

فناوری DSL و خدمات XDSL



نویسنده: شروین هادی نژاد
Email: info@bisim.org

چکیده:

آنچه که امروزه در کشور ما به عنوان خدمات دسترسی به اینترنت پرسرعت به روش ADSL از آن یاد می‌شود در حقیقت شاخه‌ای از فناوری DSL به شمار می‌رود که به دلیل ماهیت خدمت و نرخ تبادل اطلاعات معمولاً به عنوان مناسب‌ترین روش دسترسی کابلی برای کاربران خانگی و تجاری کوچک شناخته می‌شود، اما خدمات مبتنی بر فناوری DSL تنها به روش ADSL محدود نیست، در ادامه این مطلب سعی خواهیم کرد تا شما را با این فناوری و سایر روش‌های مبتنی بر آن آشنا کنیم.

سامانه تلفن معمولاً شامل یک جفت سیم مسی ساده است که از سوی مرکز مخابرات محلی تا خانه هر مشترک امتداد یافته است، این خطوط مسی به لحاظ پهنای باند، علاوه بر ظرفیت لازم به منظور انتقال مکالمات صوتی، همچنان از ظرفیت بالایی به منظور تبادل سیگنال‌ها می‌شود و اطلاعات دیجیتال بر خوردار هستند. سیگنال‌های صوتی همواره بخش ناچیزی از این ظرفیت را اشغال می‌نمایند، و فناوری DSL در واقع از ظرفیت باقیمانده این خطوط برای انتقال اطلاعات بدون اختلال و آسیب رساندن به مکالمات صوتی به صورت همزمان استفاده می‌کند. محدوده سیگنال‌های بسامدی صوت انسان در هنگام مکالمه بین ۴۰۰ تا ۳۴۰۰ هرتز است، این در حالی است که سیم‌های مسی توانایی بالقوه ارسال چندین میلیون هرتز را نیز دارند، پس عملاً حجم زیادی از ظرفیت این سیم‌ها بدون استفاده باقی خواهد ماند. فناوری DSL برای استفاده از این ظرفیت از دو بخش تجهیزاتی بهره می‌گیرد، یکی از سمت مشترک (کاربر) و دیگری در سمت فراهم آورنده خدمات.

DSL فناوری است وابسته و حساس به مسافت، بدین معنا که هر چقدر طول اتصالات (فاصله میان مشترک تا فراهم کننده خدمات) بیشتر باشد، کیفیت سیگنال‌ها و سرعت ارتباط کاهش می‌یابد. بنابراین خدمات DSL از محدودیت رعایت فاصله کوتاه و حداکثر تا تقریباً ۵ کیلومتر برخوردار هستند. بنابراین با افزایش و تجاوز مسافت از مسافت یاد شده، مشترکین نمی‌توانند از حداکثر سرعت ممکن بهره‌مند شوند. در این میان نکته‌ای که ممکن است باعث تعجب و سوال شود این است که این خدمات از نظر مسافت محدودیت دارند اما تماس‌ها و مکالمات صوتی هیچ محدودیتی در مسافت‌های طولانی ندارند، پاسخ این است که در مراکز تلفن، تقویت کننده‌هایی برای بهبود و تقویت سیگنال‌های صوتی به کار رفته است اما این تقویت کننده‌ها با سیگنال‌های DSL سازگار نیستند و باعث آشفته‌گی و اختلال در روند تبادل داده‌ها می‌شوند.

امروزه اغلب تجهیزات DSL سازندگان مختلف با فناوری (DMT 4) سازگار هستند. DMT سیگنال‌ها را به ۲۴۷ کانال جداگانه تقسیم می‌کند که هر یک از آنها پهنایی برابر (۴ khz) کیلوهرتز دارند. برای درک بهتر، تصور کنید که خط مسی تلفن شما به ۲۴۷ رشته نازک تقسیم شود و به هر کدام از آنها یک مودم متصل شود، با این روش شما قادر خواهید بود تا با سرعتی معادل ۲۴۷ مودم که همزمان به اینترنت متصل شده‌اند دسترسی از طریق رایانه خود، دسترسی داشته باشید. هر یک از این ۲۴۷ کانال در هر لحظه سطح کیفیت سیگنال را بررسی می‌نمایند و در صورتی که هر یک از کانال‌ها کیفیت نامطلوبی را ارائه دهد به سرعت از طریق کانال دیگری اتصال را برقرار می‌کنند، بنابراین در این سیستم، ارتباط، ناپیوسته ولی پایدار برقرار سیگنال‌های می‌ماند و همواره در جستجو برای یافتن مناسب‌ترین کانال جهت ارسال و دریافت داده‌ها فعالیت می‌کند.

اغلب روش‌های مبتنی بر فناوری DSL نیازمند بهره‌گیری از یک جدا کننده سیگنال (قطعه‌ای که به نام Splitter شناخته می‌شود) هستند که در سمت مشترک نصب و مورد استفاده واقع می‌شود، این قطعه در واقع وظیفه جداسازی کانال‌های ارتباطی تبادل اطلاعات دیجیتال و صدای مکالمه تلفنی را عهده دار است. همچنین شیوه‌های مدولاسیون متفاوتی در شاخه‌های مختلف DSL مورد استفاده قرار می‌گیرند که تمامی آنها از سوی اتحادیه بین‌المللی مخابرات به صورت رسمی استاندارد سازی شده‌اند.

همانطور که اشاره شد DSL یا خط مشترک دیجیتال، فناوری دسترسی پرسرعت اینترنتی از طریق زوج سیم مسی تلفن، محسوب می‌شود و xDSL بیانگر روش‌ها و شاخه‌های متنوع این فناوری همچون ADSL، HDSL و VDSL است که به کمک این شیوه دسترسی، مشترکین بر حسب فاصله محل استقرار تا مرکز مخابراتی خدمات دهنده می‌توانند از سرعتی تا ۶ مگابیت بر ثانیه بهره‌مند شوند و با چنین سرعتی امکان تماشای فیلم و ویدئوهای بر خط نیز برای کاربران میسر خواهد بود. بهره‌برداری از این شیوه دسترسی از سال ۱۹۹۸ آغاز شد و رفته رفته توسعه یافت، در ادامه نگاهی خواهیم داشت به انواع روش‌های مبتنی بر فناوری DSL.

ADSL

آنچه به نام ADSL شناخته می‌شود در واقع (Asymmetric Digital Subscriber Line) یا DSL نامتقارن است که یکی از رایج‌ترین انواع



شیوه همچنین از مزیت عدم نیاز به نصب جدا ساز یا Splitter در سمت مشترک برخوردار است.

DSL Lite یا G.Lite

G.Lite یا DSL Lite و یا ADSL بدون نیاز به جداساز سیگنال، نامی است که برای شاخه‌ی دیگری از DSL که اصولاً از سرعت کمتری نسبت به روش ADSL برخوردار بوده و نیازی به نصب جدا ساز از سمت مشترک نداشته بلکه جداسازی سیگنال‌ها از سمت مرکز مخابراتی صورت می‌پذیرد، به کار می‌رود. این شیوه دسترسی DSL از استاندارد شماره G-992.2 اتحادیه بین المللی مخابرات (ITU) بهره می‌گیرد و ظرفیت دریافت اطلاعات را با سرعت ۱,۵۴۴ تا ۶ مگابیت بر ثانیه و ارسال اطلاعات را از ۱۲۸ تا ۳۸۴ کیلوبیت بر ثانیه امکان‌پذیر می‌سازد.

ISDSL

ISDSL یا ISDN-DSL شاخه‌ای از فناوری DSL است که بر روی خطوط تلفنی ISDN ارائه می‌شود و همچنین از کمترین سرعت تبادل اطلاعات در میان دیگر انواع روش‌های مبتنی بر این فناوری برخوردار بوده و به کاربر اجازه می‌دهد تا با سرعتی حداکثر برابر ۱۴۴ کیلو بایت بر ثانیه به شبکه دسترسی داشته باشد.

MSDSL

MSDSL یا DSL متقارن با نرخ چندگانه تبادل اطلاعات (Multi-rate symmetric DSL) روشی است که علاوه بر یکسان بودن نرخ سرعت ارسال و دریافت اطلاعات به خدمات دهنده امکان می‌دهد تا براساس هزینه پرداختی مشترکین، میزان سرعت دسترسی آنها را کاهش و یا افزایش بخشد (تعریف خدمات با سرعت‌ها و هزینه‌های مختلف).

DSL مورد استفاده از سوی کاربران خانگی و تجاری به شمار می‌رود. عبارت نامتقارن به آن دلیل به شیوه ADSL اطلاق می‌شود که بخش عمده‌ای از ظرفیت تبادل اطلاعات در این شیوه به قابلیت دریافت (دانلود) اطلاعات و بخش محدودی به قابلیت ارسال (آپلود) اختصاص یافته است و این نحوه تخصیص پهنای باند بر مبنای نیاز بیشتر اغلب کاربران خانگی و تجاری کوچک به دریافت بیشتر و ارسال کمتر اطلاعات صورت پذیرفته است. برای نمونه اگر کاربری از سرعت ۶ مگابیت بر ثانیه برخوردار باشد در روش ADSL حدود ۶۴۰ Kbps از ظرفیت تبادل اطلاعات صرفاً به منظور ارسال تخصیص یافته و مابقی جهت دریافت در نظر گرفته شده است.

HDSL

HDSL یا DSL با نرخ تبادل اطلاعات بالا (High bit-rate Digital Subscriber Line) نیز شاخه‌ای دیگر از فناوری DSL به شمار می‌رود و مهمترین خصوصیت آن تخصیص برابر پهنای باند مورد استفاده به منظور ارسال (آپلود) و دریافت (دانلود) اطلاعات است. این روش با استفاده از خط T۱ امکان تبادل اطلاعات با سرعت تا ۱,۵۴۴ مگابیت بر ثانیه و با استفاده از یک خط E۱ نیز از امکان تبادل اطلاعات با سرعت تا ۲,۰۴۸ مگابیت بر ثانیه برای کاربران فراهم می‌نماید.

CDSL

CDSL یا DSL مصرف کننده (Consumer DSL) شاخه‌ای از فناوری DSL به شمار می‌رود و همچنین علامت تجاری ثبت شده‌ای سوی شرکت Rockwell Corp است و تا حدودی از سرعت محدودتری نسبت به ADSL برخوردار است. (در حدود ۱ مگابیت بر ثانیه ظرفیت دریافت (دانلود) و مقدار کمتری پهنای باند جهت ارسال (آپلود)) این

بیشترین سرعت قابل دسترسی به کمک روش MSDSL تا ۲ مگابیت بر ثانیه است.

SDSL

SDSL یا DSL متقارن (Symmetric DSL) نیز شیوه ای مشابه HDSL به شمار می‌رود که از قابلیت تبادل اطلاعات با سرعت ۱,۵۴۴ تا ۲,۲ مگابیت بر ثانیه بر روی خط تلفن مسی برخوردار است و از آن جهت متقارن نامیده می‌شود که پهنای باند ارسال و دریافت اطلاعات در این شیوه یکسان و برابر تخصیص یافته است اما بهره‌برداری از آن نیازمند یک خط جداگانه از تلفن است چراکه در این روش امکان برقراری تماس‌های معمولی تلفنی (مکالمه صوتی) از طریق خط تلفن در حال دریافت خدمات مذکور به صورت همزمان، میسر نخواهد بود.

RADSL

RADSL یا DSL با نرخ تطبیقی (Rate-Adaptive DSL) روشی است که به یک مودم DSL اجازه می‌دهد تا میزان سرعت دسترسی را بر حسب کیفیت نویز خط و مسافت مورد نظر تنظیم نماید و در صورت لزوم

میزان پهنای باند تخصیص یافته به منظور ارسال (آپلود) را به منظور فراهم آوردن پهنای باند بیشتری برای دریافت (دانلود) به صورت خودکار کاهش دهد. این روش از سوی شرکت Westell ارائه شده است و از ظرفیت دریافت (دانلود) اطلاعات با سرعت ۶۴۰ کیلوبیت بر ثانیه تا ۲,۲ مگابیت بر ثانیه و همچنین ظرفیت ارسال (آپلود) اطلاعات از ۲۷۲ کیلوبیت بر ثانیه تا ۱,۰۸۸ مگابیت بر ثانیه بر روی خطوط تلفنی موجود برخوردار است.

VDSL

VDSL یا DSL فوق پرسرعت (Very high data rate DSL) روشی است که حداکثر سرعت ممکن در خدمات DSL را برای کاربران به شکل نامتقارن فراهم می‌آورد، اما مشکل اصلی آن محدودیت در مسافت است. VDSL به منظور تبادل اطلاعات با سرعت بسیار بالا در فاصله ای نسبتاً کوتاه (حدود ۵۱ تا ۵۴ مگابیت بر ثانیه برای مسافت حدود ۳۰۰ متر) مورد استفاده واقع می‌شود. چنین سرعتی چندین برابر ADSL است، اما محدودیت مسافت در VDSL بیشتر و تقریباً در حدود حداکثر یک کیلومتر است.

در جدول ذیل مشخصات مربوط به هر یک از انواع روش‌های دسترسی مبتنی بر فناوری DSL تشریح شده است:

نام مخفف	ADSL	HDSL	IDSL	RADSL	SDSL	VDSL
نام کامل	Asymmetric Digital Subscriber Line	High-Bit-Rate Digital Subscriber Line	ISDN over Digital Subscriber Line	Rate Adaptive Digital Subscriber Line	Single-line Digital Subscriber Line	Very High-Bit-Rate Digital Subscriber Line
تقارن	نا متقارن	متقارن	نا متقارن	متقارن / نامتقارن	متقارن	متقارن / نامتقارن
بیشترین پهنای باند دریافت (دانلود)	8 Mbps (Full Rate) 1.5 Mbps (Lite)	T1 (4-wire) E1 (6-wire)	128 kbps	7 Mbps	T1/E1 (2-wire)	52 Mbps (نا متقارن) 26 Mbps (متقارن)
بیشترین پهنای باند ارسال (آپلود)	1 Mbps (Full Rate) 512 kbps (Lite)	T1 (4-wire) E1 (6-wire)	128 kbps	1 Mbps	T1/E1 (2-wire)	6 Mbps (نا متقارن) 26 Mbps (متقارن)
بیشترین مسافت (فاصله) بهینه	۳.۶ کیلومتر (Full Rate) ۵.۵ کیلومتر (Lite)	۳.۶ کیلومتر	۵.۵ کیلومتر	۵.۵ کیلومتر	۳ کیلومتر	۱.۵ کیلومتر
استفاده همزمان از خط تلفن به منظور مکالمه	بله	خیر	خیر	بله	بله	بله

جدول مقایسه مشخصات خدمات xDSL مبتنی بر فناوری DSL

