شوند (به سیگنالهای آنالوگ صدا تبدیل می شوند). مودم برای نمایش رقم 1 یک Tone قویتر (صدای بلندتر) و برای نمایش رقم 0 یک Tone ضعیفتر می فرستد.

در انتهای دیگر اتصال مودم شما، کامپیوتر مقصد از طریق مودمش این پروسه را به طور عکس انجام می دهد. مودم مقصد (دریافت کننده سیگنال Tone (های متفاوت را) Demodulate تبدیل سیگنالهای آنالوگ صدا به سیگنالهای دیجیتال) می کند، آنان را به سیگنالهای دیجیتال تبدیل کرده و به کامپیوتر مقصد می فرستد. در واقع، این پروسه پیچیده تر از ارسال و دریافت سیگنالها در یک جهت و سپس جهت دیگر است. مودمها به طور همزمان سیگنالها را در تکه های کوچک ارسال و دریافت می کنند. مودمها می توانند سیگنالهای داده های ورودی و خروجی را با توجه به نوع Tone استانداری که هریک استفاده می کنند تشخیص دهند.

یک بخش دیگر پروسه تبدیل (ترجمه) شامل حفظ جامعیت ارسال است. مودمها یک کد ریاضی اضافی را در طول مسیر با هم تبادل می کنند. این کد مخصوص Checksum نام دارد و به هر دو کامپیوتر (مبدا و مقصد) اجازه می دهد که از دریافت صحیح و مناسب بخش های داده ای اطمینان یابند. اگر جمعهای ریاضی مطابقت نداشته باشند مودمها از طریق ارسال مجدد بخشهای داده مشکل را برطرف می سازند. مودمها همچنین مداربندی خاصی دارند که آنان را قادر می سازد قبل از Modulateکردن سیگنالهای دیجیتال آنان را فشرده سازند و پس از Demodulate کردن سیگنالها آنان را از حالت فشرده خارج سازند. برای آنکه داده در طول خطوط تلفن قابل جابه جایی باشد، در فرایند فشرده سازی/خروج از حالت فشرده سازی فشرده میشود.

مودمها داده های آنالوگ ارسالی از طریق خطوط تلفن را به داده های دیجیتالی تبدیل می کنند که کامپیوترها قادر به خواندن آنها هستند. این فرایند شامل Modulate کردن و Demodulate کردن سیگنالهای دیجتالی کامپیوتری به سیگنالهای آنالوگی است که در طول خطوط تلفن حرکت می کنند. به عبارت دیگر مودم داده کامپیوتری را به زبانی که در تلفن ها استفاده می شود ترجمه می کند و سپس این پروسه را عکس می کند و داده دریافتی از خط تلفن را به زبان کامپیوتر ترجمه می کند.

**تفاوت بین سیگنالهای دیجیتال و آنالوگ**

یک کامپیوتر فعالیتهای خود را با روشن و خاموش کردن یک سری از سوییچ های الکترونیکی که ارقام صفر و یک را نشان می دهند انجام می دهد. سوییچ خاموش نشان دهنده رقم صفر، و سوییچ روشن نشان دهنده رقم یک می باشد. ترکیب این کدهای دیجیتال، برای نمایش متون، فرمانهای کامپیوتری وگرافیک در درون کامپیوتر به کار می رود. از سوی دیگر تلفن با ارسال صدا از طریق یک سیگنال آنالوگ ممتد در کنار یک جریان الکترونیکی کار می کند که از نظر فرکانس و مقاومت متغیر است.

## آشنایی با مودم(Modem)

مو دم یکی از ابزارهای رایانه‌ای است که برای اتصال دو کامپیوتر به یکدیگر از طریق خطوط مختلف مخابراتی استفاده می‌شود. البته هریک از این دو کامپیوتر می‌توانند راهی به یک شبکه رایانه‌ای باشند.
نام مودم (Modem) مخفف Modular-Demodular است.

مودم های سریعی که در اینترنت روزانه استفاده می شوند، مودم های کابل و مودم های ADSL هستند. در ارتباطات تلفنی، مودم های رادیویی چهارچوب های مکرر از اطلاعات را در سرعت های اطلاعاتی بالا در اتصالات رادیویی میکروویو انتقال می دهند که بعضی از آنها بیش از یکصد میلیون بیت در هر ثانیه را منتقل می سازند. مودم های نوری اطلاعات را از فیبرهای نوری انتقال می دهند. اغلب اطلاعات متصل شده ی درون قاره ای کنونی از مودم های نوری برای انتقال در فیبرهای نوری

زیردریایی استفاده می کنند. مودم های نوری به طور روتین دارای نرخ ها و سرعت های اطلاعاتی در دسترس حدود یک میلیون (910×1) بیت در هر ثانیه دارند. یک کیلو بیت در هر ثانیه s/kbit ) یا s/ kb یاkbps) همانطور که در این مقاله استفاده شد میانگین 1000 بیت در هر ثانیه است و 1024 بیت در هر ثانیه نمی باشد. برای مثال یک مودم 56 کیلویی قادر به انتقال اطلاعات تا بیش از 56000 بیت در هر ثانیه از طریق خط تلفن است.

**تاریخچه مودم:**

خدمات سیمی اخبار در دهه ی 1920 تجهیزات پیچیده ای بودند که تعریف را برآورد می ساختند اما نقش مودم برای نقش و کاربرد تسهیم شایع بود، بنابراین به طور رایج و مشترک در تاریخچه ی مودم ها مشمول نمی شوند George Stibitz .
یک ماشین تحریر خودکار گیرنده ی پیام از مسافات دور جدید Hampshireb را به یک کامپیوتر در شهر نیویورک توسط خطوط تلفن در 1940 اتصال داد اما کلمه ی ″ مودم″ هنوز ابداع نشده بود، بنابراین این نیز به حساب نمی آید.

مودم ها در آمریکا بخشی از سیستم دفاعی هوایی SAGE در دهه ی 1950 بودند که ترمینال ها را در پایگاه های مختلف هوایی، سایت های رادارها و مراکز توصیه و کنترل را به مراکز هدایت SAGE در آمریکا و کانادا متصل می کردند SAGE .
در خطوط ارتباطی تخصیص یافت اما قطعات در هر انتها مشابه به مفهوم مودم های کنونی بودند IBM .مقاطعه کار اولیه برای هر دوی کامپیوترها و مودم های استفاده شده در سیستم SAGE بود.

چند سال بعد، شانس در میان CEO ی خطوط هوایی آمریکایی و یک مدیر ناحیه ای از IBM ایجاد شد که منجر به ایجاد یک مینی SAGE به عنوان یک سیستم بلیط دهی خطوط هوایی خودکار شد. ترمینال ها در ادارات بلیط دهی متصل یک کامپیوتر مرکزی بودند که موجودیت و در دسترس بودن را مدیریت می کرد. سیستم SABRE نیای سیستم Sabre کنونی است.

**امتیاز انحصاری در آمریکا:AT&T**

طی سال های بسیار AT&T یک کالای اعضاری در آمریکا در استفاده از خطوط تلفن باقی ماند که فقط اجازه می داد قطعات عرضه شده ی AT&T به شبکه اش پیوند بخورند. برای گروه رو به رشد کاربران کامپیوتری، AT&Tدو سری زیر مجموعه ی دیجیتالی در 1958 معرفی کرد.
در تابستان 1960، نام دیتافون Data – phone)) برای جایگزینی واژه ی پیشتر زیر مجموعه ی دیجیتالی digital subsetمعرفی شد. تلفن اطلاعات Data – Phone 202 یک سرویس همزمان نیمه دوتایی بود که در اواخر 1960 به اوج رسید. در 1960، IB, 20 IA 20 معرفی شدند. مودم های هم زمان بودند که از دو بیت در هر ) band علامت در ثانیه) کلید انتقال فاز استفاده می کردند.

103Aدر سال 1962 به بازار آمده و سرویس کامل دوتایی در 300 baud در خطوط تلفنی نرمال داشت.
FSKبا استفاده تماس در 1070 یا 1270 هرتز بود و مودم پاسخگویی در 2025 یا 2225 هرتز انتقال می یافت .
AS103موجود در ترمینال های کم سرعت مانند IBM 2441, ASR33, KSR33 حال استفاده می شود AT&T .
هزینه های مودم را با معرفی 113 Dاوریجتال و مودم های 113 B/C فقط برای پاسخ کاهش داد.

**× مودم باهوش:**

پیشرفت اصلی بعدی مودم ها، مودم های باهوش است که در سال 1981 توسط ارتباطات Hays معرفی شد. این مودم ها مودم استاندارد 103 A bit /sبود اما به یک کنترل کننده ی کوچک می چسبید که به کامپیوتر اجازه می داد تا توصیه های را به آن ارسال کرده و آن را قادر به عملکرد خط تلفن سازد. سری توصیه شامل دستورالعمل ها برای برچیدن و آویزان کردن تلفن، شماره گیرها و تماس های پاسخگویی بودند. سری توصیه ی Hays اصلی اساسی برای کنترل کامپیوتر مودم

های مدرن باقی می ماند. پیش از این مودم ها، مودم ها تقریبا اصلی اساسی برای کنترل کامپیوتر مودم های مدرن باقی می ماند. پیش از این مودم ها، مودم ها تقریبا به طور جهانی نیازمند یک پروسه ی دو مرحله ای برای فعال سازی یک اتصال بودند. 21 کاربرد می بایستی به طور دستی شماره ی دو دست را می گرفت روی گوشی تلفن استاندارد و سپس گوشی بدون یک متصل کننده ی صدایی می گذاشت.

سخت افزار add- ons شناخته شده به عنوان تماس گیرنده dialer در شرایط خاص استفاده شدند و در کل توسط شماره گیری فرد کار کردند. با مودم باهوش کامپیوتر قادر به شماره گیری به طور مستقیم با ارسال پیام به مودم بود بدین سان نیاز به تلفن مربوطه برای شماره گیری و متصل کننده ی صوتی حذف شد و در عوض مستقیما بر روی خط تلفن گذاشته شد و موجب تسهیل کار و عملکرد شد. برنامه های ترمینالی که لیست های شماره های تلفن را حفظ می کردند و پیام های تماسی را می فرستادند رایج شدند و این مودم ها و کلون هایش به انتشار سیستم های بر دو تابلوی اعلانات نیزی کوک کرد (BBSs).

**سرعت های رو به افزایش:(V.21 V.22 V.22bis)**

مودم های باند صوتی در کل در 300 و 1200 بیت در هر ثانیه (V.21, V.22) در میانه ی دهه ی 1980 ماندند که چه در طول این دوره، متصل کنند وی صوتی از میان برداشته شد. مودم های سازش پذیر باهوش روانه بازار شدند.
مودم bit /S2400 برای لپ تاپ. یک سیستم bit /S2400V.22bis مشابه در مفهوم به سیگنال رسانی 1200 bit - s/ Bell 212در آمریکا معرفی شد و به طور متفاوت تر و غیرسازگار در اروپا به بازار آمد. در اواخر دهه ی 1980، اغلب مودم ها قادر به پشتیبانی تمام این استانداردها بودند و bit /S2400 عملکرد رایج شد.

بسیاری از استانداردهای دیگر نیز برای اهداف ویژه معرفی شدند که با استفاده از کانال پر سرعت برای دریافت و یک کانال کم سرعت تر برای ارسال بود. یک نمونه ی نوعی در سیستم Minitel فرانسوی استفاده شد که در آن ترمینال های کاربر اکثریت زمانشان را صرف دریافت اطلاعات می کردند. مودم در ترمینال Minitel بدین سان در bit /S1200 برای گیرندگی و bit /S75 برای ارسال پیام به عقب به سرورها کرد. چنین راه حل هایی در بسیاری از شرایطی که در آن یک سو اطلاعات بیشتری را نسبت به سوی دیگر می فرستد مفید بودند. به علاوه ی تعداد استانداردهای با سرعت متوسط مانند Minitel، چهار شرکت آمریکایی برای نسخه های پر سرعت کالای یکسان مشهود شدند.

Telebitمودم پیشگام خود را در سال 1984 معرفی کرد که تعداد زیادی از کانال های کم سرعت برای ارسال یکطرفه در سرعت های بالائیbit /S18400 استفاده شد. یک کانال اضافی منفرد در جهت عکس موجب شد دو مودم مقدار اطلاعات لازم را هر مودم در انتهای اتصال ارتباط دهند و مودم ها قادر به سوئیچینگ بودند در جهتی که دارای کانال های پر سرعت بود.

مودم های پیشگام نیز یک ویژگی را حمایت کردند که به آنها اجازه داد تا پروتکل uncp "g" حمایت کرده و به طور مشترک از سیستم های unix برای ارسال ایمیل استفاده کنند و سرعت سیستم را بالا ببرند بدین سان پیشگام ها بینهایت در سیستم های unix رایج شدند و در بازار در دهه ی 1990 قالب گشتند.

ربوتیک های آمریکا (USR) سیستم مشابهی را با نام HST معرفی کردند گرچه فقط عرضه تر 9600 بیت در ثانیه بود و کانال برگشت عظیم تری را ارائه می کرد در عوض USR بازار بزرگی را در میان آمار بران F : donet با ارائه ی مودم هایش به سیساب های BBS با قیمت کمتر ایجاد کرد که موجب فروشش به کاربران نهایی ایی شد که خواستار انتقالات فایل سریعتر بودند.
Hayesمجبور به رقابت بود و استاندارد 9600 بیت در ثانیه خود را بان نام Express 96 معرفی کرد که همچنین که با نام ping pong نیز معروفی کشور در کل مشابه PEP تله بیت بود

**تصحیح خطا و فشردگی:**

عملکرد های با این سرعت موجب بروز محدودیت هایی از خطوط تلفن شده که منجر به نرخ های خطای بالا شد و در راستایش سیستم های تصحیح خطای مودم ها معرفی شد که مشهورترینش سیستم های MNP میکروکام بود. یک رشته از استانداردهای MNP در دهه ی 1980 ایجاد شده اند که نرخ اطلاعات موثر را تا مقدار کمتری در هر زمان از حدود 25٪ در MNP1به MNP4 5 %کاهش دادن MNP 50 یک پله جلوتر رفت و فشردگی اطلاعات را به سیستم اضافه نمود و بدین سان به طور حتم نرخ اطلاعات بالا می رود : در کل کاربر انتظار دارد که مودم MNP 3/1 برابر نرخ اطلاعات نرمال مودم را انتقال دهد MNP .سپس گشوده شده در سری مودم های 2400 بیت در ثانیه مشهود شد و هرگز انتشار نیافت.

ویژگی مشترک این مودم های پر سرعت ممنون برگشت که به آنها اجازه می داد در مورد مودم های دارای قابلیت کمتر استفاده کند. در طول تماس حاصله ی مودم یک سری از سیگنال ها را به درون خط برده و منتظر پاسخ مودم به آنها می شود. با سرعت بالا شروع می کنند و سرعتشان تا اینکه پاسخی بشنوند پایین می آید. بدین سان دو مودم USR قادر به اتصال در bit /S9600 بودند اما وقتی کاربر با یک مودم 2400 Bit /s. تماس می گیرد USR به سرعت رایج2400 bit /sبرمی گردد. بدون چنین سیستمی اپراتور مجبور به داشتن چندین خط چندگانه برای کاربرد با سرعت بالا و پایین شد.

**مودم‌های آنالوگ:**

این مودم‌ها مرسوم‌ترین مودم‌ها در ایران هستند که عموما برای اتصال به اینترنت استفاده می‌شوند.
کار این مودم‌ها به این صورت است که به خطوط آنالوگ تلفن شهری متصل می‌شوند و کار تبدیل اطلاعات دیجیتال به آنالوگ (و برعکس) را انجام می‌دهند.می‌توانند راهی به یک شبکه رایانه‌ای باشند. مودم‌ها انواع مختلفی دارند که در کل می‌توان آنها را به این گروه‌ها تقسیم بندی کرد.

**مودم‌های دیجیتال:**

این مودم‌ها برای اتصال به خطوط دیجیتال تلفن شهری استفاده می‌شوند، و کار تبدیل اطلاعات دیجیتال خطوط تلفن را به اطلاعات قابل فهم برای رایانه (و برعکس) را انجام می‌دهند. هزینه این اتصال نسبت به هزینه خطوط آنالوگ بالاتر است و بالاترین نرخ انتقال اطلاعات در این مودم‌ها برابر 64 کیلوبیت در ثانیه است.

**مودم های رادیویی:**

ماهواره وسیع مستقیم wifi و تلفن های موبایل همگی برای ارتباط از مودم ها استفاده می کنند همانند اغلب دیگر سرویس های بیسم امروزی. ارتباطات تلفنی جدید و شبکه های اطلاعاتی نیز کار بروی وسیع از مودم های رادیوی ایجاد می کنند که اتصالات اطلاعاتی فاصله ی طولانی در آنها نیاز هستند. چنین سیستم هایی بخشی مهم از PSTN هستند و همچنین در کار بروی رایج برای اتصالات شبکه ای کامپیوتری با سرعت بالا برای طرح بندی حیطه هاست که در آنها فیبر اقتصادی نمی باشد. حتی در جایی که کابل نصب می شود، گاهی ممکن است عملکرد بهتری حاصل شود یا بخش های دیگر سیستم با استفاده از بسامدهای رادیویی و تکنیک های مدل سازی از طریق یک کابل ساده تر است. کابل Coaxial پهنای باند وسیعی دارد و اتنیوشن سیگنال مشکلی اصلی در نرخ های اطلاعات بالا شدند اگر یک سیگنال دیجیتال استفاده می شود. با استفاده از یک مودم مقدار بیشتری از اطلاعات دیجیتالی قابل انتقال از طریق بخش منفرد سیم می شود. تلویزیون کابلی دیجیتال و سرویس های اینترنتی کابلی از مودم های بسامد رادیویی برای ادامه نیازهای پهنای باند و افزایش خانه داران جدید استفاده می کنند.

استفاده از مودم نیز موجبات دستیابی چند گانه دید بسامد را برای استفاده فراهم می آورند و با استفاده از کاربران بسیار استفاده کننده از سیم تک ارتباط دیجیتالی کامل دوتایی ایجاد می کنند. مودم های بی سیم تنوع نوعی بسیار دارند با پهنای

باندها و سرعت های متفاوت هستند و گاهی اوقات با هوش محسوب می شوند و انتقال دهنده اطلاعاتی هستند که بر روی یک بسامد حامل برای ایجاد اتصالات ارتباطی بیسیم همزمان برای کار همزمان بر روی بسامدهای متفاوت مدل سازی می شود. و در روش مشابه با مودم با خط تلفیتشان کار می کنند. نوعا، نیمه دوتایی بودند بدین معنا که قادر به ارسال و دریافت همزمان اطلاعات نبودند و برای جمع آوری مقادیر اطلاعات از موقعیت های مختلف دستیابی آسان به زیر ساخت سیمی(سیم دار) ندارد. و به طور رایج توسط شرکت های مصرفی برای جمع آوری اطلاعات استفاده می شوند. مودم های باهوشی با یک دسترسی رسانه ای کنترل کننده درونی که از اطلاعات تصادفی از اطلاعات مجددا ارسال شده که به طور صحیح دریافت شده ممانعت می کند و نوعا نیازمند پهنای باند بیشتری نسبت به مودم های شفاف هستند و نرخ های اطلاعاتی بالاتری را به دست می آورند. استاندارد IEEEA 802.11 تعریف کننده ی طرح مدل سازی گستره کوتاه است که بر روی یک مقیاس بزرگ در جهان استفاده می شود.

## WiMax,Wifi:

در استانداردهای WiMax,Wifi مودم های استفاده می شوند و در بسامدهای امواج کوچک عمل می کنند Wifi .اصولاً در لب تاپ ها برای اتصالات اینترنتی و پروتکل کاربرد بیسیم (WAP) استفاده می شوند.

**مودم های متحرک و روتر(مسیریاب) :**

مودم های خارجی حفظ تلفنی متحرک (GPRS, UMTS) نیز به عنوان کارت اطلاعاتی و روتر rouder سلولی شناخته می شوند. کارت اطلاعاتی یک کارت PC است که در آن کارت تلفن مشمول می شود در حالیکه یک روتر سلولی می تواند شامل یا فاقد کارت اطلاعاتی خارجی باشد اغلب روتر rouder های سلولی اینطورند برای روتر rouder سلولی باند پهن متحرک.WAARCM3

امروزه مودم های USP با یک نگه دارنده کارت SIM مشتق شده وجود دارند یعنی شما فقط نیازمند پورت USP و یک مودم برای اتصال به اینترنت هستید.

فن آوری ADSL

در اختیار داشتن سرعت همان چیزی است که همیشه در پی آن هستیم. فن آوری ADSL پاسخی است به آنها که به سرعت احتیاج دارند تا با استفاده از آن زودتر به هدف برسند، و از دیگر روشهای دسترسی با استفاده از مودم ها و خط های تلفن به ستوه آمده اند و در پی آن هستند تا با استفاده از این راهکار و با سرعت مطلوب به پاسخ خود برسند. ADSL تکنولوژی جدیدی است که بر بستر کابل تلفن قدیمی و آشنای خودمان عمل می کند. نصب یک سیستم ویژه در داخل پست مخابراتی هر منطقه، مشترکین تلفن آن منطقه را به سادگی و بدون نیاز به هر نوع دخل و تصرف سخت افزاری و یا نرم افزاری، از این سرویس بهره مند می نماید.

## ADSL چیست؟ (ADSL(ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBLER LINE

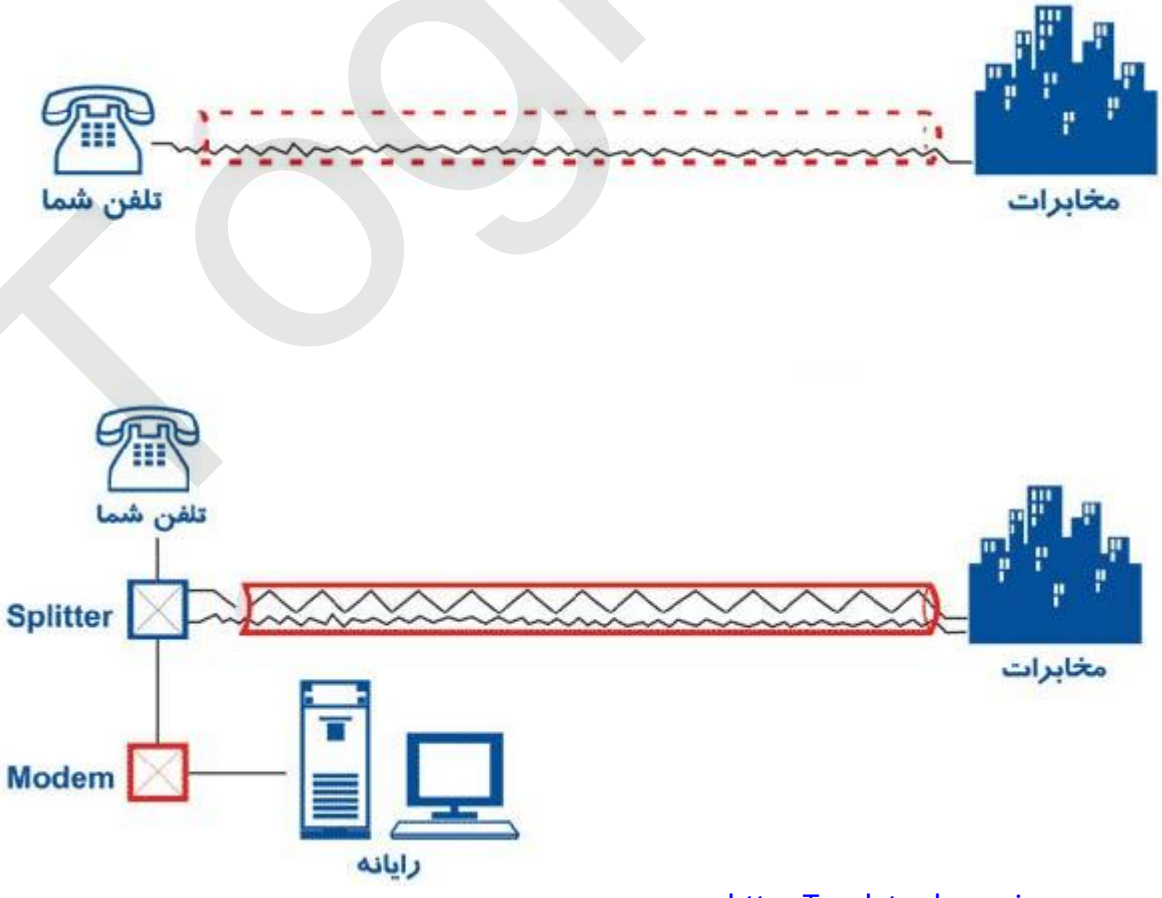
این کلمه مخفف عبارت **خط اشتراک دیجیتال نامتقارن** است که بنا به تعریف، فن آوری ارتباطی پیشرفته ای با پهنای باند وسیع می باشد که برای استفاده در تلفنهای معمولی ساخته شده است. این فن آوری قادر است اطلاعات را در طول خطوط معمولی تلفن، با سرعتی معادل ۴۰ برابر سریعترین مودم آنالوگ موجود در بازار انتقال دهد.و این در حالی است که سرعت متوسط آنرا ۱/۵ mbps درنظر بگیریم و اگر سرعت آن به ۸Mbps برسد سرعت آن به مراتب بیشتر از ۱۴۰ برابر مودمهای آنالوگ خواهد بود.

در ADSL سرعت ارسال اطلاعات با سرعت دریافت اطلاعات مساوی نخواهد بود بدین خاطر از ADSL بانام نامتقارن یاد می شود.

با استفاده از تکنولوژی Asymmetric Digital Subscriber Line ADSL ( خط دیجیتال غیر متقارن مشترک ) می توان از خطوط معمولی تلفن موجود به طور هم زمان برای انتقال داده نیز استفاده نمود. با این تمهید نه تنها خط تلفن یا فکس به طور عادی به کار خود ادامه می دهد بلکه انتقال داده با سرعت بالا نیز امکان پذیر می گردد.

اگر سیم مسی تلفن معمولی را به صورت یک لوله مجسم کنیم مکالمات صوتی تنها قسمت اندکی از فضای لوله را اشغال می کنند:

حال به سادگی می توان از فضای استفاده نشده در سیم ها داده ها را با سرعت بالا به طور هم زمان همراه اطلاعات صوتی منتقل نمود:



تنها تجهیزات مورد نیاز در **محل مشترک** یک دستگاه مودم ADSL Modem و یک دستگاه تفکیک کننده Splitter می باشد.

سوال مهم مزایای ADSL

- ارتباط پر سرعت ( حد اقل ۴۰ برابر سرعت ارتباط Dial up )
- ارتباط پر سرعت بدون نیاز به کابل اختصاصی جدید
- ارتباط پر سرعت بدون نیاز به شماره گیری
- ارتباط پر سرعت بدون هزینه پالس مکالمه
- ارتباط پر سرعت بدون اشغال نمودن خط تلفن شما
- ارتباط پر سرعت برای ایجاد شبکه مجازی خصوصی VPN
- ارتباط پر سرعت برای مصارف ویدیو و صوت و ویدیو کنفرانس
- ارتباط پر سرعت در حین مکالمه از تلفن (هم زمان با مکالمه به طور عادی)
- ارتباط پر سرعت بدون قطع اتصال و به طور دایم (همیشه وصل می باشد.)
- هزینه تلفن تنها در صورت استفاده از تلفن محاسبه می شود و ربطی به استفاده از خط ADSL ندارد.

معایب خطوط ADSL

- در فناوری های DSL کیفیت و سرعت انتقال اطلاعات وابستگی زیادی به مسافت میان کاربر مشترک با مرکز تلفن ارائه خدماتDSL دارد. هرچقدر مشترک از مرکز تلفن مسافت دورتری داشته باشد به همان نسبت از سرعت و کیفیت پایین تری برخوردار خواهد بود. در مسافت های بالاتر از ۵ کیلومتر عملا ارائه سرویس اینترنت پر سرعت امکانپذیر نیست.
- عدم تقارن سرعت ارسال و دریافت اطلاعات درADSL نیز برای شرکت هاو سازمان های بزرگ مشکل ساز خواهد شد.
- ضعیف و فرسوده بودن زیربنای ارتباطی مخابراتی و عمدتا عمر بالای خطوط تلفن که تاثیر مستقیمی برکیفیت و سرعت خدمات ADSL خواهند داشت.

سوال : فناوریADSL

Asymmetric DSL یا ADSL، یکی از فناوری های رده xDSL است.DSL یاخطوط اشتراک دیجیتالی با استفاده از کابلهای تلفن معمولی، امکان بهره گیری از سرعت بالا را برای اتصال به اینترنت فراهم می کند DSL. امکانات و روش های گوناگونی برای مصارف خانگی فراهم می کند که مناسب ترین آنها روش خطوط دیجیتال نامتقارن یا ADSLاست. در این روش با بهره گیری از نوعی خاص مدولاسیون، پهنای باند قابل استفاده برروی کابل تلفن به باندهای فرکانسی متفاوتی تقسیم و هر سیگنال فرکانسی (صوت ، ارسال و دریافت داده های دیجیتالی) در یک باند صورت می پذیرد.

بدین صورت در هنگام اتصال به اینترنت دیگر خط تلفن برای مکالمات صوتی اشغال نخواهد بود و امکان تبادل صوت و تصویرنیز وجود خواهد داشت .

## DSL چگونه کار می کند؟

با استفاده از زوج سیمهای مخابرات برای تلفن خانگی، ما تنها از یک پانصدم امکانات بالقوه این سیمها استفاده می کنیم و مابقی بلااستفاده می ماند. ADSL پهنای باند ۱.۱ مگاهرتزی خطوط مسی را به کانال های ۴ کیلوهرتزی تقسیم می کند و آخرین کانال را جهت ارسال صدا و فاکس معمولی تخصیص می دهد و ۲۵۶ کانال دیگر را برای انتقال دو طرفه اطلاعات استفاده می کند; به این ترتیب که ۶۴ کانال را برای خط ارسال اطلاعات و ۱۲۸ کانال دیگر را جهت دریافت اطلاعات استفاده می کند.

در بهترین حالت اگر ۱۹۲ کانال ۴ کیلو هرتزی موجود را استفاده کند، در تئوری سرعت باید به حدود ۹ مگابیت در ثانیه برسد. در حال حاضر سرعت خطوط ADSL در بهترین حالت ۲ مگابیت در ثانیه می باشد.در عمل، این خطوط اطلاعات زنجیره وار دیجیتال را به اطلاعات پارالل در دو سر انتقال اطلاع تبدیل می کنند. دقیقا مشابه کاری که در مودم های خطوط عادی انجام می شود. سرعت انتقال اطلاعات در محدوده ذکر شده به عواملی از جمله فاصله ارتباطی و نوع سیم استفاده شد بستگی دارد.

حال با استفاده از سخت افزارهایی که بتوانند داده ها را فشرده سازی، ارسال و دریافت نمایند می توانیم این قابلیت بلااستفاد را هم به کار بگیریم. یکی از این سخت افزارها در پست مخابرات نصب و دیگری در محل استفاده کننده نصب می شود. ارتبا از طریق سیم تلفن قبلی شما برقرار می شود بدون اینکه اختلالی در ارتباطات تلفنی بوجود آید. حالا به شرط اینکه مودم همیشه به خط وصل و روشن باشد ارتباط شما با اینترنت همیشه برقرار خواهد بود در عین حال اینکار برای مکالمات تلفنی مشکلی پیش نمی آورد.

## سوال : برتری های فنی DSL

- اتصال دائم و بی وقفه و مطمئن به شبکه مخابرات و شبکه جهانی اینترنت برقرار است و فاصله زمان درخواست تا تحویل سیستم کوتاه می شود
- از حداقل تجهیزات در محل کار یا خانه استفاده می شود
- سرعت سیستم به قدری بالا خواهد بود که سرویس های دیگر اینترنت نیز مانند صوت و تصویر متحرک، برای استفاده در دسترس خواهند بود
- **نیاز به کابل کشی مجدد نیست**
- می توان بیش از یک نفر از هر اتصال استفاده نمود.
- در شرایط ایده آل (نبود نویز بر روی سیمها، فاصله کم تا مرکز مخابراتی) حداکثر سرعت دریافت ۸Mbps و سرعت ارسال ۱Mbps خواهد بود
- اداره و کنترل کارهای چنین اتصالی نیز به سادگی همان کاری است که با تلفن منزل انجام می دهیم
- به علت سرعت بالا (دریافت و ارسال) امکان برقراری جلسات و سمینارهای مجازی باسهولت میسر است
- بازشدن راه برای انجام پروژه هایی مانند دولت الکترونیک، پزشکی الکترونیک، آموزش سمعی بصری الکترونیک، شبکه اختصاصی الکترونیک و مجموعه وسیعی از دیگر کاربردهای الکترونیک
- مسافت ۸/۱ کیلومتری تحت پوشش شبکه برای تامین سرعت ۸ Mbps
- ارائه انواع سرویس های مختلف براساس بستر شبکه DSL مانند VODSL، Video on demand، VOIP.

**صوت و داده**

کیفیت دریافت و ارسال اطلاعات از طریق DSL ، به مسافت موجود بین استفاده کننده و شرکت ارائه دهنده سرویس فوق بستگی دارد. ADSL از یک تکنولوژی با نام " تکنولوژی حساس به مسافت " استفاده می نماید. بموزات افزایش طول خط ارتباطی ، کیفیت سیگنال افت و سرعت خط ارتباطی کاهش پیدا می نماید. ADSL دارای محدودیت ۱۸.۰۰۰ فوت ( ۵.۴۶۰ متر ) است . کاربرانی که در مجاورت و نزدیکی شرکت ارائه دهنده سرویس DSL قرار دارند، دارای کیفیت و سرعت مناسبی بوده و بموازات افزایش مسافت ، کاربران اینترنت از نظر کیفیت و سرعت دچار افت خواهند شد. تکنولوژی ADSL قادر به ارائه بالاترین سرعت در حالت " اینترنت به کاربر " (Downstream) تا ۸ مگابیت در ثانیه است .( در چنین حالتی حداکثر مسافت ۶.۰۰۰ فوت و یا ۱.۸۲۰ متر خواهد بود ) . سرعت ارسال اطلاعات " از کاربر به اینترنت" (Upstream) دارای محدوده ۶۴۰ کیلوبیت در ثانیه خواهد بود. در عمل ، بهترین سرعت ارائه شده برای ارسال اطلاعات از اینترنت به کاربر ، ۵/۱ مگابیت در ثانیه و سرعت ارسال ارسال اطلاعات توسط کاربر بر روی اینترنت ، ۶۴۰ کیلوبیت در ثانیه است .

ممکن است این سوال در ذهن خوانندگان مطرح گردد که اگر تکنولوژی DSL دارای محدودیت فاصله است ، چرا محدودیت فوق در رابطه با مکالمات صوتی صدق نمی کند ؟ در پاسخ باید به وجود یک تقویت کننده کوچک که Loading coils نامیده می شود ، اشاره کرد.شرکت های تلفن از تقویت کننده فوق، بمنظور تقویت سیگنال صوتی استفاده می نمایند. متاسفانه تقویت کننده فوق با سیگنال های ADSL سازگار نیست . لازم به ذکر است که سیگنال های ADSL ، در صورتیکه بخشی از خط ارتباطی تلفن از فیبر نوری استفاده گردد ، قادر به ارسال و دریافت اطلاعات نخواهند بود.

**تجهیزات ADSL**

فارغ از تجهیزات مخابراتی تکنولوژی های DSL بطور ساده در یک نگاه می توان گفت ADSL از دو دستگاه خاص استفاد می کند: یک دستگاه معروف به مودمهای DSL در محل مشترکین و دستگاه DSL Access Multiplexer (DSLAM)) در محل شرکت ارائه دهنده خدمات ADSL مودمهای DSL که با نام ATU R نیز از آنها یاد می شود، مسئولیت برقراری اتصال میان کامپیوتر مشترک را با خط DSL برعهده دارند. این نوع از مودمها معمولا با USB و یا پورت اترنت base T۱۰ به کامپیوتر کاربر متصل می شوند DSLAM با جدا سازی باندهای فرکانسی ۴ کیلوهرتزی از دیگر پهنای باند برای هر خط اتصالی ADSL امکان ارتباطات کاربران و اتصال به تجهیزات مجتمع پر سرعت را برای اینترنت در مراکز ارائه خدمات ADSL فراهم می کند. فرکانس باند kbps۴ نیز به سمت سوئیچ های مخابراتی هدایت می شود. به هر DSLAM صدها زوج سیم متصل می شود که درنهایت بسوی یک اتصال اینترنت با پهنای باند خیلی زیاد هدایت می شوند و تا وقتی این پهنای باند اشباع نشده است، مشترک می تواند به صورت یکنواخت و با سرعت بالا از اینترنت استفاده کند. در سمت مشترک، گاهی نیاز است که از یک دستگاه فیلتر جداکننده بنام Splitterنیزاستفاده شود تا میان باند فرکانسی صدا برای مکالمات تلفن با اطلاعات ADSL تداخل بوجود نیاید.

مطالبی بیشتر در مورد مودمهای مورد استفاده در ADSL

ـ اکثرا سه نوع مودم در ADSL بکار می رود

ـ مودم USB و مودم COMBO و مودم وایرلس

ـ مودم های COMBO علاوه بر پورت USB از مزیت Ethernet بهرمند می باشند.

-مودم های وایرلس نیز علاوه بر پورت Ethernet از آنتن وایرلس نیز برخوردار هستند و تجهیزاتی که قابلیت اتصال به شبکه اینترنت به صورت وایرلس را دارند می توانند از این نوع مودم استفاده کنند.مانند لپ تاپ ، تبلت ،تلفنهای همراه و کامپیوترهایی که مجهز به کارت شبکه وایرلس هستند.مزیت این نوع مودم این است که به تعداد device بیشتری می تواند به صورت همزمان اینترنت بدهد.

تکنولوژی ADSL

برای فهمیدن تکنولوژی DSL و مزیتهای آن نیاز به یک بررسی مقدماتی از شبکه تلفن و طرز کار مودم های آنالوگ می باشد. آن بخش از شبکه تلفن که ما با آن سروکار داریم، همان دو سیم مسی بهم پیچیده( twisted pair) است که خانه ما را به مرکز تلفن(end office) منطقه وصل می کند. به ابن بخش از شبکه local loop یا the last mile گفته می شود و انتقال صوت یا اطلاعات در این بخش از ۱۰۰ سال پیش تا کنون توسط analog signaling انجام شده است. ولی ارتباط مراکز هم اکنون به صورت دیجیتال مثلا به کمک فیبر نوری صورت می گیرد.

اما در یک بررسی مختصر دیده می شود که این سیم های مسی دارای ۳ اشکال اساسی زیر می باشند:

Attenuation : که به **تضعیف** سیگنال در حین عبور از خط گفته می شود، و با توجه به پاسخ فرکانسی خط میزان تضعیف وابسته به فرکانس خواهد بود.

Distortion: سرعت موج در خط به فرکانس آن بستگی دارد، لذا یک شکل موج که دارای فرکانسهای مختلف باشد، مولفه های آن با تاخیر زمانی متفاوت به مقصد می رسند و لذا **شکل موج** تغییر می کند

Noise : حال می شود مسئله ارسال اطلاعات روی این خطوط را بررسی کرد. چون عوامل خطازای بالا به فرکانس وابسته هستند مطلوب است که سیگنال ارسالی روی خط دارای پهنای باند کوچک باشد. پس دراینجا نمی شود همان شکل موج های مربعی سیگنال دیجیتال را استفاده کرد و مسئله مدولاسیون مطرح می شود که هدف آن ساخت سیگنال آنالوگ مناسب برای ارسال می باشد.

**۳ ایده اولیه وجود دارد:**

AM (Amplitude Modulation )

FM(Frequency Modulation )

Phase Modulation(ex. QPSK )

البته امروزه در مودم ها که وظیفه آنها مدوله کردن اطلاعات دیجیتال برای ارسال و دمدوله کردن سیگنال آنالوگ دریافتی می باشد از روش های پیشرفته تری مانند QAM(Quadrature Amplitude Modulation) استفاده می شود.



Toghraee