

به نام خدا

ترجمه و تایپ : سهراب نیازی

وب سایت: [WwW.NiaziSoft.blogfa.CoM](http://WwW.NiaziSoft.blogfa.CoM)

ایمیل: [NiaziSoft\\_Help@Yahoo.CoM](mailto:NiaziSoft_Help@Yahoo.CoM)

موضوع: همه چیز درباره ADSL

ADSL یکی از انواع کاربر های تکنی XDSL است. در طول مدت ده سالی که در آزمایشگاه به سرمیبرد این تکنولوژی خاص به سوی سایت های زیادی برای مراحل آغازین استفاده سوق یافت. همزمان با پیداش این کتاب برخی اقدامات عظیم برای آمده سازی بازار مصرف عمومی صورت پذیرفت.

خطا اشتراک دیجیتال ASL تنها به صورت یک روش انتقال دیجیتال در خطوط انتقال بود که عموماً بین مشترک خانگی و یک سویچینگ محلی وجود دارد. نظراتی که بر این اساس در مورد XDSL به وجود آمده بر اساس تعریف تمام مدم های رایجی که طی بیست سال گذشته مورد استفاده واقع شده را همانند تکنولوژی های جدید شامل میشوند که همگی از یک خطا اشتراک استفاده می کنند که البته کاملاً مشابه به خطوط اشتراک ADSL و هم خانواده های آن نیست.

به هر حال اغلب تعاریف تنها شامل تکنیک هایی می شوند که در آن از خطوط رایجی که طی قرن پیش برای بر فراری سرویس های قدیمی تلفن (Post) به وجود آمده اند استفاده شده است.

این تعریف شمار پروتکل هایی را که میتوان در نظر گرفت را محدود می سازد و به همین نحو تثبیت این محدودیت ها در شبکه های تلفن باعث ایجاد تکنیک های جدید تر میگردد. اگر خطوط جدید که شامل فیبر های نوری هست برای سرویس های جدید مورد استفاده واقع شود. ساختار فیزیکی (سیم

کشی - اتصالات و ...) را می توان برای استفاده بهینه و حد اکثر از سرویس طراحی نمود.

سیم های دو رشته ای مسی که هم اکنون در کل دنیا گسترده شده بخشی از زیر ساختی هست که به تدریج برای برقراری ارتباطات کاملی به وجود آمده است. از زمان گسترش آرام این سیستم در 100 سال گذشته جای تعجب نیست که نیاز به گفتگو به عنوان مشخصه اصلی در صراحی شبکه ها بوده باشد. این به بهبود کیفیت سرویس های گفتگو در شبکه کمک کرده است و ایجاد ارتباطات شخصی با معیار های جهانی را مقدور میسازد.

تکنیک های ارتباط همواره در حال تغییر برای ایجاد ارتباط سریع تر در فواصل دور تر میباشند امروز ممکن است استفاده مشابه از یک سیستم طی 100 سال زمانی طولانیبه نظر برسد ولی به هر حال سیستم های پیشین برخی صد ها و حتی هزارن سال مورد استفاده واقع می شدند . امروزه ما با یک کاهش پایدار سیکل زمانی از نیازها مواجه هستیم که نیاز به یک شبکه را نیازی متفاوت می سازد.

این بدان معنی نیست که تکنیک های ارتباطی قدیمی به سادگی محو خواهد شد مردم همچنان حرف میزنند می نویسند تلگراف می زنند و از سرویس های گفتگوی تلفنی "رایج" بهر می گیرند. تشابه در مورد حمایت از زیر ساخت های آن گونه سرویس ها صادق است. اصلا اقتصادی و یا حتی سیاسی و اجتماعی نیست که تمام سیم کشی های قدیمی با سیم کشی های جدید که روش های بهتری هستند جایگزین شوند و تمامی تجهیزات تعویض گردند.

بنابراین تکنولوژی جدید باید با مدل های قدیمی همزیستی داشته باشد و تنها باید زیر ساختهای موجود را برای حمایت از تکنولوژی جدید توانا سازیم. به همین علت است که ما ADSL و XDSL را بررسی می کنیم.

مهندسی شبکه های سویچ موجود به گونه ای بوده که تنها برای استفاده مدار ارتباطات کلامی مناسب بوده است. گسترش این شبکه با ماشین های Fax به عنوان وسیله ای برای ارسال داده های تصویری تغییر عمده ای در خصوصیات آن ایجاد نکرد. استفاده از مودم های تغییراتی را با توجه به تغییر در

میانگین مدت مکالمات ایجاد نمود. و ایجاد سیستم های BBS برای در صد کمی از مردم و امکان ارسال پیام تغییرات اساسی در این سیستم به وجود نیامد.

نمایش پتانسیل ها خطر بزرگی بود که شبکه های سوئیچ موجود را به شدت تضعیف می کرد سرعت و قابلیت های چند گانه مکانیزم هایی نظیر اینترنت را دچار محدودیت می نمود. مودم های با سرعت 1600 بیت بر ثانیه زمان زیادی را برای انتقال اطلاعات نیاز داشتند و باعث میشوند حمل و نقل فیزیکی از طریق شرکت هایی بامری راه منطقیتری به نظر میرسد و همچنان ادامه می یابد. با رسیدن به سرعت 38600 بیت بر ثانیه توزیع الکتریکی ( برخی فایل های کوچک ) به نظر عملی و اقتصادی می آمد و این به معنی کنار نهاده شدن مشخصات ترافیکی خاص برای توزیع در این گونه شبکه ها بود. مودم های 56 k و شبکه های دیجیتالیبا سرویس های گسترده ISDN باعث ایجاد تغییر و وضعیت های بیش از پیش شده اند. اما نتیجه حاصل شبکه های مخابراتی ضعیف شده و رایج شدن اشغالی خطوط بود.

تردیهایبی در مورد چگونگی استفاده از این زیر ساختها بدون ایجاد مشکلات بزرگ یا جاگزینی سخت و هزینه بر آنها به وجود آمد.راه حل استفاده قسمتهایی بود که برای تعویض با مشکل جدی مواجه بودند و قسمت های دیگر تعویض شوند. ADSL کوشید که با کاربردی کردن سیم کشی های موجود میان خانه ها یادفاتر و شبکه های سوئیچ و اجتناب از برقراری مکالمات این امور تحقیق بخشد.

بنابراین اولین گزینه از سیم های دورشته ای موجود میباشد. مهندسی این خطوط شامل سیم ها و همه تجهیزات مرتبط به آن میشود به گونه ای بوده است که از ارسال مکالمات با کیفیت بالا حمایت می کردند. برخی از این مشخصات مستقیما بر روی حمل انواع دیگر داده توسط آنها تاثیر گذارند. این تداخل مشخصات و مشکلات دیگر در رابطه با استفاده از این خطوط برای سرویسهای جدید در فصل اول بررسی خواهد شد .

در فصل دوم روش های مختلف برای افزایش کیفیت و سرعت استفاده از سیم کشی های موجود بررسی خواهد شد.

پیش از آن توجهی نیز به مودم های 56K و نرخ های ارسال ISDN خواهد نمود.

معماری ISDN با عمق بیشتری همانند سازمانهای استاندارد موجود و روش های ارسال خطوط مشترکین دیجیتال XDSL مورد بحث قرار می گیرند.

فصل سوم در مورد نیاز های فیزیکی خاص ADSL برای ارسال خواهد بود. از زمانی که ADSL به آزمایشگاه های راه یافت رفتار گونه های متفاوت ADSL می بایست برای دوره های مورد آزمایش قرار می گرفت تا به یک حیلت واقعی برای زیر ساخت های آن است می یافتند. این آزمایشات ایجاد تجهیزات را برای کاربران شبکه ممکن می ساخت . ناپدید شدن تجهیزات بعد از گسترش آن غیره منتظره است و این امر باعث جانبی ماندن تجهیزات چرخه های موفقیت موافق با گسترش استاندارد

های جهانی برای ما خواهد شد. آنها ه حیات خود ادامه خواهند داد حداقل برای مدت زمانی که وجود دارند و به عنوان تجهیزات جدید از حالت تجربیات آزمایشگاهی هر روزه تبدیل می شوند.

ایجاد پروتکل های فیزیکی جدید برای سیم کشی های موجود تنها یک گام در راه عملی ساختن سرویس جدید میباشد. تجهیزاتی باید فراهم شوند که پروتکل را در دو انتهای سیم حمایت کنند. این بدان معنا ست که نرم افزار و سخت افزار می بایست به گونه ای ایجاد شوند که باهم کار کنند. همچنین با استفاده از ADSL از شبکه موجود اجتناب شده است یعنی توانایی برقراری ارتباط با شخص دیگر همچنان پا برجاست. و نهایتا کاربر باید توانایی استفاده و دسترسی به داده ها را به صورت عملی داشته باشد. این موضوعات در فصل چهارم مورد بررسی واقع خواهد شد.

دستیابی به سخت افزار موضوع فصل پنجم است. در تئوری هر نوع پروتکل فیزیکی یا منطقی توسط میکروپروسورهای کلی برای کنترل مشخصات فیزیکی سیگنال امکان پذیر است. اما در عمل ایجاد لایه های فیزیکی برای ارسال به این طریق نه عملی است و نه اقتصادی بجز آنکه چیپ های نیمه هادی مخصوص که طراحی شده اند تا دستیابی به داده ها در طول خطوط بدن استفاده از میکروپروسورها مسیر شود. راه اندازهای سطح پایین LLD اجازه کنترل تجهیزات را به پروتکل پرتکل های سطح بالا می دهند.

یا کنترل چگونگی ایجاد ارتباط با شبکه موضوعی است که در فصل 6 با آن آشنا خواهیم شد.

حالت ارسال آسنکرون (ATM) که یکی از گونه های ISDN باند گسترده استو سویچهای تقویت سلولی در فصل هفتم مورد بحث قرار می گیرد. سلولها واحد های کوچکی داده اند که می تواند به حالت های گیانه (یکتا) تغییر وضعیت دهند. ATM به این سلولها اجازه می دهند که به عنوان رشته ای از داده به کار روند. به عنوان بخشی از آن یک رشته از سیگنال های کنترل تعریف شده اند که کار هدایت سلولها تقویتی شبکه را برای ایجاد ارتباطات لحظه ای یا نیمه طولانی به عهده گیرند و در پایان پیشنهاداتی در زمینه چگونگی به کار گیری SNAG با توجه به ATM در ADSL صورت می گیرد.

انتظار داریم ساختار های تقویتی که مشابه به ATM هستند در حالت کلی بزرگتر از سلول ها باشند. این ساخت ها به گونه اند که از نگاه بالا تر کم اهمیت به نظر می رسند ولی باعث افزایش در اندازه و تعداد بافر های مورد نیاز در مسیریابی می شوند. پروتکل های کنترل ارسال (TCP) و پروتکل های اینترنت (IP) و پروتکل های زیر بنایی برای کنترل شبکه اند که به وسیله اینترنت مورد استفاده واقع می شوند. به همان نحوی که اینترنت یکی از فاکتورهای اجرایی قوی برای ارتقای میزان سرعت ارتباطات است. TCP/IP نیز به عنوان بخشی اساسی از هر نوع معماری ممکن احساس خواهد شد. بحث در مورد روش های ابزاری برای اتصال نقاط انتهایی سرویس ADSL پایان بخش فصل هشتم است. با تمام پیش زمینه های فوق هم اکنون یک سیستم ADSL راه اندازی شده است. تجهیزات داده ها را با سرعتی (شاید) بالغ بر 8/000/000 بیت بر ثانیه به کار می گیرند.



ولی این ارسال به پروسسورها (پردازشگرها) و تجهیزات چگونه باشد که استفاده مناسبی از آن صورت پذیرد؟ این موضوع در فصل نهم مورد بحث قرار می گیرد. پورت های ممکن برای ارسال داده شامل روشهای قدیمی چون اترنت و روش های جدیدتر چون USB یا روش های پروتکل ویژه مثل ATM- 25 و پتانسیل های چون طراحی مجدد مادربردها برای کامپیوتر هایی با اهداف عمومی که امکان اتصال مستقیم به ADSL را فراهم می آورند. در فصل پایانی که فصل دهم است به تمام جنبه های کاربرد ADSL به همان نحوی که در ساختار نرم افزارهای منتشره وجود دارد توجه خواهیم نمود.

## ارتباطات آنالوگ و دیجیتال

ارتباط فرآیند دریافت و ارسال اطلاعات است. در دنیای بدون کامپیوتر فرآیندی برای شکل دادن به اطلاعات است به نحوی که برای دیگران قابل درک باشد. این فرآیند ممکن است از طریق صدا سیگنالهای صوتی (طبل زدن و موزیک و هشدار های صوتی و ..... ) نوشتن و زبان و موسیقی و زبان بدن و چراغ های چشمک زن علائمی توسط دود یا چیزهای دیگر صورت پذیرد. حتی اگر این علائم تنها برای یک نفر قابل درک باشد نوعی ارتباط خواهیم داشت. صدا و یا سیگنالهای صوتی برای کسانی که توانایی درک معانی از آن ندارند یا مشکلات فیزیکی در زمینه دریافت این نوع سیگنالها را دارند غیر قابل استفاده است.

در دنیای کامپیوتر موقعیت های مشابهی وجود دارد. فرآیند برقراری ارتباط به زیر فعالیتهای نظیر ارسال و دریافت خرد می شود. همانند دنیای عادی از کامپیوتر هر دو سوی ارتباط باید امکانات فیزیکی مشابه ای برای استفاده بر خوردار باشند. این امکانات فیزیکی توانایی به کار گیری این اطلاعات به نحوی است که برای هر دو طرف قابل استفاده باشد.

در اینجا با موقعیتی روبرو هستیم که دو طرف برای برقراری ارتباط باید بتوانند از لحاظ فیزیکی و کدگذاری با یکدیگر هماهنگ شوند. قسمت فیزیکی به تجهیزات و کدهای ارتباطی به نحوه به کار گیری این تجهیزات برای ایجاد سیگنالهای قابل فهم مربوط می شود. قسمت سوم پروتکل هایی است که نحوه فهم سیگنال های استفاده شده را مشخص می کند.

یک ارتباط آنالوگ در دنیای بدون کامپیوتر با یک گفتگو می تواند به وجود آید. امواج صوتی مبانی (زیربنایی) امکانات فیزیکی هستند. کدها بر اساس نحوه تغییر این امواج ساخته می شوند و ممکن است درجه بلندی صدا و توان صدا و چیزهای دیگر باشد. پروتکل ممکن است یک زبان مثلا انگلیسی باشد. در دنیای بدون کامپیوتر پروتکل شامل دو جنبه است که شامل گرامر و زبان محاوره ای می شود. گرامر شامل شکل دادن به کلمات و حروف به نحوه صحیح و محاوره می شود. گرامر شامل شکل دادن به کلمات و حروف به نحوه صحیح و محاوره استفاده از این کلمات به شکل درست است در دنیای کامپیوتر این جنبه ها از پروتکل با سینتکس و سمنتیک ( که مشابه زبانهای انسانی در آموزشهای رسمی است ) مشخص می شود. نخستین بخش این بخش فصل در مورد لایه های فیزیکی ممکن و مکانیزم های موجود برای کد کردن بحث خواهد نمود. سپس در مورد المان هایی که رسانه را کاربردی تر می سازند یا مشکلات ایجاد می کنند به بحث خواهیم نمود.

یک سیگنال ارتباطی فرم های متفاوتی می تواند به خود بگیرد که با توجه به رسانه واسط به کار گرفته شده متفاوت است. امواج رادیویی یا مادون فرمز می توانند برای فواصل کوتاه مورد استفاده واقع شوند. به هر حال اغلب مسنند سازی ها به نوعی از رسانه ارسال الکتریکی بهرمنند جویند به نحوی که این مدل به ابع ترین فرم در کار های تجاری و خانگی مبدل شده است. و حتی میتوان گفت رشته های مسی (FTTC) کاربردگیرینغیر از مصارف الکتریکی ندارند.

بنابراین منطقی به نظر می رسد که بحث خود محدود به بررسی مدل های الکتریکی کنیم و این موضوع اصلی این کتاب خواهد بود. اغلب رسانه های ارسال دوشاخه اصلی برای سیگنالینگ دارند که عبارت اند از : آنالوگ و دیجیتال. همان گونه که مشاهده خواهیم نمود در دنیای ارسال الکتریکی هر دو نوع سیگنال های پیوسته هستند. تفاوت در روش های اعمال مفاهیم سیگنال به رسانه خواهد بود.

سیگنال های آنالوگ فرم به هم پیوسته ای شامل تعدادی نامحدود از مقادیر ممکن میباشد. امواج صوتی گونه ای از این سیگنال ها می باشند که در تئوری می توانند هر شدت(دامنه) و درجه ای (فرکانسی) را اختیار کنند. این موضوع را میتوانید در شکل 1.1 مشاهده نمایید هر چند سیگنال می تواند تعداد نا محدودی از مقادیر را اختیار کند اما تجهیزات قادر به تولید و دریافت یا فهم تمامی مقادیر ممکن نیستند. گوش انسان قادر به شنیدن و تشخیص صدا هایی که از میزان خاصی بلندتر یا کوتاه تر باشند نیست ( هر چند این گستره شنوایی از فردی به فرد دیگر متفاوت است) به نحوه مشابهی توانایی تولید و دریافت فرکانس ها بین اشخاص متفاوت است ( این تفاوت بین گونه های مختلف بیشتر است).

اولین مدل ارتباط الکتریکی بسیار ساده به وقوع پیوست : زوج های "on" و "off" با مدت زمان های مشخص . برای استفاده بیشتر از مزایای این روش ساده سیگنالینگ کد مورس گسترش یافت (شکل 1.2) یک نقطه (dot) یک روشن با مدت زمان کوتاه بود. یک خط تیره (dash) یک روشن با مدت زمان طولانی تر بود. خاموش مدت زمانی بود که جریان قطع است. سیگنال لزوما پیوسته نبود و امروزه قطعا این موضوع به عنوان یک بحث دیجیتال همانگونه که در بخش بعد خواهیم دید مورد توجه قرار می گیرد. به هر حال فرم دیگر سیگنالینگ که به صورت وسیعی استفاده شد نوع پیوسته برای ارسال صدا بوسیله الکتربسیته بود. برای استفاده از تجهیزات مکانیکی به نحوی که از لحاظ فرم و عملکرد

همانند گوش انسان باشد سیگنالها از فرم قابل شنیدن به فرم الکتریکی ترجمه شدند و دوباره سیگنال حاصل بسیار شبیه آن چیزی شد که در شکل 1.6 نشان داده شد به جز آنکه از طریق دستکاری ولتاژ و جریان تغییراتی در سیگنال واقع شد.

پتانسیل حمل یک تعداد نامحدود از سیگنالهای مزیت بزرگی محسوب می شود اما ارسال رسانه ای دارای تعدادی مشکلات رایج است. آنها دارای مشکلاتی نظیر تضعیف تخریب می باشند. تخریب به این معناست که سیگنال فرم اصلی خود را از دست می دهد. این موضوع معمولاً هنگامی رخ می دهد که سیگنال با سیگنالهایی به طبیعت مشابه دارند تداخل کند. برای مثال یک صدا در میان ازدحام جمعیت به سرعت با صدای دیگران مخلوط می شوند و در یک فاصله خاص دیگر قابل درک نخواهد بود. این موضوع همچنین می تواند بر اثر نقص تجهیزات واسط که شامل نقص در سیم کشی ها یا پوششش هاست اتفاق افتد.

تضعیف مربوط به توان میشود. یک سیگنال آنالوگ در یک نقطه معین از زمان و فضا ایجاد شده است. هنگامی که از نقاط مبدا شروع به حرکت می کند (مجدداً یادآوری می شود که حرکت در طول زمان و فضا) هر قدر که سیگنال از نقطه ایجاد دورتر می شود توان آن بیشتر کاهش خواهد یافت.

همان گونه که در بخش محدودیت های زیر بنایی خواهیم دید تضعیف و تخریب سیگنال قابل بازسازی مجدد خواهد بود. به هر حال بازسازی صحیح فرم های آنالوگ با توجه به پتانسیل تعداد نامحدود

محدودی از سیگنالها مشکل خواهد بود و این بازسازی تنها با سطح مشخصی از تلورانس انجام خواهد شد. هر قدر تعداد دفعات باز سازی سیگنال افزایش یابد به همان میزان شانس ایجاد خطاهای مهم پیچیده ( خطاهایی که هنگام باز سازی سیگنالهای حاوی خطا به وجود می آیند) افزایش خواهد یافت. بنا براین فرم های مخابره آنالوگ با اینکه دارای پتانسیل محل تعداد نا محدودی از سیگنالها هستند ولی به دلیل مشکلات تضعیف و تخریب این توانایی به محدودیتی برای ارسال داده های پیچیده که نیاز مند نرخ خطای پایین هستند بدل شده است. این موضوع ما را به سوی بحث بیشتر در مورد شاخه دوم انواع سیگنال که دیجیتال میباشد هدایت می نماید.

## 10102 کد گذاری مخابراتی دیجیتال

همان گونه که در مطالب قبلی اشاره شد اولین فرم ارسالی الکتریکی به نوعی دیجیتال بود. دیجیتال به معنای قابل شمارش بردن است (که اغلب با ارقام دهمی انجام می شود) ارقام دویمی ساده روش برای کد گذاری دیجیتال هستند که بر اساس "On" و "Off" یا "high" و "low" و تعریف می شوند. تفاوت اصلی در گستره بودن سیگنالها ست. به جای سری های پیوسته که پتانسیل داشتن مقادیر نا محدودی را دارند مقادیر خاصی از یک سری ثابت عبور داره می شود. به طوری کلی اصلاحات دیجیتال شامل مقادیر محدودی از یک سری هستند که با نرخ ثابتی تغییر می کنند. در تئوری مقادیر دیجیتال از یک دیگر جدا هستند به عنوان مثال این مطلب را می توان در کد های مورس در شکل 1.2 مشاهده کرد. به هر حال هنگامی که از رسانه های الکتریکی برای مخابره استفاده می شود برای کاهش توان

مصرفی استفاده از ولتاژ متناوب مناسب تر است. این موضوع به معنی دو چیز است: نقشه کد گذاری ایده آل باید دارای یک متوسط الکتریکی در سطح خنثی باشد و اختلاف واقعا پیوسته خواهد بود.

شکل 1.3 حالت واقعی تری از یک سیگنال دیجیتال الکتریکی را نشان می دهد. توجه کنید که این فرم از سیگنال های پیوسته است. همچنین طراحی آن به صورتی است که می تواند تعداد نامحدودی از مقادیر سیگنالها را منتقل نماید. در دنیای ارسال الکتریکی تفاوت آشکاری بین فرم های آنالوگ . دیجیتال وجود ندارد. تفاوت در نحوه استفاده از سیگنال ها نهفته است.

یک سیگنال الکتریکی پیوسته با استفاده از روند نمونه گیری به صورت دیجیتال استفاده می شود . سیگنال ها در بازه های زمانی دقیق نمونه گیری یا تست می شود. این مقدار که بر اساس شرایط خاصی توصیف می شود. کد ارسال نامیده می شود . برای بسیاری از کد های ارسال ساده این مقادیر دارای تعدادی طیف هستند. برای مثال مقادیر بین  $40/5$  تا  $41/5$  ولت به عنوان مقدار 1 و مقادیر بین  $5/$  تا  $40/5$  ولت به عنوان مقدار تعریف می شوند. تفاوت اصلی در آن است که مقادیر میانی (مثلا بین  $3/$  تا  $4/$  ولت) نادیده گرفته می شوند. بدین ترتیب مقادیر پیوسته (آنالوگ) به دیجیتال تبدیل می شوند.



از هر دو سطح ولتاژ مثبت و منفی در طرح کد گذری فوق استفاده شده است. این عمل به دلیل الکتریکی برای ذخیره توان در خط ( و جلوگیری از افزایش اغتشاشات پایداری که با تغییر تجهیزات واسط بوسیله ولتاژ پیوسته ایجاد می شود.) اگر متوسط ولتاژ نزدیک صفر باشد کار ایده آبی است. این عمل با بالانس کردن کدهای نمونه در طیف مثبت و منفی مقادیر پتانسیل صورت می گیرد. بازده های نمونه برداری نرخ ساعت (Clock rate) نیز نامیده می شوند. نرخ ساعت مقدار داده ای که می تواند در یک پریود زمانی ارسال شود را مشخص می سازد.

هر چه نرخ ساعت سریعتر باشد میزان بیشتری داده در یک پریود زمانی ارسال خواهد شد. به هر حال هر قدر این بازده زمانی کاهش یابد به حالت انالوگ نزدیکتر می شویم و پتانسیل نرخ ایجاد خطا افزایش می یابد. تئوری نمونه برداری این گونه بیان می دارد که نرخ ارسال اطلاعات تنها می تواند  $2/1$  سرعت نرخ نمونه برداری باشد. به بیان دیگر اگر شما می خواهید ده مقدار داده را در ثانیه ارسال کنید. منبع داده باید 20 بار در ثانیه نمونه برداری شود. دو رشته از نمونه ها با مقدار تعریف شده مشابه برای استفاده در نظر گرفته می شود. اگر نمونه برداری در هر ردیف شامل مقادیر یکسان دوتایی نباشد این بدان معنی است که ارسال فیزیکی در حال نوسان در یک حالت غیر مجاز است و هیچ داده قابل استفاده ای بدست نخواهد آمد.

مثال فوق تعبیری از سیگنال هنگامی که یکی از دو مقدار ممکن را داراست. ارائه می نماید. یقیناً وجود مقادیر پتانسیل چهار تایی ( پنج تایی یا نوزده تایی) نیز امکان پذیر است. بدلیل استاندارد های کامپیوتری دیجیتال که بر اساس داده های دودویی می باشد اغلب طرح های کد گذاری شامل مقادیر توان های (2و4و6و8و16) خواهد بود. برخی مثالها از طرح های کد گذاری را در شکل 1.4 می توان یافت. همچنین ممکن است با سیگنال های الکتریکی در حالت ابعاد سه گانه رفتار نمود. همچنان که سناریوی فوق دارای دو بعد زمان و ولتاژ است این امکان وجود دارد که دارای سه بعد زمان و ولتاژ و فاز باشد. این موضوع امکان استفاده نرخ های ارسال اطلاعات بزرگتر با پهنای تفکیک وسیعتر را خواهیم می آورد. این یکی از روش هایی است که در طرح های کد گذاری ADSL مورد استفاده واقع شد.

## 1.2 رسانه ارسال

همان گونه که پیش تر توضیح داده شد سیم کشی های مسی برای ارسال الکتریکی استفاده شد. تمرکز اصلی در بحث لایه های فیزیکی خواهد بود. به هر حال در یک شبکه با فواصل طولانی رسانه های متفاوت زیادی ممکن است در ارسال مورد بحث واقع شوند. در ادامه بحث مختصری در مورد انواع رسانه های ارسال ارائه می شود.

برخی از سیم کشی های ابتدایی برای مخابرات الکتریکی فلزاتی غیر از مس مثل آهن یا استیل بودند. به زودی مشخص شد که استفاده از مس دارای مزایایی نظیر قابلیت بیشتر و قیمت پایین تر است. مس هاوی بسیار خوبی است و قابلیت بسیار مناسبی برای شکل دهی در سایز های متفاوت و کشش و بریدن و شکل پذیری به گونه های مورد نیاز را دارد. طلا قابلیت های مناسب تری را داراست (و حتی در گسترده وسیعی از اتصالات الکتریکی در محیط های مجزای مانند آنچه در قسمت های الکتریکی مورد نیاز است استفاده می شود) اما برای استفاده گسترده مرقون به صرفه نمی باشد. اولین سیم ها به صورت رشته های ساده و مجزا بودند. به هر حال هنگامی که بادگیر سیم ها پیچیده شدند سیگنال ها با یکدیگر شروع به تداخل کردند که هم شنوایی نامیده میشد استفاده از دو سیم به عنوان یک جفت و سپس تابیدن آنها به یک دیگر باعث افزایش مقاومت آنها در مقابل هم شنوایی و بهتر شدن خواص ضعیف آنها می شوند. پوشش دادن سیم ها قبل از تابیدن آن ها باعث افزایش هزینه اجرا شد. برای جلوگیری از تداخل هر جفت بادگیران در یک پیچه و بسیار مناسب تر است هر جفت از دیگران با یک پوشش مجزا شود ولی این کار در سیم کشی استاندارد به دلیل افزایش بها انجام نمی شود.

ضخامت رشته ها معمولا توسط استاندارد (AWG) در آمریکای شمالی تعیین می شود. این مقادیر اساسا دارای رابطه معکوس با قطر دایره سیم ها هستند. بنابراین ضخامت 0/98530 (حدود 1/28)

اینچ (0/9 mm) درجه 19 0/953520 (در حدود 1/39) اینچ (0/63 mm) درجه 22 نامیده می شود. مقدار بیشتر نشانگر فنی است کمتر است. جامعه جهانی متریک از اندازه های مستقیم برای سایز سیم ها استفاده می کند.

توجه کنید که استفاده از ضخامت های متفاوت سیم باعث تغییر خواص الکتریکی سیم ها شده و استفاده از سیم هایی با ضخامت متفاوت در یک خط باعث بروز مشکلات خواهد شد. به طور کلی خطوط ضخیم تر قادر به حمل سیگنالهای تمیز تر در فواصل طولانی تر خواهد بود (ولی این امر باعث افزایش هزینه در هر متر خواهد شد).

بنابراین این رشته های دوتایی بدون پوشش که به یک دیگر تابیده شده اند کامل کننده بخشی از اصلی از زیر ساخت بین المللی ارتباط الکتریکی هستند. همان گونه که برای دیگر پیشرفت های از این دست صادق است تکنولوژی رضایت بخش قیمت های پایین به گونه ای که قابل عرضه در بازار نتیجه بخش خواهد بود. نکته مهم آن است که این تکنولوژی با مشخصات خاصی ایجاد گردیده و در طول سالها این مشخصات تغییر یافته است. استفاده از زیر ساختهای قدیمی در قالب های نو مشکلاتی را برای سازندگان و گسترش دهندگان آن مطرح می سازد.

## 1.2.2 رسانه های دیگر ارسال

رسانه های ارسال بر اساس نیاز های متغییر محیط ایجاد شده است. که ممکن است اقتصادی یا تکنولوژی باشد. بنابراین تحقیقات واقعی ممکن است در سطح وسیعی به صورت تئوری بوده و تنها

برای ارضای کنجکاوی یا چالش انجام گرفته باشند. اغلب اوقات رسانه فیزیکی ابداع می شوند تست می کردند گسترش می یابند و سپس به صورت صنعتی برای برآورده کردن نیاز های بازار تولد می شوند.

این موضوع در مورد ADSL که به عنوان یک پروژه در تحقیقات مختلف آزمایشگاهی Bell cone

ایجاد شد نیز صادق

است.

فیبر های نوری اغلب به عنوان بهترین رسانه برای تکنولوژی فعلی در نظر گرفته می شوند. اگر زیر ساخت های کنونی وجود نداشتند احتمالاً این رسانه به عنوان مبنای سیستم های ارسال زمینی انتخاب می شد. برای دستیابی به این نقطه لازم است که تعدادی از مشکلات حل شده و توانایی استفاده از تکنولوژی های حمایتی همراه آن به وجود آید. لیزر برای ایجاد نور قابل کنترل مناسب جهت ایجاد روش های سیگنالینگ مورد نیاز است. در مراحل نخستین استفاده از فیبر های نوری روش های اتصال این فیبر ها به دیکدیگر بسیار سخت و بنابراین گران بود. این مشکل بر طرف شده و اکنون راه اندازی و نگهداری فیبرهای نوری ارزان تر است و رسانه ای را ایجاد می کند که سر عتی بسش از مس را در اختیار ما می گذارد ولی به هر حال کندن خطوط جدید در فواصل طولانی (خطوط بونه) سبا فیبر های نوری شکل داده شده است.

صرفه نظر اینکه فیبر های نوری به عنوان رسانه فیزیکی چه میزان خوب هستند آنها هنوز نیاز به یک خط پیوسته بین دو سر انتهایی دارند. شاید قرار دادن یک خط بین پاریس و برلین یا حتی نیویورک و

لندن با قرار دادن خط در کف اقیانوس اطلس عملی باشد ولی داشتن یک خط بین ما و نور عملی نسبت و اصلا مرقون به صرفه نمی باشد . این امر استفاده از ماهواره ها و برج های ماکروویو را برای رله کردن سیگنالها در محیط های سختی چون کوهها مفید تر می سازد.

رسانه های هوایی ارسال مانند ماکروویو نیاز ارتباط پیوسته بین نقاط ارسال و در یافت را برآورده می سازد فرکانس های فشرده تر از لحاظ هدایت و کنترل ساده ترند و در مقابل تضعیف مقاوم ترند. ولی به هر حال تا زمانی که همه سیگنالها در هم آمیخته می شوند محدودیتی در زمینه تعداد خطوطیکه می تواند در یک محیط واحد قرار گیرند وجود دارد.

واین دلیل تنظیم امواج رادیوی و ماکروویو بر اساس فرکانس و توان خروجی است. به بیان دیگر تمیز دارن بین منابع سیگنال وقتی با یکدیگر هم پوشانی دارند کاری غیر ممکن است. یک فرستنده رادیویی ممکن است دارای فرکانس 530 MHz با برد موثر 50 مایل (80km) بر حسب توان آن باشد با این محدودیت ها داشتن ایستگاه دیگری در فاصله 150 مایلی (240 km) با فرکانس و نرخ توان مشابه بدون هم پوشانی جایز است. ولی اگر هر دو دارای برد 100 مایل (160km) بودند در یک محدوده فرستنده ها هر دو سیگنال را در یک فرکانس دریافت می کردند که باعث تداخل و نا مفهوم شدن سیگنالها می شود.

از سویی سیستم های ارتباط شخصی (PCS) دارای مزیت بیشتری از نظر محدودیت برد هستند . با داشتن محیط های بسیار برای جبران سازی محدودیت برد استفاده از برد فرکانسی وسیع (طیف) بدون

تداخل قابل ملاحظه ای با دیگر تجهیزات امکان پذیر است. هنگامی که فرستنده از برد فرکانسی یک منطقه خارج می شود سیگنالها توسط فرستنده دیگری دریافت می شود. این مدل هیبرید برای هنگامی است که ارتباط پیوسته نیست اما همچنان به سرویس های ارسال غیر مفسر حمایت کننده نیاز داریم در واقع تخریب نیز اغلب اتفاق می افتد (ولی به دلیل کوتاه بودن دوره ارسال از یم دریافت کننده تا دیگری این مقدار نادیده گرفته می شود).

### 1.3 سوئیچینگ و مسیر یابی

در واقع استفاده از رسانه های اسال برای تمام ارسالها غیر عملی است. ضروری است که از اتصال نقاط انتهایی مطمئن شویم. این اتصالات یک مدار نانیده می شود. نقاط انتهایی تشکیل یک مدار می دهند. به مسیری که وجود یک ارتباط فیزیکی را نشان می دهد Router گفته می شود.

در تئوری شاید بتوان تمام نقاط انتهایی را به دیکدیگر متصل ساخت. برای یک سری 5 تایی از نقاط انتهایی به 10 خط مجزا همانگونه که در شکل 1.5 نشان داده شده نیاز است. تا همه سرها به دیکدیگر متصل گردند. به همین نحوه با افزایش سر های انتهایی این روند افزایش می یابد. برای اتصال مستقیم 10 سر به دیکدیگر به 44 خط نیاز مندیم. واضح است که هنگامی که تعداد سرها به صدها هزار یا میلیون ها می رسد این کار غیر عملی خواهد بود.

مسئله شما همواره می توانید در مورد ضمانت آنکه دستگاه در هند نیز عمل کند سوال کنید ولی تا زمانی که فرو شده گان متخصص نشینند و در پاره ای موارد حتی صادق نیز نیستند هیچ تضمینی وجود ندارد. بنابراین هر میزان شما بیشتر از استاندارد های تلویزیون در کشور خود اطلاع دارید سوالات درست بیشتری خواهید پرسید و احتمال کمتری وجود دارد که سیستم نا مناسبی خریداری کنید.

یک نمونه از مثالهای مشکلاتی که مهاجرت کنندگان با آن روبرو می شوند عبارت است از :

اگر یک ضبط ویدیویی که در هنگ کنگ با سیستم PAL کار می کند را خریداری کنید قادر به دریافت صدا در هند نمی باشد. دلیل آن است که وقتی در هنگ کنگ از Pal-I استفاده می شوند در هند از Pal-Big استفاده می شوند و بنابراین فضای حامل تصویر تا صدا متفاوت است. حتی اگر شما دستگاه خود را برای تعویض به هنگ کنگ باز گردانید با توجه به مسافت طولانی هیچ سودی برای شما نخواهد داشت!

بنابراین چگونه پی می برید که تلویزیون یا دستگاه مناسب است یا خیر؟ اگر شما یک تلویزیون یا VCR می خرید باید به گونه تنظیم باشد که Pal BIG را در هند دریافت کند. این موضوع تا هنگامی که Pal BIG در آسیای جنوبی شرقی و اروپای غربی بسیار رایج است مشکل خاصی نیست سیستم Pal از آنچه در انگلستان و هنگ کنگ و بلژیک و چین استفاده می شود متفاوت است برای کسانی که ضبط های قابل حمل مثل دوربین های ویدیویی یا کاست ها را خریداری می کنند مسئله انتخاب ساده تر است و فقط کافی است سیستم ویدئو ساز گار باشد. هر دوربین با سیستم PAL عمل



خواهد نمود. این موضوع برای ضبط های قابل حمل نیازی به دریافت تصاویر خارج از هوا را ندارد مشابه است. تایمر ها و تیونرها وارد گروه بندی تلوزیون ها شده اند تا بتوان استفاده کاملاً مناسبی از استاندارد های دریافت Pal BIG داشت.

جدول 11.4 لیست بعضی کشور هایی که دارای سیستم سازگار با یکدیگر هستند را ارائه می کند. آن کشور هایی که دارای سیستم سازگار هستند با یک ستاره مشخص شده اند. برای مثال ژاپن و آمریکا با یکدیگر سازگارند ولی با هند سازگار نیستند.

سومدمندی این نمودار آن است که اگر شما به کشور سازگاری برای خرید بروید می توانید وسایلی که با سیستم های محلی آنها کار می کند را خریداری کنید. به هر حال اگر به کشور ناسازگاری بروید باید اطلاعاتی در مورد آنکه انتخاب شما در خانه نیز کار کند بگیرید.

سوالات :

- 1- تفاوت میان سیستم های سازگار و ناسازگار چیست؟
- 2- مبانی سازگاری چیست؟
- 3- توضیح مختصری در مورد تفاوت بین NTSC و PAL و سیستم SECAM بدهید.
- 4- اطلاعات زیر را توضیح دهید.

Movement interpolation (iii) Line interpolation (ii) Transposing (i)

5- چگونه توصیف کاملی از استاندارد بدست می آورید؟

6- چه چیزی یک استاندارد را از دیگران متفاوت می سازد؟

نمودار های تست

### Philips pm 5544 test pattern 12.1

نمودار تست فیلیپس به صورت الکتریکی تغذیه می شود . صفحه خود به خود از پشت زمینه خاکستری با ها شورهای طولی روی آن تشکیل شده است. این فضا و برخی طیف های رنگی ها شوری اطراف دایره (به شکل 12.1 توجه کنید) اغلب سیگنال های تست را شامل می شود. این شامل یک موج مربعی 250 کیلو هرتز یک سیگنال رنگ 75٪ پنج پنجره فرکانسی یک درجه خاکستری grey scale و یک مستطیل مشکلی معمولا برای شناسایی ایستگاه استفاده می شود.

کنتر است (Contrast) روشنایی (Brightness) درجه مقیاس خاکستری برای این نوع برسیمقیاسخاکستری در قسمت پایینی دایره استفاده می شود. کنتر است و روشنایی باید به میزانی تنظیم باشند که درجه یکنواختی از سفید تا مشکی که آخرین مرحله آن یک مشکلی واقعی است داشته باشیم . برای کمک به تنظیم روشنایی قسمت مشکی پشت صلیب است زاست قسمت میانی دایره 30٪ تاریکتر از مشکی احاطه کننده آن است.

اگر تفاوت آن با قسمت مشکی احاطه کننده را میتوانید تشخیص دهید بدان معنی است که روشنایی بسیار بالا تنظیم شده است. اگر سطوح اول و دوم از بالای درجه خاکستری مشابه به نظر می رسد این قسمت برش سفید خوانده می شود. یعنی روشنایی بسیار بالا تنظیم شده است.

تمامی سطوح در مقیاس خاکستری باید حقیقتاً خاکستری و نه روشن و ملایم به نظر میرسد. اگر چیز رنگی ای وجود داشته باشد بدان معناست که درجه مقیاس خاکستریاز تنظیم خارج شده است و باید سیستم توسط یک تعمیر کار محلی برای حصول ب بهترین نتیجه تنظیم شود.

این قسمت از نمودار تست همچنین می تواند برای آشکار سازی های غیر خطی در سیستم سیگنال ویدیوی VCR استفاده شود. اینها با برش سفید **white clipping** یا فرد کننده مشکی **Black crushing** ظاهری می شوند که با کنترل کمتر است و روشنایی قابل تصحیح نمی باشد.

سایز تصویر و نرخ تصویر و تمرکز و خطی سازی

تنظیم هایی طولی و عرضی تلویزیون باید به گونه ای باشد که طرح در بالا و پایین و کناره های نمودار تست به وضوح قابل مشاهده باشد. اگر نمیتوانید آنها را ببینید تلویزیون شما دچار **overcooling** شده است اگر کناره های مشکی مشاهده می کنید دچار هستید و بنابراین قادر نخواهید بود که حداکثر استفاده از صفحه نمایش خود ببرید. نرخ تصویر زمانی دقیق است که دایره کاملاً گرد باشد و تمامی فالبها قابل مشاهده باشند. اگر تلویزیون شما به صورت خطی اسکن می کند مربع های داخل پشت زمینه خاکستری همگی مربع کامل و به یک اندازه اند. در بعضی از تلویزیون های رنگی مربع

های نزدیک به گوشه های تصویر شاید به گونه باشد که به نظر آید که به گوشه ها کشیده شده‌اند. این موضوع تخریب سوزنی نامیده می شود و معمولا امکان تنظیم صحیح آن وجود دارد. رزلوشن resolution و پهنای باند دقیقا بالای مرکز دایره سیگنال تست با پنج پنجره فرکانسی قرار دارد. این ها با فرکانس های ویدویی 1/8 و 0/8 و 2/8 و 3/8 و 4/8 و مگاهرتز تطبیق داده شده اند.

یک تلویزیون خوب نی بایست هر یک ارز این پنج تا را در خطوط افقی به صورت متناوب تقسیم نماید. یک VCR مناسب باید حداقل به اولین مورد در آنجا پاسخ دهد و دوتای دیگر همانند لکه های خاکستری ایجاد شده به نظر می رسد. یک مولتی برست (Multi burst) می تواند برای ارزیابی پهنای باند یک سیستم سیگنال Chrominance در گیرنده به کار گرفته شود. یک گیرنده خوب باید رنگهای مختلط قرمز - آبی را در 3/8 4/8 مگاهرتز نمایش دهد. این یک پهنای باند Chrominance از 630 و 370 کیلو هرتز فراهم می آورد (فرکانس کریر رنگ 4/43 مگا هرتزی می باشد).

## تمرکز و شفافیت (focus & Purity)

تمرکز باید طول صفحه یکنواخت باشد. خطوط طولی باید در تمامی نقاط ما بین مرکز و لبه های صفحه به یک میزان تیز باشند. اگر پشت زمینه خاکستری در تمامی نقاط صفحه به یک میزان خاکستری به نظر نرسد و به جای آن هاشورهای رنگی دیده شود (مخصوصا در لبه ها) نتیجه می گیریم که شفافیت به درستی تنظیم نیست. این موضوع از تغییرات میدان مغناطیسی در اطراف تلویزیون ناشی می شود. دلایل اصلی عبارت اند از : تلویزیون به قسمت دیگری از اتاق منتقل شده چیزهای فلزی بزرگ یا بلندگو در نزدیکی تلویزیون در اثر قرار گرفتن جریان های بزرگی در اطراف آن تبدیل به آهن رو با شده اند.

پاسخ فرکانس پایین و پاسخ گذار و عکس العمل ها.

پاسخ فرکانس پایین با استفاده از مستطیل مشکی بزرگ نزدیک بالا و پایین دایره تست می شود . متأسفانه این ها عموماً توسط اطلاعات شناسایی ایستگاه تصحیح می گردد . به هر حال شاید هنوز هم تاثیرات آن قابل رویت باشد . تغییر از سفید تا سیاه و سیاه به سفید در کناره های این مستطیل های

مشکی باید گسسته و تیز باشد. هر تمایلی به تغییر روشنایی از یک سطح به سطح دیگر که با تاثیر آنی روی راستا ایجاد می شود مشکلات فرکانس پایین را نشان می دهد .

در زیر مستطیل مشکی بالایی یک مستطیل سفید با یک خط در سمت چپ آن هست که برای بررسی شبح ها و تاثیرات در یافت چند مسیر استفاده می شود .

اگر شما بیش از یک خط مشاهده کردید یعنی یک شبح دارید که ممکن است با آنتن جدید یا تنظیم دقیق تر آنتن موجود محو شود . اگر یک تصویر بزرگتر از این خط مشاهده می کنید ممکن است یا آنتن افتاده باشد یا شما در منطقه دریافتی زندگی می کنید .

پاسخ گذار به توانایی تلویزیون برای تغییر سریع از مشکی به سفید یا بالعکس بدون اورشوت بر می گردد . اگر سیگنال بعدی که پایین تر از تست باز تاب ( **Re Flections test** ) است را بررسی می کنید ممکن است هیچ خط تیره یا روشنی بین آنها وجود نداشته باشد .

انتقال باید تیز باشد . تست پاسخ فرکانس پایین و گذار می تواند روی یک ضبط ویدو به همان نحو مورد استفاده واقع شود و نباید انتظار داشت که همانند TV عمل نماید .

اگر جدا کننده همزمان دچار مشکل باشد در قیمت راست قالب نمودار بلوک های تصویر از حالت عمومی که واقع شده اند خارج می شوند. این موضوع به آسانی قابل تشخیص است بدین صورت که قسمت افقی مستقیم به نظر نمی رسد یا اینکه دایره به حالت چرخنده دیده می شود. یکی دیگر از مشخصات در کارت تست تست تداخل است. یک تصویر تلویزیونی از دو میدان ساخته می شود (یا از بالا تا پایین صفحه اسکن می شود) و خطوط به گونه ای به هم شنیده می شوند که یک تصویر مرکب ساخته شود. اگر یک تلویزیون عمل تداخل را به درستی انجام دهد خطوط میدان دوم دقیقا بین خطوط میدان اول در صفحه اسکن خواهد شد سیگنال تست تداخل خط مرکزی درون نمودار دایره است. این از یکی از خطوط میدانها ساخته شده و به نحوی است که سایر خطوط درون نمودار هستند اما در مورد خط مرکزی بالاترین خط متعلق به میدان مخالف است. بنابراین اگر پهن تر یا باریکتر از سایر خطوط به نظر برسد نتیجه می گیریم که یک اشکال در تداخل بروز کرده است.

همگرایی (convergence)

همگرایی ایستایی بیم های بنر و قرمز و آبی می تواند با صلیب مرکزی بررسی شود. همگرایی دینامیک با استفاده از خطوط هاشور پشت زمینه بررسی گردد. تمام خطوط باید سفید و بدون قسمت های رنگی مشاهده شوند. اغلب رایج است که ریشه های رنگی در گوشه ها دیده می شود اما این چیزی است که نباید رخ دهد.

## Burst Gating

یک سیگنال تست برای آشکار سازی خطای Burst Gating وجود دارد ولی اگر همچنین خطایی نداشته باشیم شما قادر به مشاهده آن نیستید. این سیگنال در لبه سمت چپی نمودار تست بالای مستطیل مشکی و بلوک تست بازتاب قرار دارد. Burst Gating باعث می شود که قالب رنگی شود و همچنین در این ناحیه از نمودار تست دچار افت اشباع شویم. سیگنالی که استفاده می شود بی رنگ (Colorless) خوانده می شود که حاوی اطلاعات رنگ است و معمولا در گیرنده های Pal-D غیر قابل مشاهده است.



## اشباع و بررسی ماتریس (Saturation And Matrix checks)

برای تنظیم درست اشباع استفاده از این سیگنال تست از نظر منطقی مشکل است زیرا هیچ نوع استرسی به قسمت های داخلی گیرنده وجود ندارد. پنجره رنگ باید روشن باشد ولی نه خیلی روشن. خیلی بهتر است که اشباع روی **Flask Tones** در تصویر نرمال قرار گیرد. سیگنال پنجره رنگ همراه موج مربعی 250 کیلوهرتز و مستطیل های رنگی که دایره مرکزی را احاطه کرده اند می تواند برای تنظیم دقیق اشباع و همچنین بررسی آشکار ساز ماتریس مورد استفاده قرار گیرند که وظیفه رنگ سنجی (**Color emery**) کلی تلویزیون را بر عهده دارند. اگر شما فکر می کنید که رنگ هایی که مشاهده می کنید اندکی غریب به نظر می رسد از تعمیر کار خود بخواهد تا آن زمان را بررسی کند.

## Chrominance to Luminance Delay

سیگنال تست **(C/L) Chrominance / Luminance** در نمودار فلیپس قسمت زرد و قرمز از زیر دایره می باشد - اگر تلویزیون به درستی تنظیم باشد هاشور های قرمز مستقیماً روی مربع خاکستری قرار دارند که قسمت زیرین پشت زمینه را شکا می دهد. تغییر از زرد به قرمز باید مستقیماً روی تغییر از سفید به خاکستری در قسمت سمت راستی رخ دهد و بالعکس. اگر قرمز در خارج از این

ناحیه قرار گیرد بدین معناست که تصویر رنگی به درستی روی تصویر سیاه و سفید دریافت نمی شود. تاخیر C/L در VCR ها بسیار رایج است و این تست خوبی برای آن است.

خط تاخیر Pal و بررسی کننده دمولاتور Chrominance این بررسی ها تنها با یک کارت تست الکترونیکی امکان پذیرند. روشنایی ملایم عجیبی که دایره را احاطه می کند رنگهایی هستند که مخصوص نمایش عیوب خط تاخیرند. آنها معمولا شبیه رنگ های روشن هستند. به هر حال اگر اشکالی در این قسمت وجود داشته باشد پنجره های متحرک یا خطوط متناوب در هاشور ها دیده خواهد شد.

انها همچنین در دو کنارهای تصویر که شامل " بی رنگی " (سیگنال تست رنگ) است ظاهر می شوند. دریک دریافت کننده معیوب این نواحی همانند سایر بخش های پشت زمینه خاکستری به نظر می رسد. اما در حضور عیوب خط تاخیر آنها ممکن است پنجره های متحرکی در خود داشته باشند.

### 1.3.1 مبانی سوئیچینگ

سوئیچینگ روشی برای اتصال سرهای انتهایی بدون اختصاص سیم است و موفقیت آن با اتصال نهایی سیم ها تنها هنگامی که نیاز است حاصل می شود. نخستین سوئیچ برد های سوئیچی برد که توسط انسان عمل می نمود همه مشترکین دارای یک سیم از محل خود تا مرکز سوئیچ بودند. برای ساپورت

10 منطقه 10 سیم لازم بود. در مرکز سوئیچ به اپراتور منطقه ای که باید متصل شود داده می شود و وی این اتصال را برقرار می نماید و بدین ترتیب اتصال مستقیم میان دو سر انتهایی برقرار می شود برد های سوئیچ نظیر این صد ها خط عملی بودند. همچنین در مرکز سوئیچ ها در طی سالیان تغییر یافت. آخرین برد سوئیچ در ایالت متحده در 1970 باز نشسته شد . در مناطق روستایی هنوز از سوئیچهایی مکانیکی استفاده می شود . اما امروزه اغلب سوئیچ ها (و همه سوئیچ ها در فواصل طولانی ) از انواع مدل های الکترونیکی که بر مبنای کامپیوترهای مخصوص کا می کنند برای اتصال نقاط به یک دیگر استفاده می شود.

برای سرویس های راه دور بدنه های فواصل طولانی مورد استفاده واقع می شوند . با وجود آنکه خطوط بدنه برای ظرفیت بالای اتصالات در نظر گرفته می شدند اما این یک نیاز مطلق نیست. اجازه بدید برای مثال مرکز کنترل را برای 1000 نقطه در نظر بگیریم. اگر مشتری بخواهد که با کسی که در مرکز دیگری سرویس دهی می شود صحبت کند حتی به دو اتصال نیاز دارد البته اگر خطوط مستقیمی بین این مراکز موجود باشد. مشترک A باید دارای خطی تا مرکز اول CO 1 باشد ممکن است از مرکز اول CO 1 خطی به مرکز CO 2 پیچ شده باشد در CO 2 این خط باید خط مشترک B متصل شود . توجه کنید که بین CO 1 تا CO 2 باید 1000 خط موجود باشد تا همه مشترک بین مرکز اول CO 1 بتواند با همه مشترکین CO 2 صحبت کنند.

این ارتباطات مضاف برای داشتن ارتباط مستقیم در هر لحظه با توجه به گسترش شبکه غیر عملی به قطره می رسد بنابراین کاری که صورت می گیرد انتخاب یک ترافیک ایستا است. مثلا ممکن است این گونه در نظر بگیریم که هیچگاه بیش از 40 مشترک از مرکز اول نمی خواهد با مشترکین مرکز دوم ارتباط برقرار کنند. بنابراین تنها به 40 خط بین CO1 تا CO2 نیاز است.

فرایند تصمیم گیری در زمینه تعداد خطوط مورد نیاز بین مناطق " مهندسی ترافیک " نامیده می شود که دارای رو عنصر اصلی است: تعداد و مدت زمان ارتباط در طول 24 ساعت ممکن است 400 مشترک بخواند با 400 مشترک از مرکز دیگری گفتگو کنند. بهر حال اگر تنها 40 نفر در هر لحظه بخواند ارتباط داشته باشد به 40 خط نیاز است توجه مدت زمان ارتباط افزایش یابد برای خطوط بیشتر نیز افزایش می یابد. اگر هر یک از 400 مشترک بخواند برای 24 ساعت گفتگو کننده 400 خط مورد نیاز است.

این مشکلی است که هم اکنون شبکه ها با آن مواجه اند. زیر ساخت ها بر مبنای تعداد خاصی از مشترکین با زمان مکالمه خاص طراحی شده است. تعداد مشترکین افزایش می یابد زیرا اغلب افراد به تلفن دسترسی دارند همچنین در صد وجود تلفن برای هر شخص با توجه خطوط فاکس به عنوان خط دوم افزایش یافته تلفن برای مصارف دیگری نیز اختصاص می یابد اما از همه مهمتر مدت زمان پیوسته

در حال افزایش است. هم اکنون تکنولوژی های ارتباطی که از زیر ساخت موجود استفاده می کنند مشکلاتی را برای شرکت های ارائه دهنده خدمات فراهم می آورند.

هم اکنون با موقعیتی مواجه هستیم که زیر ساخت های فعلی برای خدمات دهی به سرویس های روب گسترش در سطوح جدید ترافیکی نا کافی هستند. راه حل طولانی مدت برای این شکل مهندسی شبکه های جدید با قابلیت افزایش بر حسب سطح ترافیک می باشد راه حل کوتاه مدت آن است که ترافیک جدید روی شبکه دیگر راپورت شود.

### 1.3.2

سوئیچ های مداری و سوئیچ های بسته ای

مدار را به اتصالی می گوئیم که میان دو سر انتهایی وجود دارد. به هر حال تنها زمانی که اتصال که در حال استفاده از آن هستیم لازم است که ارتباط برقرار باشد. در زمانهای دیگر شاید ترجیح داده شود که اتصال برای اهداف دیگری استفاده شود. این عمل تنها زمانی قابل اجرا است که ترافیک در حد متوسطی باشد. ارسال داده های دیگری غیر از صدا در این شاخه وار می گیرند.

داده ها معمولا به صورت دسته هایی جمع آوری می شوند که به آنها پکت (بسته) گفته می شود. یک پکت مانند بخشی از یک نامه اطلاعات مخصوص را در خود جای داده که آن را از تکه های دیگر نامه مجزا می سازد. مشابه بخشی از نامه ممکن است که دو بخش (یا بیشتر) از نامه دارای ادرس مشابهی و در عین حال از فروشندگان متفاوتی باشند. هنگامی که پکت ها دارای ادرس مقصد مشابه هستند (مبدا اهمیتی ندارد) آنها ممکن است پکت - سوئیچ باشند.

دو نفر که می خواهند داده ای را به یک مقصد بفرستند در نظر بگیرید.

هر یک از آنها باید خط مجزایی تا مرکز سوئیچ داشته باشد. اما تا زمانی که آنها می خواهند به آدرس مشابهی بروند این امکان وجود دارد که از خط واحدی تا مقصد بهره برد. این ممکن نیست مگر آنکه داده ها به صورت پیوسته نباشد ولی بسته ای بودن به خط اجازه می دهد که در ارتباطات دو طرفه تفاوت تا زمانی که جمع کل داده ها از گنجایش خط تجاوز نکرده استفاده شود.

این موضوع همچنین به تجهیزات فرعی ارتباط نیز بستگی دارد. برای مثال کاربر **A** از کمپانی می خواهد داده ای را برای کاربر **Y** از کمپانی **Z** بفرستد کاربر **C** از کمپانی **D** می خواهد داده ای برای کاربر **X** از کمپانی **Z** بفرستد. این امکان پذیر است که برای هر دو بسته خط یکسانی بین دفتر مرکزی که کمپانی های **B** , **D** و کمپانی **Z** را سرویس دهی می کند به اشتراک گذارده شود (البته با در نظر گرفتن اینکه کل داده ها از ظرفیت تجاوز نکند) به هر حال در هر دو انتها بسته ها باید هر کدام خط خود را برای رسیدن به مقصد نهایی داشته باشد تصویر 106 نشان می دهد که 5 ارتباط

نیاز است ( از به A , B و C و از کمپانی B/D به کمپانی Z ) اما یک خط به اشتراک تهاده شده است. این باعث کاهش فاصله مورد نیاز برای خطوط مجزا و کاهش سایز زیر ساخت ها می شود. (و احتمالا کاهش هزینه کاربران )

نکته مهم قابل توجه در این ارتباط مشترک آن است که تنها هنگامی عمل خواهد کرد که متوسط داده مورد نیاز کتر یا مساوی ظرفیت باشد. متوسط بودن آیتمی است نیاز به برخی ملاحظات فنی دارد. در مواردی که هر دو کاربر در یک زمان داده ای را برای ارسال دارند یا اینکه یکی از کاربران (یا هر دو) به طور موقت از میزان بیشتری از داده ها که امکان ارسال آن وجود دارد استفاده می کند عملی برای نگهداری داده فعلی به میزان ظرفیت بارگذاری خط باید صورت پذیرد.

این عمل ابتدا بافر ها صورت می گیرد. تنها یک بسته در یک زمان می تواند ارسال شود.

اگر دو بسته در یک زمان برسند یکی باید تا زمانی که دیگریاریال شود ذخیره گردد. تا هنگامی که مقدار کلی داده که از سری های مختلف می رسد از گنجایش ارتباط تجاوز نماید. تعداد با فر های مورد استفاده نیز افزایش می یابد. اگر این مقدار هیچ گاه کاهش نیافت روشن می شود که به شبکه فاقد معیار های مهندسی است و این باعث تجاوز نرخ متوسط داده از ظرفیت است. به هر حال اگر این موضوع به خوبی مهندسی شده باشد ظرفیت بافر ها با توجه به میزان داده هایی که از ظرفیت بیشتر است کاهش خواهد یافت. اکنون می توانید یک مدار سوئیچ برای ارتباط بین سر ها را مشاهده نمائید.

یک ارتباط سوئیچی بسته ای می تواند دارای نقشی در ارتباط کاربرانی که میخواهند داده ای را ارسال کنند و باید از یک مسیر یکسان استفاده کنند باشد در قسمت بعد در مورد درجه ایزوله کردن بین سرها توسط روتورها بحث خواهیم نمود.

### 1.3.3 روتورها

یک مدار توسط سری آن تعریف می گردد. یک روت توسط مسیری که بین سرها بر می گزیند تعریف می شود. سوئیچینگ فرآیند ایجاد مسیری ممکن برای استفاده توسط مدار است. یک روتور داده را از یک روت به دیگری شیفت می دهد.

در مثال کلی ما در مورد ارتباطات ممکن است برای اتصال 1000 مشترک یک خط وجود داشته باشد. استفاده از چنین خطی می تواند به عنوان یک Party line مورد ملاحظه قرار گیرد. که در آن به شما از یک مشترک قادر به استفاده از یک خط در همان لحظه است. به هر حال اگر داده به صورت پاکتی در آید این امکان به وجود خواهد آمد که هر مشترکی داده ای را روی خط قرار دهد-البته نه دقیقاً در یک لحظه.



### 1.3.3.1 LAN ها و WAN ها

چنین شرایطی به عنوان یک شبکه محلی LAN شناخته شده است. همان طور که احتمال یافت چنین شبکه هایی در محیط شرکتی بیشتر است ممکن است در محل مسکونی هنگامی که چند وسیله ی خواهد از منابع مشترکی استفاده کنند نیز با آنها مواجه شویم. برای مثال دو کامپیوتری که می خواهند پیرینتری را به اشتراک گذارند. اگر هر دو کامپیوتر و پیرینتر در شبکه یکسانی فعالیت کننده می توان از پیرینتر برابره دو بهره برد. یا کامپیوترها می توانند فایل های خود را در حافظه محلی قرار دارد به اشتراک گذارند.

هنگامی که شبکه های متعدد در حال فعالیت هستند استفاده از روتور ها مفید خواهد بود روتور ها ممکن است دائمی یا موقت باشند یک LAN که دارای فعالیت دائمی است و نیاز به یک روت دائمی دارد. روتی که تنها در مواقع نیاز راه اندازی می شوند و بعد از آن خاموش می شود یک روت موقت می باشد. یک ارتباط سوئیچی و بسته های یا مداری یک روت موقت در یک شبکه گسترده WAN می باشد. یک تفاوت اساسی LAN و WAN در فاصله است ولی تفاوت دیگری نیز از لحاظ توپولوژی دارند. یک WAN دارای روت های مختلفی با توجه به کیفیت و نیاز های شبکه است.

برای مثال کاربری را در نظر بگیرید که Denver نیاز به ارتباط با را دارد. در یک لحظه ارتباط ممکن است از Denver به Dallas و از آن به Mexico City و سپس به باشد. در لحظه بعد ممکن است ارتباط از Denver به new York و از آن جا با ماهوارهمستقیما به باشد.

بنابراین یک LAN معمولاً همیشگی است و دارای روت ثابتی می باشد در حالی که WAN ها روت های مختلفی را بسته به شرایط و نیاز های موجود دارای می باشد.

### 2.3.3.1 عملکرد های روتور

یک روتور باید دارای اطلاعات آدرسی باشد که توسط هر بسته مشخص می شود یکی از دو موقعیت کلیباید روح دهد یکی آنکه هر بسته دارای اطلاعات کاملی از مبدا و مقصد باشد یا مشخصات ویژه ای برای مبدا و مقصد خاص بر مبنای موقت قرار داده شود. روتور دارای جدول آدرس یا رویتینگ دایرکتوری خواهد بود. که آن برای تعیین مسیر مورد نیاز قادر می سازد. اگر کاربر A بخواهد با کاربر B که هر دو یک LAN هستند ارتباط برقرار کند روتور کاری انجام نمیدهد به جر بررسی بسته ها اگر کاربر A بخواهد با کاربر F که در LAN های متفاوتی هستند ارتباط برقرار کند در این حالت روتور در ارتباط مستقیمی میان LAN ها برقرار کند که گره نامیده می شود سپس LAN وظیفه کپی گرفتن از بسته و قرار دادن آن در LAN دوم را بر عهده دارد . توجه کنید که داده همچنان در LAN اول موجود می باشد ولی باید توسط همه گره هایی که آدرس مقصد مورد نظر را ندارند نا دیده گرفته شود. روتور ها هنگامی که در WAN به کار گرفته می شوند به طور خاصی مفیدند. فرض کنید کاربر A می خواهد با کاربر Q ارتباط برقرار کند. کاربر A در LAN شماره یک قرار دارد و کاربر Q ممکن است در

هیچ LAN نباشد. روتور واقع در LAN شماره یک می توند ارتباطی را به وسیله WAN با کاربر Q برقرار کند و یا با لعکس که دسترسی موقتی را امکان پذیر می سازد. تصویر 107 روت های مختلف مورد دسترسی ممکن را نشان می دهد. به اختصار می توان گفت: روتور اجازه دسترسی به روت های ثابت یا موقت مختلفی را می هد. روتور ها این عمل را با شناخت چگونگی دریافت ادرس های مقاصد مختلفی و کپی کردن داده از یک روت به روت دیگری انجام می هند این موضوع برای تجهیزات اینترنتی همچننین هنگامی که داده هایی با مقادیر مختلف باید از منابع محدودیتی استفاده کنند بسیار مفید و سودمند است.

#### 4.1 مالتی پلکس کردن

مالتی پلکس کردن فرآیندی است که طی آن بیش از یک رشته از اطلاعات روی یک مدار فیزیکی در یک لحظه قرار داده می شود. دو روش اصلی این نوع ارسال مالتی پلکس کردن با تقسیم فرکانس FDM و دیگری مالتی پلکس کردن با تقسیم زمانی TDM می باشد تصویر 1.8 را مشاهده کنید نمونه های رادیوی اولیه مثال خوبی از FDM است. در یک طیف خاص یک پخش کننده همگانی ممکن است در فرکانس 500 KHZ ارسال نماید. 43 KHZ پخش کننده همگانی دیگر در فرکانس 510 KHZ هر دو سیگنال می تواند در فضای یکسانی واقع شوند زیرا تداخلی وجود ندارد.

شبکه های سوئیچ بسته ای فوق نمونه خوبی از TDM می باشند در این موقعیت بسته ای که برای یک گیرنده در نظر گرفته شده است وقتی به دنبال بسته دیگر بیاید برای مشخص دیگری در نظر گرفته می شود. همان گونه که در بحث در مورد انواع مختلف XDSL در فصل آینده خواهیم دید این موضوع میتواند به گونه دقیق تری نیز مطرح گردد.

Fem و TDM میتواند به صورت جدا گانه یا قوام استفاده شوند. مالتی پلکس کردن قرکانس نیاز به باند خط دارد تا بتواند به صورت غیر دقیق عمل ارسال را انجام دهد. TDM دارای الگوریتم تعریف دقیق تری است که در سطح میکرو یا ماکرو تعریف می شود. در سطح میکرو هر بابت که با نمونه داده شده در نرخ ساعت تعریف شده مشخص شده به مقصد منتقلی یا فیزیکی خاصی فرستاده می شود. در سطح ماکرو محتویات بسته بررسی شده و با توجه به اطلاعات آن مسیر یابی می شود. مالتی پکس کردن برای گسترش بیشتر خطوط راه دور خطوط بدنه نیز استفاده می شود FDM برای جدا سازی مدارات در فضای فیزیکی یکسان بسیار خوب عمل می کند و TDM به جهت دادن بسته ها در طول خطوط کمک مینماید. میزان مالتی پلکسی که مورد استفاده قرار میگیرد ظرفیت و گروه خطوط بدنه راه دور را مشخص می سازد.

## 1.5 محدودیت های زیر بنایی

هر زیر ساختی اعم از اینکه یک سیستم بزرگراهی یا سیستم تلفن سیستم قدرت یا چیز دیگر باشد دارای یک سری مشخصات طراحی می باشد. این مشخصات می گویند که چه چیز مورد نیاز است شاید سیستم به گونه ای طراحی شود که از مشخصات تعیین شده نیز تجاوز نماید ولی هنوز محدودیت وجود خواهد داشت.

در مورد شبکه عمومی سوئیچ تلفن PSTN این مشخصات به گونه ای اندیشیده می شوند که نیاز از سیم کشی مسی برای ارسال گفتگو را برآورده سازند. نخستین مشخصه آن است که پهنای باند لازم را دارا باشد. سخن گفتن و گوش آدمی توانایی استفاده از 20HZ تا 20000 رادارا می باشد. به هر حال نیازی نیست که تمامی این طیف برای گفتگو مورد استفاده قرار گیرد. به جز افرادی که اغلب آنها قادر به تولید صدا با سیگنالهای بیش از 3700 هرتز نیستند. توجه کنید که این مشخصات اگر برای موسیقی طراحی می شوند اندکی متفاوتند. بین آنچه امکان پذیر است و آنچه نیاز است تفاوت وجود دارد.

بنابر این سیم کشی های انجام شده بین مراکز و کاربران مسکونی و تجاری به گونه طراحی می شوند که باند عبور بین 300 هرتز تا 3/3 کیلو هرتز (طیف 3 کیلو هرتز) را فراهم سازند. برای مصارف

عمومی این طیف می تواند از 0 تا 7/3 هرتز کیلوهرتز تعریف گردد. این باعث می شود که باند محافظ برای استفاده از FDM و نگه داشتن هر کانال در طیف 4 کیلو هرتز نیز مسیر گردد.

این رقم 4 کیلو هرتز مشخصه مهمی برای طراحی های بعدی و استفاده های دیجیتال از شبکه است. همان طور که در بالا مشاهده کردیم تئوری نمونه برداری ناپکوئیست می گویند که نرخ نمونه برداری باید دو برابر نرخ تغییر سیگنال باشد (یا نرخ اطلاعات). این بدان معنی است که 8000 نمونه بر ثانیه باید برای نمونه برداری دیجیتال صدا گرفته شود. اگر چنین بیان شود می توانیم مقدار نمونه ها را با 8 بیت از داده تعریف نمائیم یعنی یک سیگنال صدا با یک رشته دیجیتالی 64000 بیت بر ثانیه نشان داده شود.

تا زمانی که زیر ساختهای ارسال با رد نظر گرفتن گفتگو طراحی گردد دو مشخصه اصلی وضوح در حمل سیگناهای گفتگو می باشد این بدان معنی است که روش های مختلفی برای اطمینان از شکل تخریب و تضعیفی که با آن مواجه هستیم اندیشیده می شوند یعنی سیم پیچ های بار گذاری شده و تکرار کننده ها با طیف 3/3 کیلو هرتز در نظر گرفته می شوند مطابق آنچه در قسمت بعد توضیح داده می شود. همچنین برای استفاده کامل از خطوط و حامل های حلقه دیجیتال DLCS برای استفاده از خطوط محلی به کار گرفته می شوند.

## 1.5.1 محدودیت های مسافت روی حلقه های محلی

حلقه محلی همان گونه که در بخش 1.2.1 توضیح داده شد توسط مشکلاتی نظیر تخریب و تضعیف محدود می گردد. که به علت ترکیبی از فاکتور ها روی دهند ضخامت نا خالصی ها و ... فاکتور های الکتریکی که اغلب دخالت دارند عبارت اند از مقاومت اندک تانس کاپا سیتانس و ادمیتانس . در فرمول الکتریکی سمبل هایی که برای این فاکتور ها به کار می روند عبارت اند از  $g$   $c$   $l$   $r$  بنابراین فاکتور ها به پارامتر های RLCG رجوع داده می شود. در جملات غیر ریاضی بنابراین غیر دقیق کپسیتانس ظرفیت توانایی ذخیره الکتریسیته در موارد است. عانلی تغییر کپسیتانس غالبا به جنس ماده بستگی دارد. برای مثال طلا کمتر از مس است. مقاومت چسپنگی ماده است. نوعی ممانعت در راه حرکت الکتریسیته در طول ماده است. عامل تغییر مقاومت غالبا به فرکانس وابسته است. در فرکانس های بالا مقاومت بیشتری داریم. اندوکتانس به تمایل ماده برای تبدیل انرژی در میدان های مغناطیسی و ترکیبی از آلیاژ ماده و ضخامت آن است. ادمیتانس معکوس امپدانس و نسبت ولتاژ به جریان می باشد این مشخصات برای تعیین مشخصات خطوط ارسال مهم هستند. همچنین برای تعیین آنکه روی خط چه عملی انجام گیرد تا مشخصات برای رسیدن به نیاز های خاصی بهبود یابد. به هر حال استفاده از روش های دقیق در محدوده این کتاب نمی باشد.

جنبه های مهم مربوط به این بحث درجه سیم ها خالص مواد فرکانس مخابره دستکاری محیط فیزیکی دو رشته ای کردن پوشش دادن و .. که با توجه عملکرد محدودیت مسافت انواع خطوط می تواند مورد استفاده واقع شود.

طیف مسافت تحت پوشش از 1000 فوت برای VDSL و تا 18000 فوت برای اغلب خطوط 128 بیت یا کتر را اجرا می کنند. همان گونه که در بخش بعد بحث می کنیم سیم پیچ های بار گذاری شده و تکرار کننده ها می تواند این طیف را گسترش دهند. اما این عمل با شیفت دادن توانایی ارسال در طیف صدا انجام می شود. بدین صورت باعث ایجاد مشکلاتی در تکنیک XDSL که به طیفی بیش از 4 کیلو هرتز نیاز داده می شود.

## 1.5.2 سیم پیچ های بار گذاری

سیم پیچی های بارگذاری در کاهش تضعیف مفیدند زیرا تاثیر متقابل اندوکتانس و کپاسیتانس باعث شیفت فاز جریان و ولتاژ سیگنال الکتریکی عبوری می شود. کپاسیتانس نمی تواند به راحتی تغییر کند اندوکتانس می تواند برای سنکرون کردن بهتر ولتاژ و جریان افزایش یابد بدین ترتیب نیاز به توان افزایش و تضعیف کاهش می یابد.



وسیله ای که برای این هدف استفاده می شود سیم پیچی های بار گذاری نامیده می شود. معمولا حلقه های آهنی. هنگامی سیم پیچی های بار گذاری شده یا زوج های تابیده بدون روکش VTP پوشش داده شود. اندوکتانس خط افزایش می یابد. و تاثیر را وابسته به فضای خالی و تعداد این پوشش دهی است. آنها با باند فرکانس خاصی که برایشان در نظر گرفته می شود. طراحی می شوند و همچنین باعث افزایش پتانسیل مسافتارسال برای طیفی که در آن طراحی شدند (معمولا صحبت عادی) می شوند آنها توانایی ارسال روی طیف های دیگر را کاهش می دهند.

### 1. 3.5 تکرار کننده ها ، تقویت کننده ها و گسترش دهنده های خط

تضعیف و تخریب می تواند توسط تغییر در مشخصات فیزیکی خط ارسال اصلاح شوند. همچنین با رد نظر گرفتن خطوط گسترده همچون چند سری خطوط کوچکتر قابل تغییرند. در دنیای آنالوگ این کار با گسترش دهنده های خط صورت می گیرد. گسترش دهنده ، سیگنال را دریافت می کند و به آن توان اضافه می نماید.

به هر حال تا هنگامی که سیگنالهای آنالوگ پیوسته اند ف راه موثری برای شناخت خطاهای سیگنال وجود ندارد و محدود کردن آنها وقتی سیگنال مسیر طولانی را طی کرده است غیر ممکن است. یک خط گسترش یافته تنها می تواند بر طولانی تر شدن خط تاثیر گذاری ولی هر خطایی که وارد سیگنال گردد پیچیده تر خواهد شد.

یک موزیک بند فاصله دور تری نسبت به یک موزیک آرام قابل شنیدن است اما وضوح و توانایی درک با افزایش فاصله تضعیف خواهد شد.

یک تکرار کننده یک ابزار دیجیتال یا از دیجیتال و آنالوگ است که سعی در باز سازی سیگنال دارد. و تنها برای نمونه های سیگنا شناخته شده که دانش شناخت قسمتهای احتمالی خطا در آن وجود دارد قابل طراحی است تکرار کننده ها غالبا با DLC ( در آینده بحث می شود) استفاده می شود. تا هنگامی که تکرار کننده براساس نیاز های خاصی طراحی می شود باید هنگام استفاده از پروتکل های جدیدی برای استفاده از خط ، جایگزین گردند و گسترش دهنده های خط با تکرار کننده های منایب جابجا یا جایگزین شوند.

## 1. LOOP 4.5

ما در مورد حلقه های محلی به عنوان خط یگانگی که منزل یا محل کار را مستقیما به دفتر مرکزی متصل می نماید بحث نمودیم. با این که برخی اوقات این مطلب صحیح است ، ولی ممکن است در تعداد از مکانها اتصالات T شکل در خط وجود داشته باشد . شاید به این دلیل باشد که خطوط سابقا ( یا جدیدا) به صورت مشترک استفاده شده اند یا می تواند نتیجه گسترش خطوط در محیط باشد.

مشابه به تعیین کردن نمره های سیم های به کار رفته می تواند باعث انعکاس و دیگر مشکلات ارسال گردد. با راه حل های الکتریکی مدرن و پروتکل های فیزیکی تطبیق یافته ف این موضوع می تواند با XDSL حل شود اما این موضوع به طراحی تجهیزات و همین طور استاندارد کردن مربوط می شود.

حامل های حلقه دیجیتالی (DLC ها)

استفاده از حامل های حلقه دیجیتال (DLCs) ما را با دو شکل در منطقه مواجه سازد که توسط دفتر مرکزی بر طرف می گردد: اولی مسافت و دومی استفاده بهتر از امکانات محدود می باشد. تقریباً تمام فعالیت خطوط راه دور بدنه طبیعتاً به صورت دیجیتال است.

همان طور که در بحث ابتدایی اشاره شد، حمل سیگنالهای دیجیتال در مسافت های دور بدون تضعیف شدید بسیار ساده تر از حمل سیگنالهای آنالوگ است. یک DLC این ارتباط دیجیتالی را برقرار کرده و آن را برای مشترکین خانگی و تجاری کوتاه تر می کند. این باعث یافتن نیاز های مسافتی آنالوگ و سرویس دهی بهتر منطقه ای می شود.

اخیراً، یک سیم چهار رشته (دو زوج دوتایی) برای ظرفیت بیشتر ارسال دیجیتال مورد استفاده قرار گرفته است. در فصل دوم مفصل تر در این باره بحث می شود. بنابراین DLC برای تقلیل تعداد کلی زوج ها دوتایی مورد نیاز برای سرویس های مضاعف خطوط نیز می تواند استفاده شود. دو زوج دو

تایی، 24 خط را می تواند سرویس دهی کند ، که کاهش خالص 22 زوج دو تایی را در منطقه ای که DLC استفاده شده به همراه دارد.

با وجود دلیل یا سومندی استفاده از DLC ها ، هنگامی که خطوط برای مشترکان خاص XDSL استفاده شود مشکلاتی ایجاد می شود. DLC انتظار سیگنالهای آنالوگ را دارد که به نوع خاصی از سیگنال دیجیتال تبدیل خواهند نمود. این یک اشکالاست. آمار ها نشان می دهند که بالغ بر 30٪ در شبکه های فعلی از DLC اسفاده می شود.

## 1.5.6 خلاصه

ارسال آنالوگ، استفاده از سیم پیچ های باز گذاری شده ، گسترش دهنده های خط، تقویت کننده ها که برای استفاده در فرکانس خاصی طراحی شده اند را مقدور می سازد. خطوط دیجیتال یا آنالوگ ممکن است دارای به خطی باشند که پیچیدگی های مضاعفی را برای پروتکل های سیگنالینگ ایجاد می کند. نهایتا استفاده از DLCها میتواند مانع استفاده از پروتکل های اختیاری XDSL روی خطوط مشترکین شود. تمام این فاکتور ها میتواند مانع استفاده از پروتکل های XDSL روی خطوط شود. اما برای اهداف ارسال آنالوگی بسیار مفید است.

یک گلوگاه ، یک کاهش در اندازه است که باعث محدودیت شارع میشود. مکانیزم های سیال یک کاهش در اندازه با فشار ثابت میتواند باعث افزایش سرعت محتویات لوله شود. بدین صورت که اگر در هر ثانیه یک واحد از لوله خارج میشود کاهش در اندازه لوله باعث می شود برای ثابت ماندن حجم خالص خروجی ، فاصله در واحد زمان افزایش یابد در ناحیه ارسال داده چنین چیزی روخ نمیدهد سرعت ارسال در قسمت هایی که ارتباط ضعیف تر است محدود می شود تعداد محدوده وجود دارد که بر توانایی های ارسال تاثیر میگذارند. این محدوده ها میتوان به زیر محدوده های خرد نمود ، ولی برای اهداف این بحث محدوده های اصلی کفایت میکنند این محدوده ها شامل ظرفیت و ورودی خروجی میزبان (HOST I/O) ظرفیت عمل کرد خط ، ظرفیت راه دور اشباع شبکه و عمل کرد خط سرور و مشخصات آن . تصویر 1.9 اجزای یک خط ارسال سر به سر را نشان می دهد.

#### ظرفیت ورودی و خروجی میزبان

ظرفیت ورودی و خروجی میزبان توانایی میزبان ( کامپیوتر محلی) برای ارسال و دستکاری داده است. این ظرفیت تحت تاثیر تجزایی هستند که عبارت اند از : سرعت ساعت پردازش گر و توانایی پردازش

دستور ، میزان RAM موجود ، زمان های ارسال ورودی و خروجی دیسک ، دیتا باس یا توانایی پورت ورودی و خروجی و قابلیت عملکرد XDSL است.

یک پردازش گر کند. برای استفاده در نرخ های بزرگ ارسال داده قابل استفاده نیست. محدودیت Ram مانع از عملکرد سریع تجهیزات است. زمان ارسال ورودی و خروجی دیسک زمانی اهمیت مییابد که فایل از یک سیستم به دیگری ارسال میگردد یک دیتا باس یا پورت ورودی و خروجی دارای طراحی خاص نرخ ارسال میباشد پورت های سریال قدیمی RS-232c اقلب ارقام با لایی 56 کیلو پرسکنت را محدود میسازند. پورت های سریال جدید تر نرخ ارسالی بالا تر 300 Kbs دارند همچنان در مقایسه با پتانسیل نرخ ارسال XDSL کند است.

نهایتا وسیله ای که باعث عملکرد XDSL روی خط مشترکین می شود. اغلب یک مودم دیجیتالی ( باید قادر به کار گیری نرخ های داده باشد . این به دان معناست که به منظور به کار گیری تکنولوژی های سریع تر ارسال داده یک ارتقا Upgrade شاید ضروری باشد. اگر شما از تکنولوژی 780 KBS استفاده میکنید و کامپیو تر شما تنها میتواند تا 128 عمل نماید شما هیچ نوع بهبودی را در عمل کرد تکنولوژی های بالا تر از 128 مشاهده نخواهید کرد.

ظرفیت عملکرد خط تمرکز اصلی این کتاب است. انواع پروتکل های خط مشترکین دیجیتال ( xDSL) طیف خاصی از سرعت های ممکن قابل دسترسی را اختیار ما می گذارد. شرایط خط بین مشترک و دفتر مرکزی ( یا محل دیتا سرور مرکزی ) به یک یا دو طریق روی ظرفیت تأثیر گذار است. یا نرخ خط را تغییر می دهد یا باعث کاهش میزان داده قابل ارسال میشود. خیلی از تکنو لوژی ها xDSL دارای ضمانت نرخ تطبیقی هستند که اجازه استفاده از تغییر خط مطابق شرایط فعلی خط را نشان می دهد.

انتخاب در دسترسی به تکنو لوژی روی توانایی های کلی ارسال تأثیر گذار است. استفاده از آنالوگ ارسال داده را به صورت غیر فشرده تا 56Kbps در حال حاضر ( معمولاً کمتر خواهد بود ) محدود می کند.

پروتکل های دیجیتال اجازه استفاده از سرعت های بزرگتر را بسته به شرایط خط محیا می سازد. مودم های کابلی امکان استفاده کوکسیل مشترک برای دسترسی چند بخش ( Multiplex ) به ارائه کنندگان سرویس های اینترنتی ( ISPs ) را فراهم میکند.

اگر در این محیط مشترک یک کاربر موجود باشد سرعت خیلی بالا است . اگر تعداد زیادی کاربر محیطی را به اشتراک گذارند سرعت از آنچه در تکنولوژی آنالوگ موجود است پایین تر خواهد بود . احتمال کمی وجود دارد که تکنولوژی های xDSL که مستقیماً برای مدارت مکالمه طراحی می شوند تحت تأثیر شرایط شبکه قرار گیرند . ( زیرا زیر ساخت ها برای گفتگو طراحی شده است . ) هر چند دیگر چیز ها مستقیماً تحت تأثیر قرار می گیرند .

### 3.6 ظرفیت راه دور خط

در اغلب موارد، مشترکین به سرهایی متصل میشوند که با دفتر مرکزی یکسانی سرویس دهی نمی شوند.

این بدان معناست که خطوط راه دور بدنه در حال استفاده شدن هستند . برخی از جنبه های طراحی ADSL و دیگر تکنولوژی های xDSL این موضوع را ترکیب پروتکل های سیگنالینگ سرعت بالا در استفاده پشته ای ( stack ) از ADSL به حساب می آورند . بحث در زمینه های مدل های دسترسی به DSL ( DSLAM ) در باره روشهای دسترسی به شبکه های سرعت بالای مناسب که اجازه دستیابی به استفاده بهینه از سرعت قابل دسترسی خط را می دهد ، می باشد . که در هر نرخی شبکه راه دور باید داری حداقل ظرفیت یکسان ارسال باشد که فاقد محدودیت از همه جهات باشد .



## 1. 6. 4 اشباع شبکه

اگر ما وارد شبکه سوئیچ پکتی ( یا مسیری ) شویم ، میزان ترافیک کلی تعیین کننده میزان ظرفیت موجود برای هر مشترک خواهد بود . تا رگسترده جهانی ( Word – Wide Web ) به راحتی می تواند به انتظار گسترده جهانی ( Word Wid Wait ) تبدیل شود و این هنگامی رخ میدهد که تعداد زیادی از کاربران در یک لحظه سعی در استفاده از شبکه را دارند .

## 1. 6. 5 خط دسترسی به سرور و عملکرد آن

فاکتورهای عملکرد سرور شامل مواردی که خیلی مشابه میزبان ( Host ) می باشد بعلاوه یک مورد . سرور احتمالاً امکان دسترسی به مشترکین مختلف در یک زمان را فراهم خواهد نمود . بنا بر این عملکرد سرور ترکیبی از تعداد خطوط دسترسی و تعداد مشترکین فعال فعلی است که ظرفیت شبکه را مشخص می کند .

در حال حاضر دسترسی به شبکه اساساً با تراکم شبکه و ظرفیت سرور محدود می گردد این محدودیت غالباً کمتر از ظرفیت خطوط دسترسی است . ( این مقدار بسته به تعداد اتصالات فعال و سرورهای خاص قابل دسترسی متغیر است . ) تکنولوژی های xDSL اصولاً وسیله ای را برای ظرفیت آینده فراهم می کنند . در سیستم شار ( Flow ) دیتا همواره گلگه هایی وجود خواهد داشت . با اصلاح هر بخش تمام جهات افزایش میابد و قابلیت کمینه افزایش میابد .

در فصل 2 ، انواع گونه های اخیر تکنولوژی xDSL معرفی می شوند . همچنین میزان خاصی از هر دو تکنولوژی در حال استفاده و استاندارد سازی مورد نیاز برای استفاده از پروتکل های جدید مانند ADSL در یک شبکه جهانی ، ارائه خواهد شد .

### پروتکل های خانواده xDSL

خط اشتراک دیجیتال DSL ، همان گونه که در مقدمه بحث شد اطلاعات دیجیتال را به عنوان شکل اصلی دیتا بر روی خطوط از کاربران تجاری یا خانگی تا دفتر مرکزی ، به کار می برد. پیشینه ADSL نشان می دهد که واژگان حتی در این زمینه ابتدا توسط تعریف شده است و تنها تجهیزات استفاده شده در خط را شامل می شود. و این به معنای اطلاق DSL به تجهیزات خاص DSL است. اغلب BRIISDN ، نخستین تکنولوژی UTP به کار رفته در استفاده از DSL هر چند این موضوع از لحاظ تاریخی صحیح است ، DSL میتواند برای توصیف خط به کار رود. پروتکل توسط نیت دادن صنعتی به نوع خط ، توصیف می شود. بنابراین خط اشتراک دیجیتالی نا متقارن ADSL و خط اشتراک دیجیتالی سرعت بالا HDSL قسمتی از خانواده xDSL است. برخی از تکنو لوژی های DSL فاقد DSL در نامشان هستند. مثالهایی از این موضوع عبارت اند از : موولاتور - دمودلاتور آنالوگ سرعت بالا (MODEMS) ، که غالبا تنها به عنوان modem به آن اشاره می شود. و تکنو لوژی های DSL ابتدایی مانند BRIISDN پروتکل های فیزیکی خط که عمل ارسال از به اتصالات محلی تجاری و خانگی به عهده دارند قسمتی از خانواده xDSL می باشد.

در فصل قبلی ما در زمینه تفاوت داده های دیجیتال و آنالوگ در ارتباط بحث کردیم. در شکل سیگنالهای الکتریکی این دو ارتباط نزدیکی دارند به نحوی که دیجیتال یک زیر مجموعه از آنالوگ میباشد به هر حال این تفاوت مهمی است که تکنیک های نمونه برداری گسسته که برای ارسال داده های دیجیتال استفاده می شود. توانایی استفاده از روش هایی که برای مسافت های طولانی و بدون خطا است را امکان پذیر می سازد. به صورت مشابه برای مودم ها نیز این مطلب صحیح است. نخستین مودم ها یک منرجم ساده دیجیتال به آنالوگ و بالعکس بودند بنابراین پهنای باند یکسان 3 KHZ برای مکالمه برای مخابره داده نیز می توانست استفاده شود. تکنیک ها و سخت افزار های موجود باز تر هستند و این اجازه استفاده از پهنای باند و سیعتری از آنچه در تئوری برای نیاز است را می دهد. با بهبود مودم ها مکانیزم ها از ترجمه به سمت استفاده از پروتکل ها شیفت پیدا کرد. پروتکل دسترسی به ارتباط LAPM برای مودم ها تکنیک تنظیم بندی را فراهم می آورد که باعث تشخیص و تصحیح بهتر خطا ها می شود.

در حال حاضر ترکیبی از تکنیک های دیجیتال و آنالوگ برای مودم های 56 استفاده می شود. در واقع توانایی استفاده کامل از پهنای باند بسیار به ندرت وجود دارد. اغلب خطوط اشتراک از اطلاعات دو سویه ای استفاده می کنند داده از یک سر فرستاده می شود. و از سر دیگر دریافت می گردد بدلیل

وجود مدارات واسط در سیم کشی های خانگی و تجاری همانند فاکتور های فیزیکی دیگر معمولا در یافت از ارسال بهتر صورت می پذیرد همان گونه بعدا مشاهده خواهیم کرد این موضوع در نصب ADSL نیز صادق است. یک مودم 56 برای انجام این کار طراحی شده است. به همان نحوی که اغلب خطوط بدنه راه دور استفاده از مخابره دیجیتال را امکان پذیر می سازند. داده دریافتی که به صورت دیجیتال به مکانی که حلقه محلی آغاز شده یا حتی انتهای DLC فرستاده شده است می تواند مزایایی توانایی ارسال دیجیتال و مودم 56 که با خطای کمی کار نرجمه را انجام می دهد استفاده کند اگر یک تبدیل آنالوگ به دیجیتال روی خط قبل از حلقه محلی روی دهد ارتباط 56 امکان پذیر نیست. در مسیر مشترک تا شبکه ارتباط 56 تقریبا هیچ گاه ممکن نیست هر چند این بهترین حالتی است که در باند صدای 3 کیلو هرتز می تواند روی دهد با توجه به محدودیت های ناشی از تئوری ناپکوسیت که مکررا با آن اشاره شد.

ما به روش های مختلفی تبدیل آنالوگ به دیجیتال را مشاهده می کنیم . استفاده از تکنیک های دیجیتالی خاص مشابه به تکیه بر خطوط راه دور بدنه دیجیتال طراح های کد گذاری مرکب را فراهم می کند و می تواند مودم های آنالوگ سرعت بالا را در خانواده پروتکل های DSL فرار دهد.

مودم های بالاتر 56 همچنان اساسا آنالوگ هستند مودم های دیجیتال واقعا قادر به مودولاسیون اطلاعات دیجیتال به شکل موج های آنالوگ نیستند آنها فرم دیجیتالی را نگه می دارند . آنها مودم نامیده شوند تا این تکنولوژی به نحوه آسان تری برای کسانی به نام مودم عادت داشتند بیان گردد. از دیدگاه دیگر کلام حتی مودم 56 نیستند این یک نوع تحول تدریجی است. یک مودم دیجیتال را میتوان یک ترمینال آداپتور TA نامید. یک TA به عنوان یک مدار واسط بین کامپیوتر میزبان و خط دسترسی عمل می نماید. دو طبقه از TA ها جود دارد. اولی TA های سنتی است. این نوع تجهیزات قدمی را برای استفاده سریعتر جدیدتر و روش های دسترسی توانمند می سازد . معمولا به پورت های سریال محدود می شود. مانند مودم های آنالوگ که به کامپیوتر متصل می شوند.

تعداد پروتکل متفاوت برای ارسال آسنکرون داده از یک پورت سریال به خط دسترسی دیجیتال وجود دارد . پروتکل دقیق اهمیتی ندارد. بجز برای محدودیت سرعتی که به پروتکل ارتباط داده می شود. اما همان طور که برای سایر روش های ارتباط نیز درست است. موضوع مهم آنست که هر دو انتها مورد نظر از یک پروتکل استفاده کنند. نوع دوم اغلب TE نامیده می شود. هر چند این نوع عملکرد را به عنوان مودم فراهم می سازد فراهم کردن ارتباط HOST به Server ها ولی واقعا کار تطبیق پروتکلی

تجهیزات نوع قدمی آنالوگ به خص.ط دسترسی جدید را انجام نمیدهد. TE ها اغلب ارتباط مستقیم Host را یا بهره بردن از سیستم دیتا باس یا مدارات واسط سرعت بالایی LAN ، مورد استفاده قرار می دهند.

### ISDN – ADSL - ITUT 3.1

برخی از توضیحات در رسانه به این موضوع اشاره می کنند که ADSL جایگزین تکنولوژی ISDN است. توضیحاتی نظیر برخی اوقات صحیح می باشند. منظور از ISDN در این متن ، روش دسترسی به مدار واسطی با سرعت پایین نرخ پایه برای گسترش سرویس دیجیتالی شبکه است BRIISDN همان طور که بعدا در الین کتاب مشاهده خواهیم نمود BRIISDN یک ارتباط روی خط DSL با سرعت پایین تر نسبت به ADSL است. هر چند استفاده از ISDN تنها به عنوان BRI یک اشتباه است. برخی کتاب و مقالات رسانه ای این گونه بیان کرده اند که ADSL و ISDN دو چیز متفاوتند. در همان زمان این کتابها و مقالات به این موضوع اشاره می کند که حالت انتقال آسنکرون ATM که به عنوان باند گسترده ISDN نیز شناخته شده قسمت پیشنهادی برای چگونگی استفاده از ADSL است. همان گونه که بعدا مشاهده خواهیم نمود ، ADSL همچنین برای ایجاد امکان حمل BRI بر

روی DSL طراحی شده است. برای یک کاربر حتی خیلی گیج کننده می تواند باشد. مشابه به یک سازنده حتی!

حقیقت آن است که همان طور که در تاریخچه ADSL و سایر تکنولوژی های XDSL بیان شد. ADSL با ساختار ISDN منطق است ولی تفاوت مهمی که حدودا رخ می دهد ناشی از تکامل تدریجی اینترنت و استفاده از روتور ها و پروتکل های TCP/IP است. این تفاوت ها در این بخش بحث خواهد شد مشابه دلایلی که نشان می هد چرا منطقی است که ADSL را به عنوان بخشی از ISDN در نظر بگیریم. خطوط بدنه راه دور تقریبا همواره دیجیتال هستند و تقریبا برای مدت کوتاهی بوده اند. به هر حال یک بروز رسانی در شبکه در سال های اخیر به منظور افزایش نرخ داده از 56 کیلو بایت به 64 کیلو بایت صورت گرفته است. ISDN ساختاری برای گسترش شبکه دیجیتالی در تمام مسیر های خانگی و تجاری، تکمیل نمود. دیده اصلی آن بود. که برای بیشترین میزان خروجی داده شکل فرم دیجیتالی داده از یک سر تا سر دسگر بسیار با اهمیت است. همچنین احساس می شود. که فقط برای بروز رسانی زیر ساخت ارسال جهانی یک نیاز است.

اتحادیه جهانی ارتباطات راه دور و بخش استاندارد سازی ارتباطات راه دور ITV-T که رسما به کمیته مشاوره ای تلفن و تلگراف بین المللی اتلاق می شود. یک کمیته ثابت سازمان ملل است. نقش ITV-T بعلاوه اینکه بدنه اصلی استاندارد های اروپایی و سایر کشور های آمریکای شمالی است. نسبت به



ADSL در بخش بهد بحث خواهد شد. در این قسمت در مورد نقشی که ITV-T در تنظیم ساخت ISDN ایفا می کند بحث خواهیم نمود.

تصویر 2.1 در مورد پیشنهاد I-325 و ITV-T می باشد. به نحوی که مدل ساختار راحتی یک ISDN و اجاره دسترسی به روش های مختلفی را می هد هم روش های قدیمی و هم جدیدتر. توجه کنید که تصاویر به سه طبقه تقسیم می شود. توانایی 64 کیلو بایت توانایی بیش از 64 کیلو باست توانایی سیگنالینگ و سویچینگ خاص بسته به شکل خاص ADSL می تواند به صورت در ارتباط با بررسی شود.

تفاوت بین ADSL و ISDN شامل موارد خاصی نمی شود. موارد غیر خاصی را در بر می گیرد. همان طور در شکا 2.1 می توانیم مشاهده کنیم چیزی در ADSL وجود ندارد که ISDN شامل آن نشود هر چیز که استفاده از رتورها به عنوان بخشی از ساختار در نظر گرفته نشده است. سیگنالینگ نشان می دهد که یک ارتباط برقرار شده است. در حال حاضر یک روتر دارای مسیر مسیر های ارسال می باشد که از اطلاعات آدرس به عنوان بخشی از پکیت بسته برای قرار دادن آن در مسیر مقصد مناسب استفاده می کند. بنابراین ADSL توانایی مسیر یابی با سرعتی بیش از 64 کیلو بایت را دارد. همان گونه که بعدا مشاهده خواهیم کرد ADSL می تواند سوئیچ شده و شامل اطلاعات سیگنالینگ به عنوان بخشی از مسیر ارسال خودش باشد. بنابراین ADSL می تواند به عنوان بخشی از ISDN در نظر گرفته شود. و مسلما استفاده از آن با سایر داده های ISDN و پروتکل های سیگنالینگ

یکسان در نظر گرفته می شود. بر خلاف ساختار کلی ISDN نباید شامل اطلاعات سیگنالیینگ از TE  
بروی شبکه باشد. نقطه چین از TE تا سرویس دهنده می تواند به عنوان نوعی از ارتباط که از بخش  
ADSL تا DSLAM می باشد توصیف گردد.

#### 2-4 استاندارد سازی ADSL

لایه های فیزیکی و پروتکل های بالاتر باید بین سر های انتهایی متناسب باشد. این موضوع توسط  
کمپانی سازنده تجهیزات یا سازمانهای فراهم کننده سرویس های دسترسی می تواند استاندارد شود.  
لایه های فیزیکی خاص ADSL در فصل بررسی می شود. به جز هماهنگ کردن سر های انتهایی  
خطوط ارسال دیگر نیازی به ADSL نداریم. سودمندی استاندارد سازی در آن است که شرکتهای می  
تواند تجهیزات سایر شرکت ها را تولید و استفاده نماید و این می تواند مشکل سرویس های محلی را  
مرتفع سازد مثل اینکه شما تجهیزاتی را که در محل خاصی کار می کند. را خریداری می کنید ولی  
برای سرویس های مشابه در محل دیگری نیاز به خرید تجهیزات دیگری پیدا می کنید. همچنین  
اجازه دسترسی ثابتی را به سرویس ها و شبکه های محلی ، می دهد.

چهار گروه وجود دارد که در استاندارد شرکت دارند اولین گروه در سطح حقوقی است جایی که مطابق نیاز های مشاهده شده بازار گسترش صورت می گیرد. این استاندارد ها می تواند اختصاصی باشند به نحوی که تنها شرکت طراح آن قادر به تولید تجهیزاتی بر مبنای آن باشد. یا ممکن است به صورت باز open باشند به نحوی که هر کسی که مایل به استفاده از آن باشد قادر به کار گیری آن است. برخی اوقات استاندارد آن چنان به صورت گسترده قبول همگانی یافته است. که استاندارد های کمپانی به استاندارد های صنعتی تبدیل شده اند. این موضوع استاندارد های *de fac to* نامیده می شود. دستور های AT که توسط Hayes فرمول بندی شده اند نمونه ای از این نوع استانداردها.

برخی اوقات بازار قابل مشاهده به حدی بزرگ است که شرکت ها دانشگاه ها و سایر گروه های علاقه مند با یک دیگر گروه تشکیل می دهند. این به آنها اجازه می هد که از توانایی ها و تجهیزات همه اعضا برای خلق استانداردی انعطاف پذیرتر با قابلیت پذیرش بالاتر و احتمال استفاده در صنایع عمومی استفاده کنند و حوزه های ADSL و ATM مثال هایی از این دست هستند.

سطح بعدی سطح کمیته های بین المللی یا منطقه ای است موسسه استاندارد های بین المللی آمریکا ANSI نمونه ای از این هیئت ها در ایالات متحده است. موسسه استاندارد های حتی اروپا ETSI هیئت مشابه ای در اروپاست.

سطح نهایی مربوط به ITU است (یا برای چیز های غیر از ارتباط راه دور هیئت های دیگری از سازمان ملل) ITU قادر به تحت نظر گرفتن استاندارد ها برای کشور ها و شرکت های مختلفی که ممکن است از پروتکل ها استفاده کنند نیست. بلکه پیشنهاداتی را منتشر می سازد که توسط ملل مناطق و کمیته های مختلف برای اطمینان از انکتهتولیدات مختلف استاندارد ها شیان را برآورده می سازد. وفق داده می شود. در بازار های غیر رسمی نظیر ایالات متحده نسخه تهایی توسط سازندگان خاص مورد پذیرش واقع می شود.

## 2-4-2 هیئت های استاندارد ADSL

چهار گروه اصلی فعال استاندارد های ADSL را تعیین می کنند. در مرحله اول سازندگان نیمه هادی ها و سایر تجهیزات در دوره آزمایش گسترده جهانی قرار گرفته اند. اغلب سازندگان فعال به عنوان اعضای حوزه ADSL به یک دیگر پیوستند. برخی از آنان همچنین زیر گروهی از حوزه ADSL با

عنوان گروه کاری جهانی ADSL (VAWG) تشکیل دادند که سعی در ساده سازی ADSL برای ساخت محصولات مقبول تری برای مشتریان دارد.

گروه های بعدی در سطح بین الملل هستند . این گروه ها ANSI و ETSI هستند. ANSI با رودی ETSI اسناد اصلی ADSL را به داده تبدیل و منتشر ساخته است. نهایتا ITU برای استفاده جهانی از ADSL متناسب گردید به طوری اینکه با تغییرات زیر ساخته های جهانی می تواند بسیار خوب گسترش یابد . جدول 2.1 لیستی از استانداردها و هیئت های استاندارد سازی را نشان می دهد. بخش بعدی در مورد سهم درمورد سهم هر یک از گروه ها تو ضیح خواهد داد.

#### 1.2.4.2 حوزه ADSL و VAWG

حوزه ADSL که در سال 1996 شکل گرفت در زمینه عمومی کردن ADSL پیش رو بوده است و به عنوان یک کار گروه بررسی ساختار های منتشر شده که هنوز توسط هیئت های استاندارد پوشش داده نشده بود را انجام می دهد . همچنین به عنوان یک محرک برای بدنه های استاندارد عمل می کند و آنها را به کار کردن در زمینه استانداردوای داد. اغلب تکنیک های منتشر شده که شرکای صنعتی حوزه را مخاطب خود قرار می دهند به کار داخلی این مرتبند . چهار زیر گروه وجود دارد که به طور خاص

فعالند. این زیر گروه ها عبارتند از : VAWG در بالا به آن اشاره شد گروه ساختار شبکه سیستم SNAG گروه مبنای اطلاعات مدیریت MIB و گروه تست که تست های محیطی را بین شرکای حوزه و سایر تولید کنندگان تجهیزات هماهنگ می سازد. بسیاری از مطالب قابل مشاهده منتشر شده توسط حوزه ATM نیز یافت می شود.

#### ANSI 2.2.4.2

موسسه استاندارد ملی آمریکا کمیته های مختلفی را که اصولا ترکیبی از افراد فنی صنایع است. را نظارت می کن. کمیته T1 و به طور خاص زیر کمیته T1E1 به استاندارد های ADSL مربوط است کمیته های فرعی T1E1 وظیفه نظارت بر استاندارد های کار مدار های واسط قدرت و حفاظت از شبکه را بر عهده دارند. هر کمیته فرعی ممکن است به کار گروه هایی تقسیم شود. T1E104 کار گروهی است که مسئول دسترسی به DSL است که شامل ADSL می شود. دسترسی DSL شامل استاندارد های لایه فیزیکی و تکنیک های ارسال برای مدار های واسط است. کار گروه T1.413 مسئول استاندارد ADSL T1E1.4 است که در فصل بعد جزئیات آن شرح داده خواهد شد. T1.413 در ارسال 1995 منتشر شد و نسخه جدید آن به صورت پیش نویس موجود است.

ETSI نیز به گروه ها و زیر گروه هایی تقسیم می شود. گروه ارسال و مالتی پلسینگ TM که زیر گروه کاری TM را که تقریبا مطابق T1E1A هستند را در بر می گیرد. TM6 اغلب برای اطمینان از استفاده از موارد منتشر شده بین المللی با T1E1.4 کار میکند.

#### ITU-T 4.2.4.2

اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور ITU برخی ائقات آخرین هیئتی است که به تکنولوژی های جدید می پیوندد. به هر حال این حقیقت که ITU-T در سال 1998 به تلاش های استاندارد سازی ADSL پیوست نشانه ای از رشد خواست جهانی برای شکل گیری چنین سرویسی است. ITU-T با ADSL با پیشوند G برای مطابقت با پروتکل های لایه فیزیکی نامیده شده اند. پیشنهادی که هم اکنون تحت مطالعه است g.dmt است که بخش زیادی از آن باز نویسی T1.413 است G.LITE که در بخش زیادی از کار VAMG مشارکت دارد G.test که به تست های خاص XDSL مربوط است. G.oam که به جنبه های عملیات اجرا و نگهداری XDSL مربوط است.

هم اکنون به صورت غیر رسمی توسط - پذیرفته شده است و در نشست بعدی در گروه مطالعاتی - در زانوی سوئیس در ژوئن 1999 به رای گذاشته خواهد شد. و هم اکنون به صورت گروه های کاربری

خاص مانند حوزه ADSL موجود است. ما از استاندارد توقع تغییرات زیادی را در روند نداریم اینکه تضمینی برای این موضوع وجود ندارد. نسخه های با عناوین منتشر شده اند.

پیشنهادات خاص ITU-T در حال حاضر عبارت اند از :

ترنسیور خط مشترکین دیجیتال نا متقارن ADSL

ترنسیور غیر شکننده خط مشترکین دیجیتال نا متقارن ADSL

ترنسیور فرایند دست تکان دادن DSL

مروری بر پیشنهادات DSL

ترنسیور فرآیندی تست DSL

ترنسیور مدیریت لایه های فیزیکی DSL



حوزه ADSL مرتبط با پروتکل های پوشش داده شده در این فصل تکنولوژی دسترسی است. مسیر مستقیم آنکه مودم های آنالوگ نیز شامل این دسته بندی می شود. ما تنها تجهیزات دسترسی اصلی دیجیتال را که از مودم های 56 تا نرخ داده خیلی بالای VDSL DSL می باشد. را بررسی می کنیم.

جدول 2.2 پروتکل های مختلف و صفات مهمشان را نشان می دهد. اغلب مقالات رسانه ای روی نرخ داده تمرکز دارند ولی سیگنالینگ و زیر ساخت نیز برای سازندگان و مصرف کننده گان مهم است. این دلیل ارائه ایده مدارات واسط فیزیکی انعطاف پذیر تر است. مهمترین مدار واسط آن است که بسته به نیاز کاربر تغییر کند. مشابه به ساختار قیمت که در سرویس شرکت دارد.

اکنون زمان مناسبی برای بحث پیرامون یکی از جنبه های غیر طبیعی و خنثی تمام تکنولوژی های XDSL است: قیمت استفاده از مودم های 56 بیشترین مزیت را داشته است. زیرا از زیر ساخت و مکانیزم های نرخ یکسان با مکالمه استفاده می کند. در آمریکای شمالی و مناطق زیاد دیگری سرویس مکالمه معمولا در یک سطح پایین قیمت برای کمک به دسترسی جهانی به خدمات نگاه داشته شده است. به هر حال هر چیز دیگری به جز خطوط معمولی مکالمه فرصتی برای مکاتبه نرخ های خاص

استفاده های محلی و ملی برای کممیتته های رایج سرویس دهنده شبکه ارتباط راه دور است. از یک طرف سرویس دهندگان شبکه ارتباط راه دور که برای اختصار خوانده می شود. دارای نیاز زیادی به توانایی در گسترش زیر ساخت های خود و افزایش سودمندی در ارائه شبکه ای ما مشخصات ترافیکی سریع هستند. بنابراین آنها نرخ های بالا را برای هر XDSL که با زیر ساخت های موجود عمل می کند. را در خواست می کنند. و برخی از SDSL ها این نرخ خا قادر به جبران خسارت های ناشی از استفاده زیاد از خطوط مکالمه آنالوگ است. متاسفانه همچنین نرخ هایی مبنای قیمتی مناسبی را برای استفاده از تکنولوژی XDSL فراهم نمی کند. اگر BRIISDN پهنای باند ی معادل سه برابر مدار آنالوگ Post فراهم سازد کاربر چیزی بیش از سه برابر قیمت یک مدار آنالوگ Post نخواهد پرداخت. متاسفانه این دلیل قیمت بالای چند برابر BRIISDN در یک منطقه و قیمت بیش از یک خط آنالوگ در مناطق اندک دیگر نیست.

بنابراین در این جا سایر دسته بندی های پروتکل های XDSL که از زیر ساخت های شبکه مکالمه موجود استفاده نمی کنند. آمده است. RBOC ها می تواند ادعا کنند که قیمت دسترسی از هزینه یک خط آنالوگ پایین تر است. زیرا هیچ گونه بار گذاری در شبکه موجود ایجاد نمی شود. هر هزینه ای اساسا یک اجاره بها روی حلقه محلی است. همچنین RBOC شاید سرویس داده ای را فراهم سازد که هزینه کلی آن چند برابر هزینه سرویس آنالوگ باشد و توسط ارائه دهندگان سرویس اینترنت ISP اجاره شده و هزینه آن به عنوان شارژ کاربران برای اجاره حلقه های محلی به عنوان بخشی از هزینه دسترسی آنها به اینترنت پرداخت می شود. این تکنیک ها این تکنیک ها اجازه خواهد داد تا میزان بار

گذاری زیر ساخت ها حفظ شود. و استفاده بیشتری از سرویس های XDSL می شود. یعنی بیش از مقداری که در مورد PSTN بحث می شود. پاسخ نهایی در مقابل ارزش هزینه انواع مختلف XDSL یک علامت سوال بزرگ است. خیلی از کاربران گروه های خبری به این موضوع اشاره می کنند که هزینه بزرگترین جز و ترکیب کننده تصمیمات کاربران خانگی است. که بیش از ارزشی که قیمت در مقابل سرعت دارد.

تصمیم استفاده از ADSL یا یکی دیگر از پروتکل های XDSL به سرویس هاس خاص نیلز های ارتباط جهانی بعلاوه هزینه و سرویس های مختلف در مناطق خاص مصرف بستگی دارد.

#### 1-5-2 مودم های 56k

مودم های 56 برای گرفتن پهنای باندی بیش از مقدار نهایی 3 تا 4 موجود در یک مکالمه طراحی شده اند. برای انجام این کار باید برخی فرض ها انجام داده فرض اصلی آن بود که شبکه راه دور دیجیتال باشد. معنی این فرض آن است که تنها قسمتس از حلقه که باید بهینه شود. حلقه محلی از تجهیزات ابتدایی مشتری CPE تا اتصال آن به حلقه دفتر مرکزی است.

فرض اصلی دیگر همان گونه که قبلا اشاره شد انست که مسیر شبکه تا کاربر مسیر دریافت بهتر تمیز تر از مسیر ارسال باشد. که باعث اجازه امکان دریافت 000/56 و ارسال 6/33 می شود. مطابق پیشنهاد ITU-T و v.34

به منظور دستیابی به نرخ دالود 56000 پروتکلی برای معین کردن pcm سیگنال استفاده شده روی شبکه دیجیتال نیاز است. که طیف سیگنالهای آنالوگ که می تواند روی حلقه محلی حمل گردند و مجدداً در تجهیزات کاربران به دیجیتال تبدیل شود. را مشخص سازد. دو استاندارد اصلی با نام FLEX و 5k و X2 گسترش یافته اند. این استاندارد ها غیر مشابه هستند و مقایسه خوبی از آنچه در بازار ADSL روی می دهد. را در اختیار می گذارد.

اولین مرحله در وارد کردن یک تکنولوژی به بازار به کار گیری آن است. که معمولا در یک محیط تحقیقاتی انجام می شود. همچنین ممکن است در مناطق مختلف آزمایش شود و تکنولوژی شانس استفاده در موقعیت های واقعی را بیابد. گام دوم وارد کردن پروتکل یا محصول معمولا به صورت اختصاصی در بازار تجاری عمومی است. گام نهایی برای محصول آن است که تحقیق شود و سطح استاندارد *de facto* یا هیئت های استاندارد منطقه ای ملی یا بین المللی مشخص شوند و نشان داده شود. که آیا تکنولوژی انقدر مهم است که نیاز به استاندارد باز عمومی داشته باشد اخیرا پیشنهاد v.90 استاندارد بین المللی برای مودم های 56 است. توجه کنید که مودم های 56 تنها سرعت مد نظر است

آنها باعث کاهش بار سیستم های سوئیچینگ و بهبود موقعیت های مهندسی ترافیک نمی شود. همچنین فرضیاتی که تحت آنها مودم های 56 راه اندازی می شوند. می توانند گمراه کننده باشند. بنابراین سرعت های پایین تر از شبکه تا کاربر معمولا 41 برای کاربران مرسوم تر است. به منظور دستیابی به سرعت های خط قوی تری لازم است که اطلاعات دیجیتال از تمام راه ها از یک سر انتهایی تا دیگر سر ها جریان یابد.

( DSL ) Briison 2-5-2

اولین خط اشتراک دیجیتالی که برای دسترسی مصرف کننده طراحی شد بر مدارات نرخ پایه ISDN بود . همان طور که برای تکنولوژی های دیگر XDSL نیز صادق است ، خط باید توانایی عبور دادن اطلاعات بر پهنای باندی بزرگتر از آنچه برای شبکه مکالمه طراحی گردیده را دارا باشد . فرآیند قابل پذیرش ساختن حلقه محلی برای پهنای باندی بیش از مکالمه را برخی اوقات لاین کاندشینینگ می گویند . این فرآیند ممکن است شامل تغییر محل سیم پیچ های بارگذاری ، تجهیزات گسترش دهنده خط ، و بخش های DLC باشد . تقریبا 80٪ حلقه های محلی در آمریکا ی شمالی برای توانایی استفاده دیجیتال گسترش داده شده اند .

هدف **Briisdn** این بود که قسمت دیجیتالی شبکه راه دور ، به تمام مسیر های خانگی و تجاری بر روی یک زوج سیم مسی ، آورده شود . یک مزیت آوردن دیجیتال برای کاربران پهنای بتند و سیعتر برای مخابره داده است . ( بالغ بر **144kbps** روی **Briisdn** ) . تا هنگامی که داده و مکالمه ، هر دو محیط فیزیکی یکسانی را در شبکه راه دور اشغال کنند این بدان معناست که کاربر باید به هر دو قابلیت دسترسی داشته باشد . این توانایی ها تحت عنوان توانایی های حامل ارجاع داده می شوند و شبکه فرصت دانستن توانایی هر قسمت از تجهیزات را روی **WAN** دارد و می تواند اجازه ارتباط بین قسمت های مختلف تجهیزات را براساس تعرفه و توانایی های نشر شده ، صادر نماید .

این نکته مهم ارزش بیان مجدد را دارد : **Briisdn** توانایی های مشابه سرویس آنالوگ بعلاوه باند دسترسی وسیع تر فراهم می سازد . ترمینال آداپتور **Biisdn** همچنین می تواند یک یا دو پورت **POTS** را فراهم سازد که اجازه استفاده از تلفن ها ، فکس ها و مودم هایی را که کار بران هم اکنون دارند را می دهد . تاثیر پورت **POTS** ، شیفت دادن تبدیل آنالوگ به دیجیتال از دفتر مرکزی به مکان مشتری است .

تنها تفاوت مهم فیزیکی تجهیزات به کار رفته در محل ابتدایی مشتری و **Line card** در سوئیچ می باشد ( **Line card** ) یک برد مدار کامپیوتری است که یک یا چند خط فیزیکی را فراهم می کند . این موضوع به دلیل قیمت و سازگاری چیز هایی که منتشر می شود بسیار پر اهمیت است . ( هر تغییری در شکل فیزیکی موجود نیاز به سرمایه گذاری دارد.)

شخصی که از Biisdn استفاده می کند بی تواند با کسی که هم اکنون از اتصال سرویس آنالوگ استفاده می کند ارتباط برقرار کند . هر چند که توانایی های بیشتر نیاز مند آن است که هر دو سر انتهایی دیجیتالی باشند.

این سرویس یکسان توسط ADSL وقتی به سیستم سوئیچینگ یکسانی متصل نباشد ، نمی تواند فراهم شود . همان طور که به صورتمختصر مشاهده خواهیم نمود . ممکن است با استفاده از HDSL2 یا SDSL توسط یک زوج سیم مشابه ، نوع یکسان دسترسی جهانی داده شود.

این مزیت و عیب اصلی Briisdn است . ( و Priisdn که توسط HDSL2 یا SDSL سرویس دهی می شود ) . استفاده از سیستم سوئیچینگ یکسان دسترسی جهانی هم ارزی را فراهم می سازد ولی بار روی زیر ساخت های موجود را نیز افزایش می دهد . داشتن نوع مشابهی از دسترسی و سرویس دهی با ADSL توسط استفاده از سیستم سوئیچینگ در حال حاضر تنها تکنولوژی هایی که به ISDN مربوط می شوند ( PRI و BRI ) اجازه اتصال جهانی را به همه کاربران موجود و جدید ارتباطات راه دور می دهند.

3 تمام ITU – T ISDN (شامل ADSL) به نقاط دسترسی ارجاع داده می شوند . همان گونه که در شکل 2 . 2 دیده می شود تمام نقاط دسترسی با حروفی مشخص شده اند . نقطه واسط "U" مکانی است که زوج سیم وارد محل تجاری یا خانگی می شود. نقطه واسط "R" اجازه دسترسی آنالوگ تجهیزات را به خط می دهد . نقاط واسط "S" و "T" دسترسی به مدارات واسط فیزیکی تعریف شده عمومی را می دهد . نقطه واسط "U" برای BRI ISDN از یک کشور یا منطقه به جای دیگر خیلی می تواند متغییر باشد. ( این به RBOC اجازه می دهد تا واسطه فیزیکی بهتری را برای شبکه موجود فراهم سازد. ) بنابراین روی نقاط واسط "S" و "T" تمرکز خواهیم کرد.

در فصل یک در مورد مکانیزم کد گذاری آنالوگ و دیجیتال بحث کردیم. در طول خط از دفتر مرکزی تا نقطه واسط u مکانیزم کد گذاری شناخته شده با عنوان 2B1Q روی خط استفاده می شود. این یک چهارم کد گذاری روی خط را می دهد Q و طیف نیاز های فیزیکی خط را کاهش می دهد. در مدار واسط تعریف شده عمومی و بین نقطه واسط s t و تجهیزات دیجیتالی کاربران روشی با عنوان pseudo ternary استفاده می شود. که سطح بی معنی ولتاژ با 0 و سطح بالا و پایین با I توصیف می شود. ولی به صورت متناوب برای بالانس کردن مشخصات الکتریکی تغییر می کند. 2B7Q و کد



پینگ pseudo ternary در شکل 2.3 نشان داده شده است. گام بعدی سازمندی بیت ها روی خط فیزیکی به صورت فریم های منطقی است. برای BRIISDN اینها مانند آن چیزی است که در شکل 2.4 نشان داده شده است. استفاده از سطح بالایی I یا سطح پایینی I همان گونه که در مکانیزم کد گذاری pseudo ternary تعریف شد به مشخص کردن ابتدا و انتهای فریم کمک می کند. توجه کنید که پکت بسته و فریم به صورت یکسان قابل استفاده اند در واقع یک فریم چیزی بیش از یک فضای فیزیکی است در حالی که یک پکت یک دسته بندی در محیط فیزیکی است. بالاترین نرخ سرعت BRIISDN بین واسط s t و تجهیزات کاربر 192000 است. توجه کنید که نرخ خط واسط u فقط 160000 است 140000 برای مکالمه کانالهای b و d بعلاوه فریم های ساده برای نگهداری بیت ها است. هنگامی که خط واسط u از روش کد گذاری یک چهارم استفاده می کند نیاز به پهنای باند نصف می گردد. در فریم BRIISDN استفاده دقیق از بیت های گوناگون روشی است که در کتاب های قدیمی ADSL ISDL مورد توجه قرار گرفته و به آن اشاره شده است. برای بحث ما تنها نقطه باقی مانده قابل توجه در لایه های فیزیکی TDM است. اینها به عنوان کانال D و کانالهای b, 1, 2, b تر جاع داده شده است. کانال d با سرعت 160000 برای سیگنالینگ و برخی سرویس های داده که مستقیماً توسط شبکه فراهم گردید استفاده شده است. کانالهای b (b1 و b2) هر کدام کانال 64000 را روی شبکه فراهم کرده اند.

پروتکل سوئیچینگ که برای ADSL-ISDL استفاده شده اصولاً براساس دو پیشنهاد ITU-T تعریف شده است. اینها پروتکل های استفاده شده برای ارتباطات داخلی سیستم های باز OSI در سطوح دو و سه تعریف شده اند. مدل OSI یکی از چیزهایی است که در اغلب پروتکل های مدرن برای سعی در گسترش داخلی استفاده شده است. OSI در فصل های 4 و 10 به طور مفصل تر بحث خواهد شد.

پروتکل Q.921 به پروتکل لینک دسترسی کانال d (LAPD) اطلاق شده است. این پروتکل سطح بالایی کنترل لینک HDLC است. مانند پنج قسمت اصلی دیده شده در شکل 2.5 اینها پرچم هایی هستند که دارای یک فیلد آدرس یک فیلد کنترل یک رشته انتخابی از داده های حمل شده توسط فریم و فیلدی که میزان محدودیت و تشخیص و تصحیح خطا را فراهم می کند.

یک پرچم برای مشخص نمودن ابتدا انتهای یک فریم ارسال گردیده است. برای HDLC این الگو به صورت HEX 0x7e01111110 است. بین انتهای پرچم یم فریم و ابتدای پرچم دیگر یک مقدار داده ثابت یا تکرار پرچم های HDCL ممکن است باشد. فیلد آدرس اجزا منطقی فریم مورد نظر را مشخص می کند. فیلد کنترل نوع فریم را مشخص می نماید و برخی انواع کنترل مشخص

کننده رشته ای از داده که باید مطابق فیلد کنترول دنبال شود. فیلد نهایی قبل از پرچم بستن رشته بررسی فریم FCS است که یک جمله مشخصه برای روش شمارش است که از داده باقی مانده برای محاسبه تعداد به منظور کمک به تشخیص صحت داده استفاده می کند. برای LAPD و FCS توسط دو بایت سیکل مضاعف بررسی CRC عمل کرده است.

محتویات فریم LAPD می تواند شامل اطلاعات سیگنالینگ یا پروتکل های خاصی داده باشد هنگامی که شامل اطلاعات سیگنالینگ است. به رقم مشخص شده در پیشنهاد Q.931 خواهد بود.

فرمت کلی پیام در شکل 2.6 نشان داده شده است. بایت اول که مشخص کننده پروتکل است ترکیب پروتکل ها را در کانال d امکان پذیر می سازد. برای Q.931 به گونه ای تعریف شده است که مقدار 8 را داشته باشد. استفاده از مقدار 8 برای مشخص کننده پروتکل سینتکس اجزای فریم را تعریف می کند.

بایت بعدی طول مقدار مرجع مکالمه CRV را مشخص خواهد نمود. یک CRV تنها یک داده خاص یا یک مکالمه (فعال یا در حال برقراری ارتباط) را مشخص خواهد یا به صورت جهانی خواهد بود. (CRV با طول یا مقدار 0 مشخص شده است.) CRV از هر نوعی دنبال شده و نوع پیام تعریف می شود. بقیه پکت به مقدار نوع پیام بستگی دارد.

انواع پیام‌هایی که توسط Q.931 شامل شده‌اند، سه دسته‌اند. که عبارت‌اند از:

پیام‌های نصب پیام‌های تخریب و پیام‌اطلاعاتی که در هر زمانی ممکن است روی می‌دهد. برای مثال انواع پیام‌های نصب: اجازه نصب () شروع پیام () اتصال () و اجازه اتصال () که مهمترین‌های این نوع هستند. قطع () و () و پیام‌های مهم در مورد پیام تخریب هستند. INFORMATION و PROGRESS-INFORMATION پیام‌های مهمی در طول مدت ارتباط است. بقیه جزئیات پیرامون پروسه ارتباط که در مورد تجهیزات مهم است برای خواننده جذاب خواهد بود به کتاب‌های خاص ISDN مطابق لیست قسمت مرجع، ارجاع داده شده است.

### Data Protocols 2.5.2.3

سیگنالینگ غیر قابل استفاده می‌باشد مگر این مقداری از اطلاعات بعد از این که ارتباط برقرار شد ارسال شود. (یا موارد خاص زمانی که اتصال در حال برقرار شدن باشد) پیش‌تیبانی از پروتکل‌های اطلاعاتی گوناگون به دو دسته تقسیم می‌شود که آن‌ها را (قدیمی) و (جدید) می‌نامیم. پروتکل‌های اطلاعاتی قدیمی شامل پیش ISDN می‌شود. و ممکن است برای تجهیز ISDN به منظور پشتیبانی آن‌ها را از طریق واسط R لازم باشد. یک گروه از این پروتکل‌ها (پروتکل‌های مودم) می‌باشد. که از رشته‌های کارگتر اسنکرون با داده و حالت‌های دستور استفاده می‌کند.

برنامه های ارتباطی مخابراتی قدیمی از رشته دستوری فکتو AT برای کنترل مودم و اطمینان حاصل کردن از این که مودم در فاز مناسبی صحیحی است استفاده می کرد--- مود دیتا به منظور انتقال و دریافت اطلاعات و مود دستوری برای تغییر مشخصه های مودم یا انجام سیگنالینگ می باشد.

دو تا از پروتکل های وقفی سازگار آسنکرون رایج که یا رشته های آسنکرون کارکتر استفاده شده است. V110 و V120 نامیده می شود. که هر دوی آن ها جز پیشنهادات ITU-T می باشد. V120 اصولا در امریکای شمالی استفاده می شود. در حالی که V110 اغلب در اروپا استفاده می شود. رایج ترین پروتکل اخیرا با توجه به گسترش سریع اینترنت پروتکل مولتی لینک نقطه به نقطه ML-PPP می باشد. این پروتکل متراکم کننده در متراکم کردن پهنای باند کانال های B چند گانه بسیار مفید و موثر می باشد.

پروتکل های قالب گرای سریعتر هر کدام نیاز به دستیابی OS مستقسم یا نیاز به تعیین مسیر به منظور دستیابی به LAN را دارند. این نوع از پروتکل شامل X.25 فریم و ML-PPP می باشد. دو حالت اصلی برای ML-PPP وجود دارد: آسنکرون از طریق پورت سریال و آسنکرون از طریق فرایند کاربرد سرور OS. X.25 یک پروتک قدیمی تر با تعداد زیادی شبکه های جهانی تاسیس شده می باشد. و به خصوص از آن در اروپا استفاده می شود. در امریکای شمالی معمولا که به X.25 مرتبط است گسترش یافته است زیرا شبکه ها دسترسی X.25 روی کانال d را پیشنهاد می کنند.

این حالت به کابر اجازه می دهد که یک ارتباط پیوسته با اینترنت داشته باشد در حالی که کانال B اشغال نباشد در شبکه سوئیچ شود مگر این که پهنای باند بیشتری مورد نیاز باشد.

حالت فریم رله ای و آسنکرون ML-PPP اجازه استفاده از لوله های پهن تر یا پهنای باند دیتا های کانال های B متراکم شده را می هد. تعداد زیادی از تکنیک های مشابه برای ADSL مفید و قابل استفاده می باشد که بستگی به انتخاب آرایش و پیکر بندی صحیح دارد.

### 2.5.3 ISDL

خط مشترک دیجیتالی ISDL ISDN یک نام غلط است از زمانی که تکنولوژی خط مشترک دیجیتالی به وجود آمده است. در واقع از زمانی که ISDN به صورت واقعی در ساختار شبکه دیجیتالی به کار برده شده است ما می توانیم وانمود کنیم که این لغت بیشتر براساس یک ساختار ذهنی خلق شده تا یک روش دسترسی.

در پشت ایده ISDL یک نظریه ساده وجود دارد : استفاده کردن از توانایی در حال پیشرفت کمپانی های عامل منطقه ای بل RBOCS برای امریکای شمالی یا PTT ها به منظور فراهم کردن سرویس

های BRIISDN اما بارگذاری داده روی زیر ساختهای قدیمی تر بدون نیاز به دسترسی به PSTN در دفتر مرکزی.

کاربر می تواند قسمتس از تجهیزات راجع BRIISDN را خریداری کند. آن ها پس با خط ISDN خودشان اتصال برقرار می کنند اگر قصد داشته باشد ارتباط BRIISDN کامل برقرار کنند. هر چند در اداره مرکزی هر پیام سوئیچ شدهای روی کانال D قطع شده داده می شود. اگر نیاز باشد برای آنکه تجهیزات کاربران عملکرد صحیحی داشته حقه های بکار گرفته می شود. تجهیزات BRIISDN بین گونه است که قادر به سرعت 128 کیلو بایت استفاده می شود.

(هر دو کانال B هر مترکم شده ای توسط سخت افزار و نرم افزار ترکیب شده با ML-PPP و یا با سرعت 144 کیلو بایت استفاده می شود. با استفاده از هر دو کانال B و کانال های d

توجه کنید که استفاده از BRIISDN غیر مشترک به معنای آن است که تجهیزات BRIISDN بایت ISDN هماهنگ شوند. هر چند سرعت 128 کیلو بایت ممکن است قادر باشد که توسط بیشتر مصرف کننده های با تجهیزات BRIISDN پشتیبانی شود.

شکل 2.7 پیکربندی و آرایش اساسی ارتباط BRIISDN با IPSL را نشان می دهد. توجه کنید که مشابه به همه تکنولوژی های xDSL واسط فیزیکی و پروتکل باید با هر دو انتهای خط فیزیکی هماهنگ باشد.

تفاوت اصلی این است که تجهیزات BRIISDN لزوما منتظر نمی ماند تا پروتکل در اداره مرکزی خاتمه بیابد. سرویس های BRIISDN مطمئنا کمبود هایی خواهد داشت اما این سرویس مکانیزمی برای استفاده بیشتر از استاندارد های موجود به تجهیزات BRIISDN را در یک پتانسیل موقعیت هزینه پائین تر فراهم می آورد.

#### HDSL2 / HDSL 4.3.5

خطوط مشترک دیجیتالی سرعت بالا HDSL به دو دسته تقسیم می شوند. به عنوان یک تکنولوژی ارسال فیزیکی ممکن است برای دسترسی معمولی استفاده شود مشابه ADSL هر چند باید معمولا به صورت لایه فیزیکی برای ارسال های بدنه دیجیتال استفاده شود.

در امریکای شمالی و ژاپن این نوع ارسال T 1 نامیده می شود و اجازه می دهد سرعت ارسال به صورت دو جهتی به 544/1 مگا بایت برسد. در اروپا و قسمت های زیادی از جهان استاندارد E1 استفاده می شود که سرعتی معادل 2.044 فراهم می کند. توجه کنید که کاربرد در کشور های خاص بسته به



تجهیزات و انتخاب های شبکه متفاوت است. همان طور که در شکل 8-2 نشان داده شده است ساختار فریم E1 , T1 هر کدام مثال 24 یل 32 کانال B با شکاف TDM می باشد. هر فریم در 125 میکرو ثانیه ارسال داده می شود. دادن 8000 فریم در هر ثانیه و با سرعت 64000 برای هر کانال B فریم های ADSL با استفاده از کد پینگ فیزیکی یکسان 2B7Q به عنوان خط وسط BRI U انتقال می یابد. به هر حال سرعت ارسال 5 برابر گردیده است و یک سرعت قابل استفاده ممکن 800 روی هر زوج تابیده شده تکی را می هد.

این شکل تفاوت واقعی بین E1,T1 و هم چنین متوسط ارسال فیزیکی اصولی را نشان می هد. ساختار فریم در شکل 8-2 نشان داده شده است (برگرفته از نظریه ITU-T) که از یک خط ارسال تکی انتظار می رود و شکل یک فریم منطقی برای E1,T1 نشان می دهد . یک فریم HDSL واقعی به دو فریم HDSL سریعتر از کانالهای 64 اغلب اشاره می کند به کانال های DS-0 بعلاوه یک بالا دستی تقسیم می شود. همان طور که در شکل 2-9 مشاهده می کنید هر فریم HDSL در هر 6 میلی ثانیه تکرار شده است. توجه کنید که این شکل نشان می هد که داشتن تعداد صحیحی از فریم HDSL در هر ثانیه غیر ممکن است.

فریم HDSL دارای 4 قسمت منطقی است. این ها عبارت اند از قسمت جلویی بالا دستی که تشکیل شده است از : یک واحد سنکرون کننده 14 بیت بعلاوه واحد بالا دستی جلویی HDSL 2 بیت که با 12 گروه داده دنیبال می شود گروه 1 و 2 بستگی به تعداد زوج های تابیده شده دارد یک گروه واحد بالا دستی HDSL 10 بیت سپس گروه 12 گانه بالا دستی هستند روش دیگری برای قرار دادن این است که یک خط HDSL می تواند 768 کیلو بایت داده را ارسال نماید یا 12 کانال داده 64 کیلو بایت بعلاوه تقریبا 16 بالا دستی.

اشاره کردیم که یک فریم T1 سرعت ارسال 544/1 و یک E1 سرعتی معادل 044/2 را دارد. تکنولوژی HDSL با استفاده از چند زوج تابیده این عمل را انجام می هد. T1 از دو زوج و E1 از سه زوج استفاده می کند. این باعث تقویت ایده تکنولوژی DSL و استفاده از همان زوج سیم های تابیده مرسوم مورد استفاده از ارسال آنالوگ شد. با استفاده از چند زوج به پهنای باند بزرگتری دست خواهیم یافت.

همچنین چیزی در مورد خطوط آنالوگ نیز صادق است. استفاده از دو خط آنالوگ در یک سرعت 6/33 اجازه دستیابی به سرعت 2/7 را می دهد. بسته به تجهیزات خاص و ساختار تعرفه در یک

منطقه شاید برای مصرف کننده استفاده از دو خط آنالوگ ارزان تر از سرمایه گذاری در کانال b یک BRIISDN باشد.

#### 25.4.1 سیگنالینگ با استفاده از کانال مشترک سیگنالینگ

به منظور فراهم کردن دسترسی به PSTN برخی انواع سیگنالینگ باید روی خط HDSL موجود باشد.

دو ذاقه عمده در این زمینه وجود دارد. شبکه قدیمی تر که از فرم سیگنالینگ استفاده می کرد و CAS این بدان معناست که یک بیت توسط کانال خاص b به اشتراک گذارده شده و برای اهداف عمومی سیگنالینگ در دوره های گسترده زمانی استفاده می شود.

برای ارسال سیستم ارسال T1 سیستم CAS به طور خاص تری با عنوان سیگنالینگ ارجاع داده شده است. این به این دلیل است که هر 8 بیت شکاف های زمانی برای هر کانال دارای یک بیت اختصاص داده شده به اهداف سیگنالینگ استپس تنها 7 بیت از داده باقی می ماند یعنی 8/7 از کانال 640000 باقی می ماند که 56 داده را ممکن می سازد علاقه به مودم های 56 تصادفی نیست.

در ارتباط با قسمت گلوگاه ها می توانیم ببینیم که استفاده از در محیط ارسال T1 در یک مدار سرعت ارسال را تا 56 کاهش خواهد داد. این تفاوت اصلی در استفاده از ISDN در آمریکای شمالی و اروپاست.

در اروپا با سیستم ارسال E1 یکی از کانال های به سیگنالینگ اختصاص می یابد که این امر با 4/1 از بیت های هر کانال به اهداف سیگنالینگ انجام می شود. می گوئیم 4/1 زیرا چیزی که انجام می گیرد آنست که 4 فریم برای حمل بیت های سیگنالینگ در هر کانال انتخاب می شود. این باعث کند شدن سرعت سیگنالینگ می شود ولی هر یک از 30 کانال باقی مانده همچنان می تواند 64000 داده را به طور کامل حمل کنند. بنابراین مشکل عملی 64 و 56 در ISDN اروپایی وجود ندارد.

### HDSL 2.5.4.3 یا HDSL2

HDSL2 یا خط اشتراک دیجیتال با تک زوج و نرخ بیت بالا SHDSL از نقشه های تکنولوژی T1, E1 استفاده می کند ولی به دنبال افزایش پهنای باند یک زوج تابیده برای نقاطی است که سرویس می تواند برای تک زوج فراهم شود. این مفهوم در گروه در ژون 1995 بیان شد. مشابه به ADSL کد پینگ های استاندارد مختلفی برای دستیابی به این سرعت ها پیشنهاد شد. همچنین مشابه به ADSL توانایی دسترسی به این سرعت ها وابستگی زیادی به شرایط و طول حلقه محلی دارد. به طور کلی فاصله 000/10 فوت نهایت فاصله در نظر گرفته شده برای SHDSL است. لطفا توجه کنید

که هر چند که گروه های داده با سایز 12DS-0 تعریف نرمال فریم HDSL است اما با افزایش تعداد گفته می شود تا 16 این امکان وجود دارد که تنها از زوج تابیده برای فراهم کردن E1 با افزایش های مشابه در HDSL استفاده کرد.

تا زمانی که فریم ها براساس ارسال درواحد زمان تعریف می شوند افزایش تعداد گروه های DS-0 در هر 6 میلی ثانیه تعداد بیت های کلی ارسالی در ثانیه را افزایش خواهد داد. همچنین افزایش در طیف فرکانسی مورد نیاز و شاید کاهش در فاصله های قابل سرویس دهی.

## ADSL و RADSL 6-5-2

خط اشتراک دیجیتالی نا متقارن ADSL و خط اشتراک دیجیتال نا متقارن با نرخ تنظیم شده RADSL را می توان به عنوان یک تکنولوژی یکسان فرض کرد و این به دلیل عدم وجود تفاوت معنی دار در فیزیک پروتکل و سطح بین این دو است. تنها تفاوت واقعی آن است که RADSL از تابعی کمک می گیرد که اغلب با هر دو تغییر دینامیکی پهنای باند که اغلب بر مبنای شرایط خط و نیاز های دیگر است عمل می کند.

ADSL همانند HDSL مکانیزم فیزیکی خاصی را برای دریافت و ارسال فراهم می کند اما به خودی خود نحوی استفاده از سرویس را مشخص نمی نماید. ساختار ADSL به روشنی استفاده از لایه پایینی را تعریف می کند و این موضوع در فصل سوم با جزئیات ارائه خواهد شد. این برای استفاده مستقیم از روش های سیگنالینگ مناسب نیست ولی می توانید در حالت انتقال آسنکرون که ممکن است دارای سیگنالینگ به عنوان بخشی از پروتکل مورد استفاده قرار گیرد.

تجهیزات ADSL اساساً از به عنوان مکانیزم کد گذاری برای لایه فیزیکی پیروی می کنند. که هر یک به باند جداگانه بالا پایین برای مسیر داده وابسته است. DMT به عنوان مکانیزم اصلی در مشخصات برای ADSL پذیرفته شده است. تا زمانی که ADSL به قدر کافی به عنوان تکنولوژی راه دور مناسب نباشد برای دسترسی گسترده باید به یک WAN متصل شود که تا وقتی که سر های انتهایی در تکنولوژی در حال استفاده با یکدیگر سازگار باشند موضوع مهمی نیست.

تا زمانی که هیچ کانال سیگنالینگ برای ساختار فریم در سطح پایین بیان نشده است. تصمیم گیری در مورد اینکه چگونه نیازمند اتصال به دیگر سر ها می باشد به تجهیزات سپرده شده است.

این انتخاب شامل ارتباط مستقیم در یک یا نیمه دائمی خط ارتباط داده به یک ISP یا ارائه کنندگان دیگر سرویس داده است. سایر انتخاب ها رتورها را به دفتر مرکزی می آورند بنابراین داده می تواند در یک حالت LAN با پهنای باند بیشتری توزیع شود که احتمالاً توسط دفتر سوئیچینگ عمل

می کند. سرمین سری از انتخاب ها پروتکل های سیگنالینگ باند وسیع را با عنوان در ساختار ADSL حمل می کند.

سیگنالینگ ATM امکان خوبی برای این موضوع است. مدل دسترسی DSL که در دفتر مرکزی یا شبکه سرها انتهایی موجود است دارای نیازهای حیاتی به سریابی مناسب برای داده از حلقه محلی ADSL است.

با تمامی انتخاب های اتصال که موجود است چیزی که بینهایت مهم است آن است که کلاس های دسترسی به واحد های ADSL که برای این گونه تجهیزات تعریف شده اند می توانند با سرویس های خاصی استفاده شوند. برای مثال یک کلاس خاص شاید برای تجهیزات ADSL که می خواهند به دفتر مرکزی فراهم کننده ISP متصل شوند تعریف شده باشد. چنین کلاسی شاید موجب استفاده از TCP/IP در ساختار PPP HDLC شود. کلاس شاید نیازمند دسترسی به شبکه راه دور باشد و این شاید به معنی ATM در AALS باشد. این پروتکل ها بعدا در این کتاب پوشش داده خواهند شد. روش های دسترسی BRI و PRI ISDN مشابه به مودم های 56 دارای نیازهای و انتظارات خاص پروتکلی هستند. حوزه ADSL در برخورد با گروه های ذی نفع خاص دیگر به تحقیق و بررسی در مورد این آیتم ها اداره خواهد داد. سیستم گروه معماری شبکه SANG به صورت خاصی در این موضوعات فعال است.

یکی از قسمت های خاص و برجسته ADSL آنست که به گونه ای طراحی گردیده که در محیط باند پایه 4 همچنان اجازه استفاده باقی می ماند. این اجازه دور دسترسی در آن واحد می دهد. در BRIISDN نیز این موضوع صحت دارد با پورتهای POST البته در مورد ADSL کمی تفاوت وجود دارد. BRIISDN تبدیل سگنال های POST به خط دیجیتال در تجهیزات مشتریان صورت می گیرد. برای ADSL دو گروه دسترسی روی حلقه محلی یکسان مطابق شکل 2010 فراهم گردیده است.

تا هنگامی که اینها دو تکنولوژی مجازی دسترسی هستند ضروری است که پیش از استفاده آنها را مجزا نماییم. مشخصات اولیه ADSL اساسا اینگونه بیان می دارند که خط ممن است هر دو گروه دسترسی را با هم حمل نماید و مطابق شکل 2010 پیش از ورود به دفتر مرکزی یا منزل به دو تکنولوژی مجزا تفکیک گردیده است. این بدان معناست که تجهیزات ADSL تنها مربوط به ADSL تنها مربوط به ADSL باشند و تجهیزات POST شامل مدار سوئیچ ممکن است تنها مربوط به طیف صدای آنالوگ باشند.

حفظ دو تکنولوژی با یکدیگر بر روی محیط مشترک ساختار خوبی است. هر چند که دو شکل وجود دارد: اشکال اصلی آنست که این نیاز به نصب جدا کننده در نقطه دسترسی برای خط دارد مکانی که



حلقه محلی وارد ساختمان می شود یا امکانی که وارد دفتر مرکزی می گردد. دومین نگرانی مربوط به نیاز به دو شبکه سیم کشی متفاوت بود یکی برای استفاده از صدای موجود و دیگری شبکه مجزای جدیدی برای استفاده با ADSL هر دو باعث افزایش هزینه نهایی برای مشتریان می شود و اولی سبب ایجاد تاخیر هایی بواسطه اینکه اپراتورها در دفتر مرکزی باید تجهیزات کنترل نمایند می شود. تاخیر ها و افزایش هزینه باعث کند شدن گسترش تکنولوژی های جدید می شوند.

مصرف کننده خط اشتراک دیجیتال CDSL یا ADSL Line اینگونه بیان می دارند که اساسا باید امکان استفاده از سیم کشی موجود برای ADSL و POST فراهم باشد. این رویکرد به جدا کننده های چند گانه نیاز دارد فیلتر های پایین گذر برای هر ورودی آنالوگ که در باند پایه 4 اجازه عبور می دهد و فیلتر های بالا گذر برای تجهیزات ADSL. هر چند نیاز به سیم کشی مجدد نیست ولی هزینه نهایی بر اساس تجهیزاتی مصرف کننده واقعا نیاز دارد خواهد بود این تجهیزات شامل تعداد تلفن ها فکس ها مودم های دسترسی به ADSL و... است.

بحثمان پیرامون تاثیر بر توانایی حمل داده با پهنای باند بالا را بیاد آورید این سوال مطرح می شود که آیا ساختار بر توانایی حمل رشته داده ADSL تاثیر گذارد؟ بله ساختار باعث این تاثیر شد. بنابراین ایده ADSL Line دارای دو جز است. این اجازه استفاده بیشتر از سیم کشی موجود را با مداخله کمتر کارکنان شبکه را میدهد ولی در عوض باعث کاهش سرعت موجود روی خط می شود. همیچنین

کاهش سرعت خطوط به دفتر مرکزی اجازه می دهد که به جای آنکه تعرفه را بر اساس فاصله از دفتر مرکزی و شرایط خط قرار دهد روی یک سرویس تکی تعرفه قرار دهد.

به عبارت دیگر با RADSL کامل می توان سطوح مختلف سرویس را داشت. همسایگان نزدیک ممکن است امکان دسترسی به سرعت 4 کامل را داشته باشند در حالی که دیگران تنها قادر به فراهم کردن دسترسی 800 باشند. شاید دریافت هزینه مساوی برای این دو سرویس منصفانه نباشد و در عین حال تشخیص سطح سرویس RADSL قبل از نصب کار دشواری است. CDSL به یک سرویس پایین تر اجازه می دهد که نیازهای مداخله فیزیکی کم را فراهم سازد.

## VDSL 2.25.8

خط اشتراک دیجیتال با سرعت خیلی بالا VDSL که به عنوان پشروی بعدی سرعت از BRIISDN یا ADSL و ار آن تا VDSL در نظر گرفته شده است. ADSL سرعت بیشتری را فراهم می سازد اما نیازمند ساختار جدیدی برای دسترسی به سرهای غیر ثابت است. به هر حال از همان خطوطی که برای سایر سرویس های XDSL استفاده شد. مانند یا می توان برای ADSL نیز استفاده کرد.

VDSL نیاز مند محدودیت مسافت است و باید محدوده مثلا به 1000 تا 2000 فوت محدود شود.

0/3 تا 0/6 کیلومتر و سرعت به 30 تا 50 افزایش یابد. استفاده از تکنولوژی VDSL انتظار می رود که رابطه تنگاتنگی با گسترش FTTC داشته باشد زیرا به منظور عملی کردن استفاده تعداد زیادی واحد VDSL یک سیستم HAB احتمالا استفاده شده است. این واحد های HAB حلقه محلی را شیفت خواهند داد تا دسته های فیبر نوری متمرکز گردیده و به سمت سوئیچ یا مسیر یابی هدایت شوند. این مرحله گویای این است که زیرساخت های فعلی به کندی جایگزین می گردند و این جایگزینی از شبکه های راه دور آغاز شده تا کاربران نهایی تجاری و خانگی ادامه می یابد. شبکه های راه دور از انواع خیلی سریع هستند اما بدنه های بر مبنای مس T1,E1 همچنان بیشترین استفاده را دارند. شبکه های راه دور برای سرویس های جدید نیاز به ظرفیت ارسال در حد گیگابایت دارند. که احتمالا با فیبر های نوری مسیر خواهد بود. و حل کردن این فیبر های نوری به هاب های همسایه تنها این اجازه را به سیم کشی های موجود می دهد که مناطق و خانه ها را در سطح یکسانی نگه دارد.

استفاده از VDSL و استراتژی های انتقال ممکن در فصل 10 به تفصیل بیان خواهد شد.

گسترش زیادی از تکنولوژی های XDSL در حال حاضر موجود است اگر تاثیر دیجیتال را بر مودم های سرعت بالای آنالوگ فعلی در نظر بگیریم. اینها اساسا تکنولوژی های هیبرید هستند. روش های دسترسی و اجازه جایگزینی دیجیتال برای ورود به شبکه های راه دور را میدهند. این باعث فراهم شدن سیستم کنترولی مستقیم WAN و عبور دادن اطلاعات مطابق شبیه امکان استفاده از ظرفیت های کانالهای داده دیجیتال است. HDSL و SHDSL2/ HDSL باعث ایجاد مکانیزم ساختار بندی برای کمک فراهم کردن این تکنولوژی ها شده است. SDSL امکان دسترسی با سرعت متوسط بدون نیاز به تغییر کاربری زوج سیم ها های تابیده تکی را می دهد.

ADSL نیازمند جایگزینی زیر ساخت ها ست و انتقال را برای همسایگان خیلی نزدیک انجام می دهد. بنابراین در حالت کلی تکنولوژی های XDSL در برگیرنده استراتژی های انتقال از شبکه های سالهای 1800 تا سیستم های هدف سالهای 2000 است.

## پروتکل های لایه فیزیکی ADSL

تکنولوژی خط اشتراک دیجیتالی نا متقارن ADSL ابتدا در آزمایش برای حل نیاز مطالبه تصویر اندیشیده شد. یک رشته تصویری مناسب است هر چند استفاده از 8 استفاده شده است. به هر حال از آن پس اینترنت گسترش یافت و به جز اصلی سرویس تبدیل شد. در ابتدا برای فراهم کردن انتقال تا 8 در مسیر هایی پایینی رشته و انتقال 46 تا 128 برای رشته های بالایی طراحی گردیده پیشرفت عملی مختلف مشخص کرده اند که این موضوع برای اغلب حلقه های محلی واقعی عملی نیست.

گسترش ADSL و اغلیب تکنولوژی های XDSL وابستگی زیادی به توانایی دارا بودن قابلیت تطبیق مداری و استفاده از VLSI را دارد. این اغلب اجازه فرآیند خیلی سریعی از واحد های داده و توانایی الگوریتم های تغییر و سازماندهی های سریع بر مینای تغییر شرایط خط را خواهد داد.

این امکان وجود داشت که کد گذاری خط 2B1Q برای ADSL استفاده شود در واقع SDSL دارای سرعت ارسال یکسانی مانند آنچه برای CDSL قطعی شده است می باشد به هر حال تنوع در خط باعث می شود که رویکرد به 2B1Q زیاد قوی نباشد. در عوض مکانیزمی که اجازه شکستن آسان طیف فرکانسی به زیر واحد هایی را میدهد مورد بررسی قرار گرفته است. و برای موقیعت ها تطبیق نرخ

بسیار مفید است. اینها می باشند. در هر مورد این قابلیت وجود دارد که چگالی اطلاعات بیشتری در واحد زمان با استفاده از کدینگ 3D یا سیستم CHORD وجود دارد.

### QAM/CAP 3.1

CAP در واقع یک زیر مجموعه از QAM است. QAM از سه دیمانسیون برای فراهم کردن متغیرها استفاده می کند. این دیمانسیون ها عبارت اند از : بهر ، فاز و فرکانس در کل یکی از این

دیمانسیونها مثلا فرکانس مقدار ثابتی در نظر گرفته می شوند. به عنوان بخشی از AP و CAP

در این نوع از سیستم کدپینگ دو سیگنال مجزا ساخته می شود. سومی حمل نیگردد : یک موج

سینوسی و یک موج کسینوسی. طبیعتا موج سینوسی و کسینوسی : و اختلاف فاز دارند مطابق شکل

شکل 3.1 فاز موج سینوسی یا کسینوسی 80 اخاتف فاز داشته باشند یکی از قسمت مثبت آغاز می

شود در حالی که دیگری از قسمت منفی شروع می شود یا اینکه شیفیت فاز برای بدست آوردن هر

ارتباط دیگر امکان پذیر است. هر موجی می تواند بهر های مختلفی داشته باشد. بنابراین برای هر موج

سینوسی یا کسینوسی این امکان وجود دارد که در یکی از موقعیت های 4 گانه فاز قرار داشته باشد و

یکی از دو بهره متفاوت را به خود اختصاص دهد. این چهار موقعیت در دو بهره سینوسی و کسینوسی

و مقیعتهای ممکن را در همان کونه که در جدول 3.1 لیست شده است در اختیار قرار می دهد.

خطاهای فاز در حالت واقعی وجود دراد و تنها هنگامی که به سینوس و کسینوس به صورت ایده آل نگاه کنیم از بین خواهد رفت . بنابراین در فرآیندی کلی کد پینگ و کد پینگ ممکن است حامل های مدوله نشده همراه سیگنال مرجع فرستاده شود.

همچنین ممکن است برای هر یک از حالات 16 گانه که در QAM ساخته می شود سینوس و کسینوس یکی از 4 متغییر را به خود اختصاص دهند. بنابراین 4 بهره ممکن برای سینوس در 4 بهره ممکن برای کسینوس بار دیگر 16 مقدار متغییر ممکن رای برای سیکل موج خواهد داد.

ماتریس اختصاص داده شده به QAM ممکن است به ارجاع شود. این بدین دلیل است که نیاز به استفاده از همه متغییرها نیست. این بدان معناست که ضرورتی ندارد که بتوانیم در یک فرم ماتریسی ساده قرار دهیم.

### 2.3 مالتی تون گسسته

DMT اغلب با CAP به عنوان تکنولوژی های متداخل بحث می شوند. در واقع DMT روش های کد گذاری مختلف QAM/CAP را مورد استفاده قرار می دهد. به هر حال تفاوت حتی اصلی در آزمایشگاه بل پی ریزی شد و آن ایده شکستن طیف فرکانسی به کانالهای مساوی است. برخی اوقات اینها به عنوان در نظر گرفته می شوند.

طیف برای استفاده معقول از پایه 0 تا تقریباً 1/1 گسترده می شود. با تقسیم یکنواخت طیف باند های امکان داشتن 25 زیر کانال برای اطلاعات وجود دارد. توجه کنید که وقتی حساب کنیم متوجه می شویم که 104/1 در واقع استفاده شده اسیت. شکستن طیف هیچ گونه اطلاعات ظریف اجرایی را به آن می گویند.

بگذارید این گونه بیان کنیم که هر کانال 4 می تواند 64 پداده را محل نماید 4000 سیگنال در هر ثانیه با 16 متغیر در هر سیکل با استفاده از 256 QAM16 زیر کانال ظرفیت تئوری بیش از 16 می تواند فراهم کند. در واقع همچنین سرعت اغلب عملی نیست. مگر در آزمایشگاه و موقیعت های بیت های کنترل شده ابتدا خیلی تاز طرح های کدینگ تنها یک 8 QAM انجام می داند که باعث کاهش پهناس باند ممکن تا 8 میشود. سپس مهم آنست که پهنای باند پایین 0 تا 4 برای صدا ازارد گذاشته شود. برای جلوگیری از نشست فرکانسهای ADSL به باند های مکامه زیر باند های 1 تا 6 اغلب برای رزوو یک گارد باند بین کانال فعال مکالمه و نخستین کانال فعال ADSL نگه داشته شده اند. هر گاه از یک فرکانس یکسان برای انتفال دو طرفه استفاده شود. شرایطی پیش می آید که ممکن است انعکاس رخ دهد. این هنگامی اتفاق می افتد که سیگنال ارسالی به مسیر ابتدایی خود بازگشت داده شود. انواع مختلفی از خنثی کننده های اکود انعکاس وجود دارد که اساساً تفریق کننده هستند و بعد از مدت تاخیر مشخصی از سیگنال اولیه کم می شوند. اگر شخصی در درهای بگوید Hello باید اینها Hello که کمی بعد بر می گردد را تفریق کنند تا چیزی که شخص دیگری در این لحظه قابل فهم باشد.



به هر حال خنثی کننده های انعکاس به صورت مسئله ای قابل بحث در آمده اند ولی همچنان انعکاس های چند گانه می توانند مشکلی برای تخریب سیگنال باشند اگر زیر کانال های متفاوت برای جهت های متفاوت استفاده شدند. بنابراین VTP به صورت سه نقطه دسترسی در آمد: یکی برای گفتگو برای داده از کاربر تا دفتر مرکزی و یکی برای داده از دفتر مرکزی تا کاربر. تا وقتی که کانالهای کاملا مجزا بتشد مشکل اندکی در مورد انعکاس وجود خواهد داشت.

### ASNI T10413 3.3

تا سال 1999 که پیشنهادات ITU-T برای نخستین بار منتشر شد مشخصات ASNI T10413 تنها سند عمومی برای ADSL بود. توجه کنید که این ضرور تا چیز بدی نبود. زیرا اولایه دلیل آزمایشات گسترده و کار های تجربی که در مورد ADSL بر پایه مشارکت سند ANSI صورت گرفته بود پیشنهادات ITU-T با چیزی که منتشر شده بود خیلی شباهت داشت. ثانیاً نیازهای ADSL لایت خیلی کمتر از انواع نیازمندی ها بود. به بیان دیگر امکانات و سرویس های خاص محدود خواهد شد و بیشینه سرعت مجاز کاهش می یابد و از تجهیزات مورد نیاز در محل مشتریان اجتناب خواهد شد. بنابراین مطالعه ASNI T10413 به عنوان سند پایه معقول است. نشریه 1 به عنوان مرجع تجهیزات مختلف استفاده شد و نشریه 2 همچنان اجازه طراحی و استفاده از تجهیزات معادل را می داد. نشریه 2 هنوز در حالت پیش نویس است ممکن است تغییر نماید. تفاوت های اندکی بین نشریه 1 و 2 وجود دارد و تفاوت اصلی تاکید بر استفاده غیر ساختاری از ADSL و تاکید بیشتر بر ATM است.

احتمالا در آماده سازی CDSL انعطاف پذیری بیشتری برای STM ADSL مانند انعطاف پذیری در ظرفیت حامل اضافه شده است بخش بعد را ملاحظه نمایدهر دوی نشریه های 1 و 2 پیرامون جنبه های مختلف ADSL بحث می کند.

نقاط T1.413 نشریه 1 و 2 در این قسمت بحث می شود ولی جزئیات سعی در آوردن مجدد محتویات سند ANSI نخواهد داشت. نخست آنکه سبب کامل سند نیاز به یک کتاب بزرگ دارد و عملکرد مفیدی را با عث نمی شود. بررسی مشخصات اخیر ANSI از دقت اختصار بیشتری برخوردار خواهد بود. مسئله دیگر این است که اغلب دستکاری های الکتریکی خاص باید با انواع تجهیزات نیمه هادی انجام شود. این موضوع با جزئیات در فصل 5 بررسی می شود. همان گونه که در ابتدای فصل اشاره شد تنها تکنولوژی VLSI قابلیت سرعت بالا تصیص خطای تکنولوژی های خطوط ارسال را دارد. ضروری است که قادر به پشتیبانی از سرعت خط و نشان دادن واکنش مناسب در مقابل تغییرات شرایط خط و نیاز های آ» باشد. این بخش اهداف محلی و ساختار سوپر فریم ADSL و فریم ها و بایت های خاصی که به عنوان مرجع مستقیم و سریع در مقابل تجهیزات مدار های واسط ساخته شده توسط سازندگان چیپ های نیمه هادی استفاده شده است را توضیح خواهد داد.

سند T1.413 اینگونه عنوان گرفت: شبکه واسط نصب مشتری- خط اشتراک دیجیتالی نا متقارن ADSL واسط فلزی به بیان دیگر سند دفتر مرکزی و تجهیزات کاربران را در نظر داشته است. و بر مبنای مدارات الکتریکی مسی واقع شده است. مدل کلی سیستم مرجع در شکل 2.3 نشان داده شده است که بلوک های کاربردی کلی مورد نیاز برای فراهم کردن سرویس ADSL را می دهد. تفاوت بین این دیاگرام و CDSL برداشتن جدا کننده و نیاز به فیلتر پایین گذر قبل از هر یک از تجهیزات POST و فیلتر بالا گذر قبل از ATU-R است. فیلتر بالا گذر ممکن است با تجهیزات ATU-R ترکیب شده باشد ولی فیلتر پایین گذر برای تجهیزات POST احتمالاً جعبه مجزایی خواهد بود.

شکل 3.3 دفتر واحد مرکزی انتقال ADSL ATU-C را نشان می دهد.

ATU-R مشابه به نظر می رسد بجز آنکه کانالهای سه گانه LSX بالا گذر خواهد بود و طیف متغییر های XN و ZN تغییر می کند. نشریه 2 مرجع زمانی شبکه NTR را به ATU-C اضافه کرده است و این چیزی که هم اکنون مدل مرجع انتقال STM نامیده شده است. توجه کنید که تنها دو تفاوت وجود دارد. انتقال های ATU-R تنها روی زیر کانالهای دو گانه LSX صورت می گیرد در حالی ATU-C پتانسیل انتقال روی هر کانال ASX و کانالهای دو گانه LSX دارد. همچنین ATU-R به 23 کانال اول محدود می شود و این در حالی است که ATU-C به همه 256 کانال دسترسی دارد. در بقیه موارد مشابه اند. اصولاً ATU-C داده بیشتری را ATU-C می تواند انتقال دهد.

شکل 3.4 مدل مرجع فرستنده ATU-C را برای انتقال ATM نشان می دهد. تفاوت اصلی بین مدل های ATM و STM آنست که AS به صورت اختیاری AS1 برای انتقال پایین گذر با ATU-C استفاده شده اند. هر خط انتقال ATMX از یک لایه سلول TC قبل از انتقال از کانالهای حامل AS0 یا AS1 عبور می کند. برای ATU-R رشته های ATMX از کانالهای حامل LS0 یا LS1 فرستاده می شود.

### 3.3.1 کانالهای حامل

ADSL دارای مفهوم یکسانی از کانالهای حامل است هر چند آنها به 2 قسمت تقسیم می شوند. اینها کانالهای یکطرفه SIMPLEX دو طرفه DUPLEX هستند که اجازه کانالهای بالا گذر و پایین گذر چند گانه را می دهند. در مطلبی که در نشریه 2 حالت STM نامیده شده است چهار امکان برای کانالهای یکطرفه وجود دارد برای تجهیزات WA که ASX نامیده شده و به چندین 1/536 تقسیم شده است.

نشریه 1 از T1.413 پیرامون تراکم ترافیک داده مطابق کلاس انتقال بحث می کند. نشریه 2 ایده کلی B از طیف های یکسانی را حفظ می کند اما کلاس های انتقال نشریه 1 را به عنوان بیشینه مقادیر با مینیمم یک زیر کانال تکی DMT 23 هر طور که امکان پذیر است در نظر می گیرد.

کلاس انتقال 1 دارای نرخ کلی تراکم داده 6/144 هستند. کلاس 2 نرخ 4/608 را داراست. کلاس 3 دارای 3/072 و کلاس 4 دارای ظرفیت 1/536 است. این کلاس ها اصولا براساس کوتاه ترین مسیر / بیشترین ظرفیت تا دورترین مسیر / کمترین ظرفیت ، تنظیم شده اند. کانالهای حامل دو طرفه ASX دارای چندین 1/536 برای هر کانال یا وابستگی کلی به کلاس های انتقال است. AS0 در کلاس انتقال 1 می تواند 6/144 را با بدون هیچ ظرفیتی داشته باشد. یا AS0 دارای و AS0 دارای آخرین 1/536 موجود باشد. جدول 3/2 حالت های ممکن را به اختصار نشان می دهد.

نوعی طبقه بندی مشابه به مورد خطوط نوع E1 نوع اروپایی اتفاق می افتد. تراکم ممکن نهایی همچنان 6/144 است. به هر حال کلاس های انتقال به ترتیب دارای مقادیر ممکن و تنها A0, A2 به عنوان زیر کانال وجود دارند.

طبقه دوم از یزر کانالهای حامل حامل های دو طرفه هستند. زیر کانالهای روی آن کانالهای هستند. کانالهای C کنترل به عنوان سرپرستاست و برای انتقال در یک ADSL سنکرون شده بالا دستی حمل شده است. برای کلاس های دیگر روی کانال LS0 در 64 حمل شده است. بنابراین LS1 و 2LS در اهداف و توزیع کانال های ASX موازی هستند. طیف های پهنای باند کلی موجود از 640 تا 608

176 است. نشریه 1 توضیح می دهد که LS1 ممکن است برای کانال 160 و LS1 برای 384 استفاده شود اگر LS1 استفاده نشود LS2 در 576 استفاده می شود. توجه کنید که این 160 سایز فریم BRIISDN است بدون فریم های بالا سری U و S/T. کلاس های انتقال اروپایی اصولا کلاس ها 2 و 3 انتقال NA را در طبقه 2M2 ترکیب می کند.

مد آسنکرون مثل ATM اصولا این گونه بیان می کنند که هیچ سرعت ثابت خروجی وجود ندارد- فقط یک مقدار بیشینه هر چند در موارد ATM و STM با استفاده از نرخ بیت ثابت جز بایت های idle و fill که در رشته قرار داده می شود. این قالب دسترسی است. این نرخ بیت را ثابت نگه می دارد ولی در صورت نیاز به تنظیم این اجازه را به نرخ داده واقعی می دهند. ممکن است از یک جعبه بزرگ برای آیتم کوچک استفاده شود و سپس برای پر کردن جعبه از یک سری استفاده شود و تنها داده واقعا مفید خواهد بود ولی تمام حجم جعبه باید پر شود.

نشریه 2 اشاره می کند که اگر یک کانال واحد مخفی استفاده شود فصل بعد را نگاه کنید. سپس فقط AS0 و LS0 استفاده شده اند. بایک ATU-C که از یک NTR وارد شونده استفاده می کند. اگر هر دو کانال مخفی استفاده شوند AS/LS0 به یک نوع کانال مخفی و AS1/LS1 به نوع دیگر کانال مخفی تخصیص داده می شود. هر زیر کانال می تواند یک 32 با ماکزیمم 6/144 در مسیر پایین گذر ASX و 640 در مسیر بالا گذر LSX باشد.

### 3.3.2 ساختار های سوپرفریم ADSL

نشریه 2 چهار ساختار فریم بندی مختلف را تعریف می کند. 0 و 1 و 2 و 3 و 0 ساختار فریم 0 اساسا همان چیزی است که در نشریه 1 تعریف شد. ساختار فریم 1 ماکانیزم کنترل سنکرون را برای استفاده در فریم های سنکرون ناتوان می سازد. ساختار فریم بندی 2 و 3 فریم بندی بالا دستی کاهش یافته ای را به طور مجزا یا در ترکیب با بایتهای سنکرون و سریع فراهم می سازد.

ATU-C باید هم ساختار های ثمرده شده پایینی Lower ا بعلاوه بالاترین را پشتیبانی کند. برای مثال اگر ساختار فریمبندی 2 را پشتیبانی می کند باید ساختار های 0 و 1 فریم بندی را نیز پشتیبانی کند. ATU-R کنترل اصلی را روی ساختار فریم بندی نهایی که برای ارتباط انتخاب شده به عهده دارد.

سوپر فریم برای ADSL در شکل 3.5 نشان داده شده است. یک سوپر فریم اساسا یک پاکت بزرگ که مجموعه ای از فریم های کوچیکتر است برای ADSL می باشد. هر سوپر فریم از 68 فریم فریم بعلاوه فریم سنکرون کننده تشکیل شده است و در 17 میلی ثانیه ارسال می شود. تا زمانی که فرکانس حامل DMT در 4 دقیقه 4/3125 کار میکند هر فریم باید در 250 میکروثانیه فرستاده شود. تا هنگامی که فریم سنکرون کننده دقیقا ارسال نشده است. وبه صورت بالا دستی است و این بالا دستی باید اجازه ارسال تمام فریم های داده بافر را در 69/68 زمان 250 میلی ثانیه بدهد.

این کتاب از وبلاگ میهن کتاب دانلود شده است.  
[mihanketab.blogfa.com](http://mihanketab.blogfa.com)

برای دریافت اطلاعات بیشتر  
و آگاهی از جدیدترین کتابهای اضافه شده،  
به صفحه فیس بوک میهن کتاب پیوندید.  
[facebook.com/mihanketab](https://facebook.com/mihanketab)