشترک دیجیتال متقارن (SDSL) و خط مشترک دیجیتال نرخ داده بالا (HDSL) هستند. ADSL تکنولوژی انتقالی است که انتقال سریع جریان اطلاعات را به صورت رفت و برگشت ممکن می کند در حالیکه SDSL یکی از جریان های رفت (DownStream) یا برگشت (UpStream) را پشتیبانی می کند. اما تمامی آنها به یک شکل کار می کنند و آن این است که حداکثر ظرفیت یک خط تلفن را به کار می گیرند. سرویس های DSL به کاربران امکان استفاده از خطوط تلفن مسی برای هر دو نوع ارتباط مکالمه و داده را می دهد و کاربر می تواند حتی همزمان روی یک زوج سیم مسی از هر دو نوع ارتباط استفاده کند. سرویس های DSL این کار را با ارسال و دریافت داده روی فرکانسی متفاوت از صدای کاربر انجام می دهند. ADSL بیشتر در آمریکای شمالی رایج بوده در حالی که SDSL ابتدا در توسعه یافته است.

سرعت: ADSL نرخ داده های از ۱,۵ تا ۹ مگابیت در ثانیه را در هنگام دریافت داده (DownStream) و از ۱۶ تا ۶۴۰ کیلوبیت در ثانیه را در هنگام ارسال داده (UpStream) را پشتیبانی می کند. SDSL نرخ داده تا ۳ مگابیت در ثانیه را پشتیبانی می کند.

هزینه: هزینه ی مودم از با توجه به نام تجاری و مشخصات متفاوت است. هزینه ی اشتراک نیز با توجه به مشخصات سرویس درخواستی و شرکت ارائه کننده متغیر می باشد.

دسترسی: DSL بر اساس فاصله میان مشتری و دفتر مرکزی شرکت تلفن، چندین محدودیت سیگنالی دارد. به دلیل اینکه سیگنال های حمل شده روی DSL در طی انتقال توان از دست می دهند، کاربران باید در فاصله معینی از دفتر مرکزی باشند مثلاً برای مشتریان ADSL در فاصله حدود کیلومتری است. برای همین حتی اگر شخصی با ارائه دهنده DSL در یک شهر زندگی کند، ممکن است محل سکونت او در حد فاصله مورد نیاز قرار نگیرد. بسیاری از شرکت های تلفن محلی، ساختارهای جدیدی را برای ارائه دسترسی بهتر به DSL می سازند.

کابل

در حالیکه ISDN و DSL با بهره گیری از فواید سیم تلفنی مسی فراگیرتر می شدند، کابل انتخاب باند پهن دیگری است که از مزایای امکان دیگری در خانه ها یعنی تلویزیون کابلی بهره می برد. یک مودم کابلی ابرساختار (InfraStructure) کوآکس (Co-ax) یا فیبر ترکیبی ارائه دهندگان تلویزیون کابلی را به عنوان شبکه داده اشتراکی به کار می برد. تمام دستگاه های متصل به شبکه کوآکس در همسایگی با همدیگر در ارتباط هستند. سرعت: سیستم های تلویزیون کابلی اساساً برای ارسال حجم انبوهی از پهنای باند از مبدا پخش تلویزیونی به استفاده کنندگان طراحی شده اند. این شبکه ها قادر به انتقال حجم زیادی از داده های کامپیوتر در جهت دریافت هستند اما جهت دیگر این طور نیست. از دیدگاه تئوری، حالت های کابل می تواند در سرعت های حداکثر تا ۵۰ مگابیت در ثانیه برای دریافت و ۱۰ مگابیت در ثانیه برای ارسال عمل نماید. اما در عمل، آنها می توانند ۱ تا ۱۰ مگابیت در ثانیه برای دریافت و ۲۰۰ کیلو بیت تا ۲ مگا بیت در ثانیه برای ارسال ارائه دهند. مشکل دیگر تغییرات سرعت است. اگر کاربران زیادی همزمان با هم از شبکه استفاده کنند، سرعت اتصال کاهش خواهد یافت زیرا کاربران شبکه کابلی یک اتصال شبه LAN به اینترنت را با دیگر اعضاء در همسایگی به اشتراک می گذارند. به طور اساسی تعیین دقیق سرعت اتصال غیر ممکن است. همچنین مشخص نیست که آیا شبکه های تلویزیون کابلی می توانند از پس ترافیکی را که با آغاز به کارگیری این سیستم برای دسترسی به اینترنت توسط میلیون ها کاربر ایجاد می شوند، برآیند یا خیر.

هزینه: نصب آن ۱۰۰ دلار یا بیشتر هزینه دارد. نرخ ماهیانه بین ۴۰ تا ۶۰ دلار است که اغلب شامل بسته ی خدمات اینترنتی نامحدود، نرم افزار مربوطه و انتخاب اجاره ی یک مودم کابلی می شود.

دسترسی: دسترسی کابلی مشکلاتی مثل محدودیت فاصله ی DSL را ندارد، اما همچنان در دسترس بودن یک مشکل اتصال کابلی است. همه ی ارائه دهندگان تلویزیون کابلی سرویس اینترنت ارائه نمی دهند اما به سرعت در حال ارتقاء خدماتشان هستند.

خطوط استیجاری

یک خط استیجاری یک خط تلفن است که مستقیماً از شرکت تلفنی اجاره شده است، و گاهی با نام اتصال مستقیم به اینترنت شناخته می شود.

سرعت: یک انتخاب رایج، خط T-1 است که انتقال داده با سرعت ۱,۵۴۴ مگابیت در ثانیه را ممکن می سازد. یک خط T-1 در واقع از ۲۴ کانال مجزا تشکیل شده که هر یک 64Kbps سرعت دارند. هر کانال 64Kbps می تواند به گونه ای تنظیم شود که مکالمه یا داده را انتقال دهد. اکثر شرکت های تلفنی به مشتریان اجازه می دهند تنها بخشی از این کانال های مجزا را بخرند، که با عنوان دسترسی T-1 جزئی شناخته می شود. نوع دیگر خطوط استیجاری، T-3 با سرعت حدود ۴۳ مگابیت در ثانیه است. یک خط T-3 در واقع از ۶۲۷ کانال مجزا تشکیل شده که هر یک 64Kbps سرعت دارند.

هزینه: بدلیل هزینه چند صد هزار دلاری در هر ماه، خطوط استیجاری برای کاربردهای خانگی یا بنگاه های تجاری کوچک مناسب نیستند. اگر شرکت های کوچک درخواست اشتراک بخواهند، ممکن است جزئی از کانال های خطوط T-1 را اجاره کنند. در این حالت، پهنای باند و در نتیجه هزینه کمتر است. قیمت ها با توجه به مکان، نیازمندی های اتصال و دیگر معیارها متفاوت است.

بی سیم

روش های بی سیم گوناگونی وجود دارند، که برای کاربردهای دسترسی اینترنت مخصوصی ارائه می شوند. این می تواند برای برخی کاربران اینترنت بسیار سودمند باشد.

مودم های سلولی: مشابه روشی که مودم های معمولی به عنوان واسط PC را از طریق خطوط تلفن استاندارد به اینترنت متصل می کنند، مودم های سلولی نیز عملکرد مشابهی را روی تلفن های سلولی انجام می دهند. آنها

اغلب کند (معمولا با سرعت ۹۶۰۰ بیت در ثانیه) و گرانشیمت (به دلیل نرخ ارتباطی بالای تلفن سلولی) دارند، اما این آزادی عمل را به کاربر می دهند که از هر نقطه ای به اینترنت دسترسی داشته باشند.

ماهواره ها: این تکنولوژی روشی است که با آن محتوای اینترنت در یک دیش ماهواره دریافت و سپس مستقیما از دیش به PC کاربر انتقال می یابد. سرعت دریافت عموما حدود 600Kbps است. در زمان های اوج مصرف اینترنت، سرعت می تواند تا 150Kbps کاهش یابد. این روش به صورت کاربردی برای افرادی که از تلویزیون ماهواره ای استفاده می کنند مناسب است. با دسترسی اینترنت ماهواره ای دو جهت - برای ارسال و دریافت - شرکت ماهواره ای به عنوان یک ISP عمل می نماید، و هزینه حدود ۴۰ تا ۷۰ دلار در ماه است. دیش های ماهواره ای می توانند داده های اینترنتی را با هزینه ای حدود ۲۵۰ دلار انتقال دهند. برخلاف روش های مبتنی بر خط تلفن و کابل تکنولوژی ماهواره با مشکل سیم کشی در صحرا و کوهستان مواجه نیست. برای افراد بسیار زیادی در نقاط روستایی و دور دست در آمریکا، در حالی که در انتظار رسیدن کابل و DSL هستند، دسترسی ماهواره ای تنها انتخاب پهن باند آنهاست. متخصصان پیش بینی می کنند در چندسال آینده، شبکه ی ماهواره ها با پوشش ۹۵ درصد خشکی ها، تقریبا تمام کره زمین را شامل خواهد شد.

یکی از مشکلات این روش پدیده ای با نام کم رنگی بارانی (Rain Fade) است که اکثر مشترکان خدمات تلویزون مبتنی بر ماهواره با آن روبرو هستند. این اتفاق زمانی می افتد که بارش باران به حدی فشرده است که سیگنال ماهواره ای برای رسیدن به دیش ماهواره کاربر مشکل پیدا می کند. این کاهش سیگنال ماهواره منجر به کاهش کیفیت تصویر و حتی قطع سیگنال می شود. این مسئله در اتصال اینترنت ماهواره ای نیز مشکل ساز می شود. هرچند، این پدیده معمولا در آغاز یک طوفان رخ داده و چند دقیقه بیشتر طول نمی کشد. سیگنال های ماهواره ای مشکلی برای عبور از اکثر بارش های باران ندارند. طبق اطلاعات موجود، کاربران سرویس های اینترنت ماهواره ای به نوعی اتصال اینترنت زمینی به عنوان پشتیبان نیاز دارند تا بتوانند اتصال به اینترنت دائمی در شرایط جوی بسیار بد هم داشته باشند.

انواع دیگر روش های اتصال:

روش های دیگری مثل ارتباط مایکرو ویو، معمولا تنها توسط بنگاه های تجاری به عنوان خطوط استیجاری بی سیم وجود دارند. حتی روش های دیگر تحت آزمایش هستند و یا در حال استانداردسازی هستند که سرعت های تا ۴۵ مگابیت در ثانیه دارند.

در جدول ۲ به طور خلاصه مزایا و معایب هر یک از روش های رایج اتصال به اینترنت برای مقایسه و جمع بندی آورده شده است. در ادامه در جدول ۱ سرعت و زمان انتقال یک فایل ده مگا بایتی را با هر یک از این روش ها مقایسه نموده ایم..

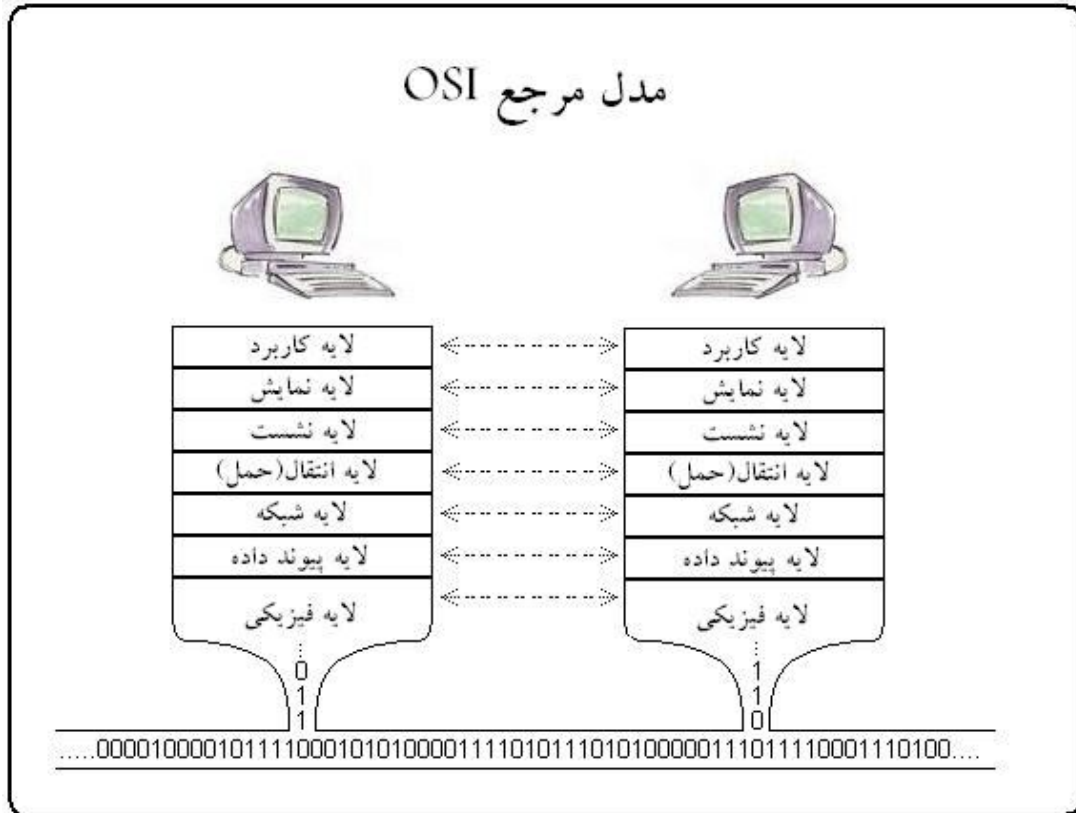
نوع	سرعت	زمان انتقال
مودم آنالوگ	9.6Kbps	۲,۳ ساعت
مودم آنالوگ	14.4Kbps	۱,۵ ساعت
مودم آنالوگ	28.8Kbps	۴۶ دقیقه
مودم آنالوگ	56Kbps	۲۴ دقیقه
مودم ISDN	128Kbps	۱۰ دقیقه
خط ADSL	1.5Mbps to 9Mbps	۸ تا ۵۲ ثانیه
اتصال T-1	1.54Mbps	۵۲ ثانیه
مودم کابلی	4Mbps	۲۰ ثانیه
مودم کابلی	10Mbps	۸ ثانیه

جدول ۱ - نرخ انتقال برای یک فایل ۱۰ مگابایتی

نوع	مزایا	معایب
مودم آنالوگ	<ul style="list-style-type: none"> • هزینه پایین • دسترسی تقریباً در هر جایی • سادگی 	<ul style="list-style-type: none"> • سرعت پایین • عدم امکان برقراری مکالمه در زمان استفاده از اینترنت

<ul style="list-style-type: none"> • عدم سرعت بسیار بالا نسبت به مودم آنالوگ • هزینه اشتراک دقیقه ای • فراهم نبودن در همه جا 	<ul style="list-style-type: none"> • سریعتر از مودم آنالوگ • دسترسی در اغلب محیط های شهری • جایگزین مناسب برای مشتریان DSL دور از مراکز • امکان مکالمه و اتصال اینترنت همزمان • اتصال همیشه فعال 	ISDN
<ul style="list-style-type: none"> • محدودیت فاصله از مرکز • محدودیت سرعت ارسال داده 	<ul style="list-style-type: none"> • ارتباط همیشه فعال • امکان استفاده از اتصال شماره گیری در کنار آن • سرعت بالا • هزینه پایین • استفاده از خطوط موجود 	DSL
<ul style="list-style-type: none"> • سرعت متغیر • محدودیت سرعت ارسال داده 	<ul style="list-style-type: none"> • ارتباط همیشه فعال • سرعت بالا 	کابل
<ul style="list-style-type: none"> • هزینه بالا برای کاربران خانگی و بنگاه های کوچک 	<ul style="list-style-type: none"> • ارتباط همیشه فعال • فراهم بودن در کل منطقه سرویس دهی 	T-1
<ul style="list-style-type: none"> • حساس به شرایط جوی (بارش شدید) 	<ul style="list-style-type: none"> • ارتباط همیشه فعال • فراهم بودن در کل منطقه سرویس دهی 	ماهواره

جدول ۲ - مزایا و معایب روش های مختلف اتصال به اینترنت

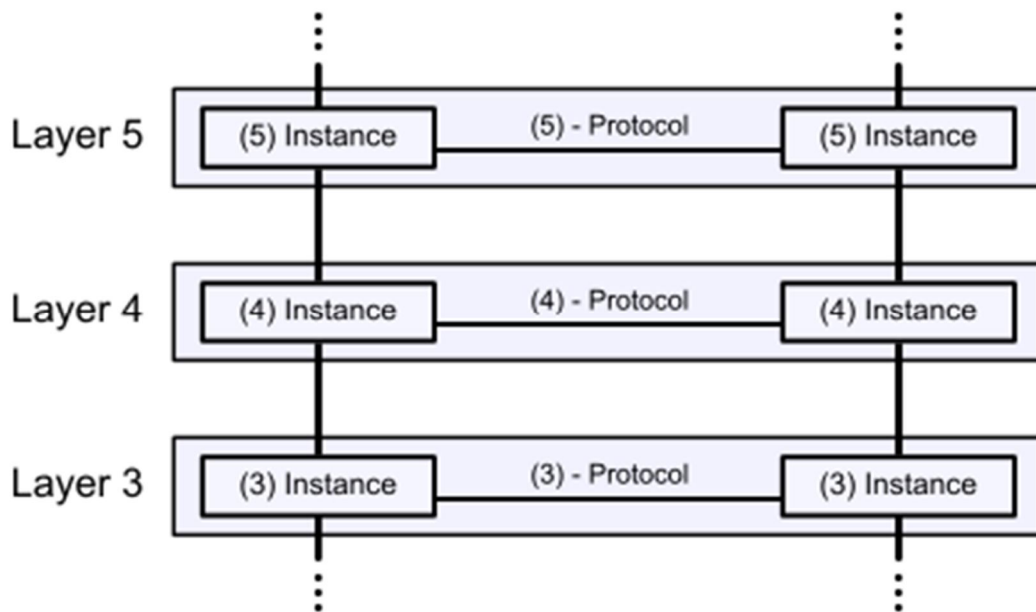


شکل ۱ - مدل مرجع OSI

مدل اتصال متقابل سیستم های باز (OSI - Open System Interconnection)

مدل اتصال متقابل سیستم های باز (Open Systems Interconnection-OSI) که گاه «مدل هفت لایه OSI» نیز خوانده می شود، یک مدل مفهومی است که عملکرد داخلی یک سیستم ارتباطی را به وسیله تقسیم آن به لایه های مجرد و مجزا مشخص و استانداردسازی می کند. این مدل حاصل پروژه ی اتصال سیستم های باز در سازمان جهانی استاندارد (ISO) است (شکل ۱).

این مدل عملکردهای ارتباطی را در هفت لایه منطقی گروه بندی می کند. یک لایه، لایه ی بالایی خود را سرویس می دهد و از لایه ی پایینی خود سرویس می گیرد. برای مثال لایه ای که ارتباط بدون خطا را در شبکه ارائه می کند مسیر مورد نیاز کاربردهای بالای خود را ایجاد می نماید، در حالی که لایه بعدی پایین خود را برای ارسال و دریافت بسته هایی که محتوای آن مسیر را می سازند، صدا می زند. دو نمونه مشابه (Instance) در یک لایه با یک خط افقی در آن لایه متصل می شوند (شکل ۲).



شکل ۲ - ارتباط در مدل OSI (به عنوان نمونه لایه های یک سه تا پنج)

توصیف لایه های مدل OSI

در هر لایه (N)، دو ماهیت (همتا)های لایه (N) واحد های داده پروتکل (PDU) را به وسیله پروتکل لایه N مبادله می کنند. واحد داده سرویس (SDU) ظرفیت انتقال PDU که بدون تغییر به همتا انتقال یافته، است. SDU واحد داده ای است که از یک لایه OSI به لایه ی پایین تر عبور داده شده و لایه ی پایین تر به شکل یک PDU بسته بندی کرده است. لایه ی N-1 یک Header یا Footer یا هر دو را به SDU افزوده، PDU لایه ی N-1 را می سازد. قاب بندی افزوده شده، گرفت داده ای از مبدا به یک مقصد را ممکن می سازد. PDU در لایه N، SDU در لایه ی N-1 می شود.

برخی از جنبه های هم پوشان، نظیر مدیریت و امنیت، در هر لایه وجود دارند. خدمات امنیتی به یک لایه ی خاص مربوط نبوده و ممکن است مرتبط با چندین لایه باشند.

هدف این سرویس ها بهبود سه گانه ی CIA (محرمانگی، جامعیت، موجودیت) داده ی انتقالی است. در عمل، موجودیت سرویس ارتباطی، توسط تعامل میان پروتکل های مدیریت شبکه و طراحی شبکه تعیین می گردد. برای حفاظت در برابر انکار سرویس (denial of service) نیاز به انتخاب های مناسب برای هر دوی آنهاست.

در ادامه به بررسی وظایف و عملکرد هر یک از لایه های در مدل OSI می پردازیم:

مدل OSI			
عملکرد	نام لایه	واحد داده	
فرآیند شبکه تا کاربرد	۷. کاربرد	داده	لایه های میزبان
نمایش داده، رمزگذاری و رمزگشایی، تبدیل داده های وابسته به ماشین به داده های مستقل از ماشین	۶. نمایش		
میزبانی ارتباط، مدیریت جلسات میان کاربردها	۵. جلسه		
تحويل قابل اطمینان بسته ها بین نقاط روی شبکه	۴. انتقال	قطعه	
آدرس دهی، مسیریابی و تحويل (نه الزاما قابل اطمینان) دیتاگرام ها بین نقاط روی شبکه	۳. شبکه	بسته/دیتاگرام	لایه های رسانه
اتصال داده نقطه به نقطه ی مستقیم و قابل اطمینان	۲. پیوند داده	بیت/قاب	
اتصال داده نقطه به نقطه ی مستقیم (نه الزاما قابل اطمینان)	۱. فیزیکی	بیت	

جدول ۳ - خلاصه ی عملکرد لایه های مختلف مدل OSI

لایه فیزیکی

لایه فیزیکی (physical) وظیفه انتقال بیت ها از طریق کانال مخابراتی را عهده دار می شود. مسائل طراحی در این لایه عمدتاً از نوع فیزیکی، الکتریکی، زمان بندی، رسانه فیزیکی انتقال است.

لایه پیوند داده

وظایف لایه پیوند داده (data link) به ترتیب زیر است:

- رفع خطاهای فیزیکی
- فریم بندی داده ها
- هماهنگی بین سرعت گیرنده و فرستنده
- کنترل دسترسی به کانال مشترک
- انتقال مطمئن داده از طریق محیط انتقال

لایه شبکه

وظایف لایه شبکه (network) به ترتیب زیر است:

- کنترل عملکرد زیر شبکه
- مسیر یابی
- کنترل گلوگاه ها
- کیفیت سرویس دهی
- پیوستن به شبکه های نا همگن

لایه انتقال

وظایف لایه انتقال (transport) به ترتیب زیر است:

- شکستن داده ها برای لایه های پایین تر
- تعیین سرویس های لایه جلسه
- رایج ترین نوع اتصال داده کانال نقطه به نقطه است و بدون خطاست

لایه جلسه

وظایف لایه جلسه یا نشست (session) به ترتیب زیر است:

- برقراری جلسه
- مدیریت جلسه
- ارائه سرویس های کنترل دیالوگ، مدیریت نشانه، همگام سازی
- خاتمه دادن به جلسه

لایه نمایش

لایه نمایش (presentation) وظیفه مدیریت ساختار پیام ها را برعهده دارد و در اصل برای آن استاندارد سازی می کند.

مدل OSI

۷. کاربرد

NNTP SIP SSI DNS FTP Gopher HTTP NFS NTP SMPP SMTP SNMP Telnet DHCP Netconf (more)
۶. نمایش
MIME XDR
۵. جلسه
Named pipe NetBIOS SAP PPTP RTP SOCKS SPDY
۴. انتقال
TCP UDP SCTP DCCP SPX
۳. شبکه
IP IPv4 IPv6 ICMP IPsec IGMP IPX AppleTalk X.25 PLP
۲. پیوند داده
ATM ARP SDLC HDLC CSLIP SLIP GFP PLIP IEEE 802.2 LLC L2TP IEEE 802.3 Frame Relay ITU-T G.hn DLL PPP X.25 LAPB Q.921 LAPD Q.922 LAPF
۱. فیزیکی
EIA/TIA-232 EIA/TIA-449 ITU-T V-Series I.430 I.431 PDH SONET/SDH PON OTN DSL IEEE 802.3 IEEE 802.11 IEEE 802.15 IEEE 802.16 IEEE 1394 ITU-T G.hn PHY USB Bluetooth RS-232 RS-449

جدول ۴ - برخی سرویس های موجود در هر یک از لایه های مدل OSI

لایه کاربرد

لایه کاربرد (application) شامل مجموعه پروتکل هایی جهت وب (HTTP)، انتقال فایل (FTP)، انتقال خبر (NNTP)، و پست الکترونیک (POP و قرارداد ساده نامه رسانی) است. برنامه های کاربردی نظیر مرورگر های اینترنتی، برنامه های مدیریت ایمیل و... در این لایه قرار می گیرند و به صورت کلی واسط بین کاربر و دنیای شبکه می باشد.

مقایسه مدل های OSI و TCP/IP

مدل مرجع OSI و مدل مرجع TCP/IP نقاط مشترک زیادی دارند. هر دوی آنها مبتنی بر مجموعه ای از پروتکل های مستقل هستند، و عملکرد لایه ها نیز تا حدی شبیه یکدیگر است. مدل OSI ثابت کرده که بهترین ابزار برای توصیف شبکه های کامپیوتری است. اما پروتکل های TCP/IP در مقیاس وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد. این دو مدل تفاوت هایی با هم دارند که در زیر به برخی از آنها اشاره می کنیم:

- در مدل TCP/IP تفاوت سرویس ها، واسط ها و پروتکل ها واضح و مشخص نمی باشد.

- پروتکل‌های OSI بهتر از TCP/IP مخفی شده است.
- قبل از ایجاد مدل OSI پروتکل‌های آن طراحی و ابداع شد. در نتیجه این مدل وابستگی و تعامل خاصی با هیچ مجموعه پروتکلی ندارد. اما در TCP/IP مسئله برعکس بود و این خود باعث شده که مدل TCP/IP تنها برای شبکه های تحت خود مناسب باشد.
- مدل OSI دارای هفت لایه است اما مدل TCP/IP، چهار لایه دارد و از لایه ارائه و لایه نشست خبری نیست.
- لایه شبکه در مدل OSI اتصال گرا و غیر مستقیم است و لایه انتقال آن تنها اتصال گرا است اما در TCP/IP لایه شبکه الزاما غیر متصل و لایه انتقال آن اتصال گرا (TCP) یا غیر متصل (UDP) است.

مشکلات مدل OSI

- زمان نامناسب: استاندارد گذاری در زمان مناسبی انجام نشد (برخلاف فرضیه ملاقات فیل ها). در واقع OSI کامل ارائه شد TCP/IP محبوبیت بسیاری پیدا کرده بود.
- تکنولوژی نا مناسب: مدل ها و پروتکل های آن ناقص و معیوب است، پیاده سازی آن دشوار و غیر قابل فهم است و عملکرد ها در لایه های مختلف تکرار شده و وجود دو لایه اضافی که کاری انجام نمی دهد
- پیاده سازی نامناسب: بسیار حجیم، سنگین و کند است.
- سیاست های نامناسب: این پیش فکر وجود داشت که OSI استاندارد دی دولتی است.

مشکلات مدل TCP/IP

- مفاهیم سرویس، واسط و پروتکل به روشنی از هم تفکیک نشده است.
- مدلی کامل و کلی به شمار نمی رود.
- با در نظر گرفتن مفاهیم شبکه لایه، میزبان به شبکه اساسا لایه ای واقعی نیست.
- برخی از پروتکل های آن خوب طراحی نشده است.