DSL

برای اتصال به اینترنت از روش‌های متفاوتی استفاده می گردد. استفاده از مودم معمولی، مودم کابلی، شبکه محلی و یا خطوط DSL(Digital Subscriber Line)، نمونه هائی از روش‌های موجود برای اتصال به اینترنت می‌باشند. DSL، یک اتصال با سرعت بالا را با استفاده از کابل های معمولی تلفن برای کاربران اینترنت فراهم می‌نماید.

مزایای DSL

- در زمان اتصال به اینترنت ، امکان استفاده از خط تلفن برای تماس های مورد نظر همچنان وجود خواهد داشت .
- دارای سرعتی بمراتب بالاتر از مودم های معمولی است (5/1 مگابایت) .
- نیاز به کابل کشی جدید نبوده و همچنان می توان از خطوط تلفن موجود استفاده کرد.
- شرکت ارائه دهنده DSL ، مودم مورد نظر را در زمان نصب خط فوق در اختیار مشترک قرار خواهد داد.

اشکالات DSL

- یک اتصال DSL هر اندازه که به شرکت ارائه دهنده سرویس فوق نزدیکتر باشد، دارای کیفیت بهتری است .
- سرعت دریافت داده نسبت به ارسال داده بمراتب بیشتر است (عدم وجود توازن منطقی)
- سرویس فوق در هر محل قابل دسترس نمی باشد.

مبانی DSL

در زمان نصب یک تلفن (استاندارد) در اغلب کشورها از یک زوج کابل مسی استفاده می شود. کابل مسی دارای پهنای بمراتب بیشتری نسبت به آن چیزی است که در مکالمات تلفنی استفاده می گردد (بخش عمده ای ازظرفیت پهنای باند استفاده نمی گردد) . DSL از پهنای باند بلااستفاده بدون تاثیر گذاری منفی بر کیفیت مکالمات صوتی، استفاده می نماید. (تطبیق فرکانس های خاص به منظور انجام عملیات خاص) .

به منظور شناخت نحوه عملکرد DSL، لازم است در ابتدا با یک خط تلفن معمولی آشنا شویم . اکثر خطوط تلفن و تجهیزات مربوطه دارای محدودیت فرکانسی در ارتباط با سوئیچ، تلفن و سایر تجهیزاتی می باشند که بنوعی در فرآیند انتقال سیگنا ل ها دخالت دارند. صدای انسان (در یک مکالمه صوتی معمولی) توسط سیگنال هائی با فرکانس بین صفر تا 3400 قابل انتقال است .

محدوده فوق بسیار ناچیز است (مثلا" اغلب بلندگوهای استریو که دارای محدوده بین 20 تا 20.000 هرتز می باشند). کابل استفاده شده در سیستم تلفن قادر به انتقال سیگنال هائی با ظرفیت چندین میلیون هرتز می باشد. بدین ترتیب در مکالمات صوتی صرفا" از بخش بسیار محدودی از پهنای باند موجود، استفاده می گردد. با استفاده از پهنای باند استفاده نشده می توان علاوه بر بهره برداری از پتانسیل های موجود، بگونه ای عمل نمود که کیفیت مکالمات صوتی نیز دچار افت نگردند. تجهیزات پیشرفته ای که اطلاعات را بصورت دیجیتال ارسال می نمایند ، قادر به استفاده از ظرفیت خطوط تلفن بصورت کامل می باشند. DSL چنین هدفی را دنبال می نماید.

در اغلب منازل و ادارات برخی از کشورهای دنیا ، کاربران از یک DSL نامتقارن (ADSL) استفاده می نمایند. ADSL فرکانس های قابل دسترس دریک خط را تقسیم تا کاربران اینترنت قادر به دریافت و ارسال اطلاعات باشند. در مدل فوق ، فرض بر این گذاشته شده است که سرعت دریافت اطلاعات بمراتب بیشتر از سرعت ارسال اطلاعات باشد.

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. بموازات افزایش طول خط ارتباطی ، کیفیت سیگنال افت و سرعت خط ارتباطی کاهش پیدا می نماید. ADSL دارای محدودیت 18.000 فوت (5.460 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 8 مگابیت در ثانیه است .(در چنین حالتی حداکثر مسافت 6.000 فوت و یا 1.820 متر خواهد بود) . سرعت ارسال اطلاعات " از کاربر به اینترنت" (Upstream) دارای محدوده 640 کیلوبیت در ثانیه خواهد بود. در عمل ، بهترین سرعت ارائه شده برای ارسال اطلاعات از اینترنت به کاربر ، 1.5 مگابیت در ثانیه و سرعت ارسال اطلاعات توسط کاربر بر روی اینترنت ، 640 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، به منظور 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 از نوع فیبر نوری باشد ، قادر به ارسال و دریافت اطلاعات نخواهند بود.

تقسیم سیگنال

از دو استاندارد متفاوت برای تقسیم سیگنالها (با یکدیگر سازگار نمی‌باشند)، استفاده می گردد. استاندارد ANSI، برای ADSL سیستمی با نام Multi tone Discrete است. (DMT). اکثر تولیدکنندگان تجهیزات DSL از استاندارد فوق تبعیت می نمایند. استاندارد دیگری که نسبت به استاندارد DMT قدیمی تر و بسادگی پیاده سازی می گردد ، استاندارد phase/Amplitude Carrier less است (CAP) . استاندارد CAP ، سیگنال ها را به سه باند مجزا تقسیم می نماید : مکالمات تلفن دارای باند صفر تا 4 کیلو هرتز، کانال دریافت اطلاعات از کاربر برای سرویس دهنده دارای باندی بین 25 تا 160 کیلو هرتز (Upstream) و کانال ارسال اطلاعات از سرویس دهنده برای کاربر ، دارای محدوده ای که از240 کیلو هرتز شروع می گردد. حداکثر باند فوق به عوامل تفاوتی نظیر :طول خط ، تعداد کاربران موجود در یک شرکت تلفنی خاص و ...بستگی دارد، بهرحال حداکثر محدوده باند فوق از 1.5 مگاهرتز تجاوز نخواهد کرد. سیستم CAP با استفاده از سه کانال فوق ، قادر به ارسال سیگنال‌های مربوطه خواهد بود.

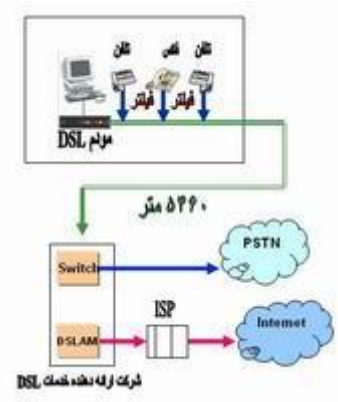
استاندارد DMT ، نیز سیگنال های مربوطه را به کانال های مجزا تقسیم می نماید.در استاندارد فوق از دو کانال مجزا برای ارسال و دریافت داده استفاده نمی گردد. DMT ، داده را به 247 کانال مجزا تقسیم می نماید.هر کانال دارای باند 4 کیلو هرتز می باشند. (وضعیت فوق مشابه آن است که شرکت تلفن مربوطه ، خط مسی موجود را به 247 خط 4 کیلو هرتزی مجزا تقسیم و هر یک از خطوط فوق را به یک مودم متصل نموده است . استفاده همزمان از 247 مودم که هر یک دارای باند 4 کیلوهرتز می باشند). هر یک از کانال ها، کنترل و در صورتیکه کیفیت یک کانال افت نماید، سیگنال بر روی کانال دیگر شیفت پیدا خواهد کرد. فرآیند شیفت دادن سیگنا ل ها بین کانال های متفاوت و جستجو برای یافتن بهترین کانال، بصورت پیوسته انجام خواهد شد. برخی از کانال ها بصورت دو طرفه استفاده می شوند (ارسال و دریافت اطلاعات) کنترل و مرتب سازی اطلاعات در کانال های دو طرفه و نگهداری کیفیت هر یک از 247 کانال موجود، پیاده سازی استاندارد DMT را نسبت به CAP بمراتب پیچیده‌تر نموده است . استاندارد DMT دارای انعطاف بمراتب بیشتری در رابطه با کیفیت خطوط و کانال‌های مربوطه است .

استانداردهای CAP و DMT از دید کاربر دارای یک شباهت می‌باشند. در هر دو حالت از یک فیلتر به منظور فیلتر نمودن سیگنال های مربوطه استفاده می گردد. فیلترهای فوق از نوع Low-Pass می باشند. فیلترهای فوق دارای ساختاری ساده بوده و تمام سیگنال‌های بالاتر از یک محدوده را بلاک خواهند کرد. مکالمات صوتی در محدوده پایین تر از 4 کیلو هرتز انجام می گیرند،

بنابراین فیلترهای فوق تمام سیگنال‌های بالاتر از محدوده فوق را بلاک خواهند کرد. بدین ترتیب از تداخل سیگنال های داده با مکالمات تلفنی جلوگیری بعمل می‌آید.

تجهیزات DSL

ADSL از دو دستگاه خاص استفاده می نماید. یکی از دستگاهها در محل مشترکین و دستگاه دیگر برای ISP، شرکت تلفن و یا سازمانهای ارائه دهنده خدمات DSL، نصب می گردد. در محل مشترکین از یک ترانسیور DSL استفاده می گردد. شرکت ارائه دهنده خدمات DSL از یک DSL Access Multiplexer استفاده می‌نماید .(DSLAM) . از دستگاه فوق به منظور دریافت اتصالات مشترکین استفاده می گردد. در ادامه به تشریح هر یک از دستگاههای فوق خواهیم پرداخت .



ترانسیور DSL

اکثر مشترکین DSL، ترانسیور DSL را مودم DSL می‌نامند. مهندسین و کارشناسان شرکت‌های تلفن به دستگاه فوق ATU-R می گویند. صرفنظر از هر نامی که برای آن استفاده می شود، دستگاه فوق نقطه برقراری ارتباط بین کامپیوتر کاربر و یا شبکه به خط DSL است . ترانسیور با استفاده از روش های متفاوت به دستگاه مشترکین متصل می گردد. متداولترین روش، استفاده از اتصالات USB و یا اترنت است .

DSLAM

دستگاه فوق در مراکز ارائه دهنده سرویس DSL نصب و امکان ارائه خدمات مبتنی بر DSL را فراهم می نماید. DSLAM اتصالات مربوط به تعدادی از مشترکین را گرفته و آنها را به یک اتصال با ظرفیت بالا برای ارسال بر روی اینترنت تبدیل می نماید. دستگاههای DSLAM دارای انعطاف لازم در خصوص استفاده از خطوط DSL متفاوت، پروتکل های متفاوت و

مدولاسیون متفاوت (Cap,DMT) می باشند. در برخی از مدل های فوق امکان انجام عملیات خاصی نظیر اختصاص پویای آدرس های IP به مشترکین، نیز وجود دارد.

یکی از تفاوت های مهم بین ADSL و مودم های کابلی، نحوه برخورد و رفتار DSLAM است . کاربران مودم های کابلی از یک شبکه بسته بصورت اشتراکی استفاده می نمایند. در چنین مواردیکه همزمان با افزایش تعداد کاربران ، کارآئی آنها تنزل پیدا خواهد کرد. ADSL برای هر یک از کاربران یک ارتباط اختصاصی ایجاد و آن را به DSLAM متصل می نماید. بدین ترتیب همزمان با افزایش کاربران ، کارآئی مربوطه تنزل پیدا نخواهد کرد. وضعیت فوق تا زمانیکه کاربران از تمام ظرفیت موجود خط ارتباطی با اینترنت استفاده نکرده باشند ، ادامه خواهد یافت . در صورت استفاده از تمام ظرفیت خط ارتباطی اینترنت، مراکز ارائه دهنده سرویس DSL می توانند نسبت به ارتقاء خط ارتباطی اینترنت اقدام تا تمام مشترکین متصل شده به DSLAM دارای کارآئی مطلوب در زمینه استفاده از اینترنت گردند.

آینده DSL

ADSL با سایر تکنولوژی های مربوط به دستیابی به اینترنت نظیر مودم های کابلی و اینترنت ماهواره ای رقابت می نماید. بر طبق آمار اخذ شده در سال 1999، بیش از 330.000 منزل در امریکا از DSL استفاده کرده اند. تعداد کاربران استفاده از مودم های کابلی تا سال 1999 به مرز 1.350.000 کاربر رسیده است . بر اساس پیش بینی بعمل آمده تا اواخر سال 2003 ، تعداد مشترکین مودم های کابلی به مرز 8.980.000 و مشترکین DSL به 9.300.000 خواهد رسید.

سرعت ADSL در حال حاضر حداکثر 1.5 مگابیت در ثانیه است . از لحاظ تئوری رسیدن به مرز 7 مگابایت در ثانیه دور از دسترس نمی باشد. در این زمینه تحقیقات عمده ای صورت گرفته و تکنولوژی VDSL مطرح شده است .

منبع : http://www.srco.ir