

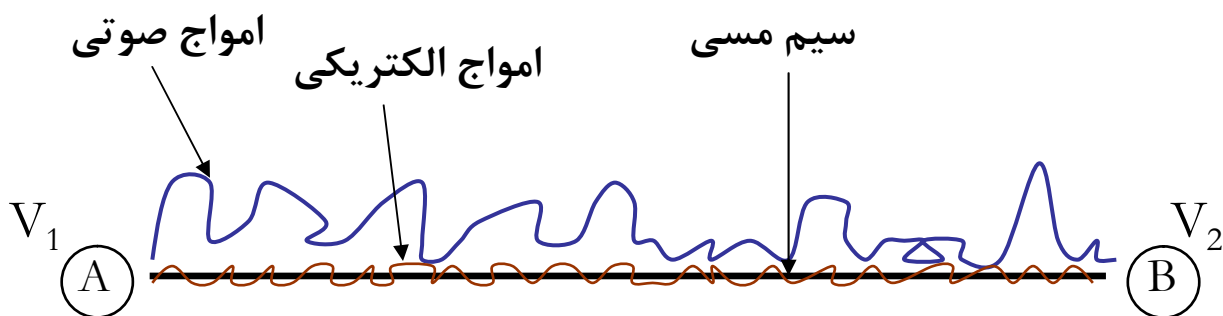
□ ارتباطات Communication

ارتباطات به معنای ایجاد اتصال میان دو نقطه برای تبادل داده است.

ارتباطات با دو تکنولوژی آنالوگ و دیجیتال انجام می شود. ارتباطات دیجیتال به سرعت جایگزین ارتباطات آنالوگ قدیمی شده اند.

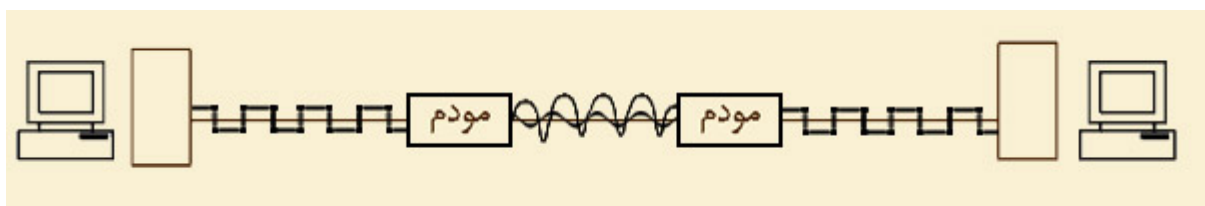
▪ ارتباطات آنالوگ:

این نوع ارتباط که عموماً برای مبادله صوت مورد استفاده قرار می گیرد متکی به موج است و امواج صوتی بر بستر امواج الکتریکی روی سیم مسی (و یا امواج الکترومغناطیس در هوا) جریان می یابد.



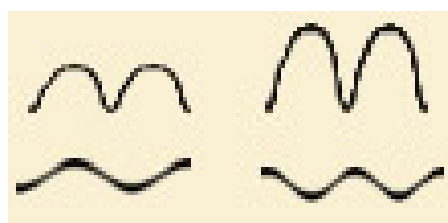
▪ ارتباط دیجیتال:

ارتباط دیجیتال برای انتقال بسته های دیتا از یک نقطه به نقطه دیگر استفاده می شود. درون این بسته ها می توانند داده های صوتی، متنی، گرافیکی، عکس و یا ویدئو باشد. برای انتقال دیتا نیز از بسته (کریر) امواج الکتریکی روی سیم مسی استفاده می شود. با این تفاوت که در دو طرف نقطه ارتباطی دستگاهی به نام مودم داده های دیجیتالی را به امواج آنالوگ تبدیل می کند.



مودم ها با روشهای مختلف می توانند ارقام 0 و 1 را به موج آنالوگ تبدیل کنند. تغییر در دامنه و یا فرکانس موج می تواند از این روشها باشد.

0 1



متغیر در دامنه

متغیر در طول موج

□ مشخصه های ارتباطی

انتقال داده ها از طریق کانال های ارتباطی (کریر) صورت می گیرد که مشخصات، تکنولوژی و ویژگیهای خاصی دارند که توانمندی ارتباطی آنها را متفاوت کرده است که ذیلا به آنها اشاره می شود.

الف: سرعت یا پهنای باند

سرعت انتقال داده ها با واحد (bit per second) bps یا تعداد بیت هایی که در یک ثانیه از کانال عبور می کند اندازه گیری می شود. کانالهایی که دارای پهنای باند زیادتری هستند می توانند داده ها را با سرعت بیشتری از خود عبور دهند. پهنای باند فاصله بین دو فرکانس از امواج مغناطیسی است. پهنای باند را می توان به دو دسته باند نازک Narrow Band و باند پهن Broad Band تقسیم کرد. سرویسهایی نظیر ویدئو کنفرانس و تلویزیون نیازمند باند پهن هستند.

سرویسهای IT مختلف به پهنای باند متفاوتی نیازمند هستند. جدول زیر پهنای باند هر کدام را نشان می دهد.

سرعت مورد نیاز سرویس های مخابراتی

عنوان سرویس	نوع	سرعت bps
GSM	Voice	10-13 k
Telex	Text	50
Teletext	Text	2/4 k
Email	Text	64 k
Transaction	Data	9/6 k
File transfer	Data	64k-8M
LAN	Data	10<100M
Facsimile	Image	2/4-64k
Normal video phone	Video	2M
Video conference	Video	2M
TV (compressed)	Video	34M
HDTV (High definition TV)	Video	>140 M

ب: مدل انتقال داده ها

سه مدل انتقال در سیستم های ارتباطی وجود دارد.

۱- ارتباطات یک طرفه

(Simplex Communication)

ارتباطاتی است که یک منبع به صورت عمومی اطلاعات را ارسال می کند و گیرنده ها با داشتن یک کارت یا پورت (Receive) دریافت، می توانند اطلاعات را دریافت کنند نظیر برنامه های تلویزیونی و رادیویی.

۲- ارتباطات نیمه دو طرفه

(Half Duplex Communication)

این مدل برای سیستم هایی است که اطلاعات در آنها در حال رفت و یا برگشت هستند و همزمانی در ارتباط دوطرفه وجود ندارد. سیستم های بی سیم نظامی نمونه ای از آنها است.

در مدل نیمه دو طرفه کارت شبکه می تواند تنها ارسال (Send) یا دریافت (Receive) سیگنال را انجام دهد.

۳- ارتباطات تمام دو طرفه

(Full Duplex Communication)

در این مدل به طور همزمان اطلاعات در رفت و برگشت هستند. بعنوان مثال: تلفن

ارتباطات دو طرفه می توانند به دو صورت **مقارن** و **نامقارن** عمل کنند. در نوع مقارن سرعت حرکت داده رفت و برگشت یکسان است و در سیستمهای نامقارن سرعت رفت و برگشت متفاوت است. نوع دوم برای مراکزی که استفاده اطلاعات دارند پهنای بیشتری به دریافت اطلاعات اختصاص می دهند و مراکزی که انتشار اطلاعات بیشتری دارند پهنای باند بیشتر را برای ارسال اطلاعات در نظر می گیرند. در این مدل کارت شبکه قادر است Send و Receive سیگنال را همزمان انجام دهد.

ج- پروتکل های ارتباطی

پروتکل مجموعه مقررات و اصولی است که تحت استانداردهای بین المللی برای تبادل داده در یک شبکه ارتباطی وجود دارد.

سخت افزارها و نرم افزارهایی که دو طرف یک ارتباط را تشکیل می دهند بایستی از یک پروتکل استفاده کنند تا قادر باشند پیامهای یکدیگر را دریافت و درک کنند.

د- الگوریتمهای ارتباطی

مدلهای استاندارد برای نظم بخشی به روش انجام امور هستند که ترتیب و توالی فعالیتهای یک کار را استاندارد می کنند.

□ کنترل ارتباطات

زمانی که بین دو نقطه ارتباط برقرار می شود بایستی کنترل‌های زیادی انجام شود تا از صحت ارتباط اطمینان حاصل گردد. در این خصوص می توان به موارد زیر اشاره کرد. این موارد توسط سیستم مدیریت شبکه (NMS) کنترل می شود.

- ۱- یافتن طرفین و برقراری ارتباط
- ۲- شناخت طرفین و کنترل خودی بودن طی دوره
- ۳- حفظ ارتباط در طی دوره انتقال
- ۴- اطمینان از انتقال
- ۵- حفظ امنیت ارتباط و اطمینان از صحت اطلاعات

انتقالی

□ انواع کانال های ارتباطی

الف- ارتباطات با سیم

- ۱- زوج سیم (Twisted pair) دو سیم مسی باریک به هم تابیده روکش دار است که بیشترین مصرف را در انتقال داده ها دارد. کابل های UTP دربرگیرنده تعداد زیادی زوج سیم است که ارتباطات را در شهرها برقرار می کنند. سرعت انتقال داده در این نوع سیم کم و تداخل الکتریکی آن زیاد است.

۲- کابل هم محور (کواکسیال) (Coaxial Cable)

با ظرفیت بالا (حدود ۸۰ برابر زوج سیم) و تداخل کم امواج کاربرد انتقال کوتاه و حجم داده ها را دارد ولی کاربرد آن سخت است و امروزه به صورت بسیار محدود استفاده می شود.

۳- فیبر نوری (Fiber Optical)

از تارهای متعدد شیشه ای خالص ساخته شده که حامل پالسهای نوری است. ظرفیت هر تار ۲۶/۰۰۰ برابر زوج سیم است و تحت تاثیر میدان های الکترومغناطیسی قرار نمی گیرد.

ب- ارتباطات بی سیم

با بکارگیری امواج که در هوا منتشر می شوند بستر مناسبی برای اتصال داده ها به وجود می آید. مایکروویو یکی از امواج رادیویی با فرکانس بسیار بالا است که بیشترین مصرف را در این حوزه دارد. آنتن های مایکروویو بایستی همدیگر را ببینند لذا فاصله دو نقطه ارتباطی محدود می شود (دو سطح افقی به حدود ۱۵ کیلومتر)

ج- ارتباطات ماهواره ای

ماهواره ها ایستگاه رله امواج مایکروویو هستند. نوع مخابراتی آن در $36/000 \text{ km}$ سطح زمین و با سرعت زمین حرکت می کنند. ایستگاه های زمینی (ریموت) از طریق ماهواره به هم (و یا به مرکز ارتباطات Hub) متصل می شوند.

□ استفاده از یک کانال برای چند ارتباط

■ مالتی پلکسر (Multiplexer)

یک پردازنده مخابراتی است که به یک کانال ارتباطی (مثلا یک مدار تلفنی) اجازه می دهد که به طور همزمان داده را بین چند منبع (ترمینال) جابجا کند.

با توجه به اشتراک مدار، هزینه ارتباطات کاهش می یابد.

این پردازش به وسیله تقسیم فرکانس (FDM) و یا تقسیم زمان (TDM) و تقسیم ثابت (STDM) انجام می شود.

- **Frequency Division Multiplexing (FDM)**
- **Time Division Multiplexing (TDM)**
- **Statistical Division Multiplexing (STDM)**

از این نوع است PCM دستگاهی که مخابرات برای فروش چند سویچ از یک خط تلفن بهره برداری کرده است.

□ سیستم های ارتباطی

انتقال اطلاعات از یک وسیله به وسیله دیگر مستلزم عبور از لایه های متعددی است.



معماری های مختلف که توسط شرکت های گوناگون در قالب سیستم عامل شبکه ارائه شده است از ویژگی و لایه های مختلفی برخوردارند. هر لایه از سیستم شبکه در واقع یک ماژول از برنامه است که به صورت مستقل فعالیت کرده و قابل اصلاح می باشد.

رعایت ماژلازیتی و ویژگیهای زیر را دارد:

۱- امکان تجزیه و تحلیل سیستم و عملکرد هر

ماژول را سهل تر می کند.

۲- در زمان اصلاح و debug سرعت عمل بیشتر است.

۳- از پیچیدگی طراحی می کاهد.

هر کدام از لایه ها بر مبنای وظایفشان یک سری

اطلاعات اضافی برای کنترل به data اضافه می کنند.

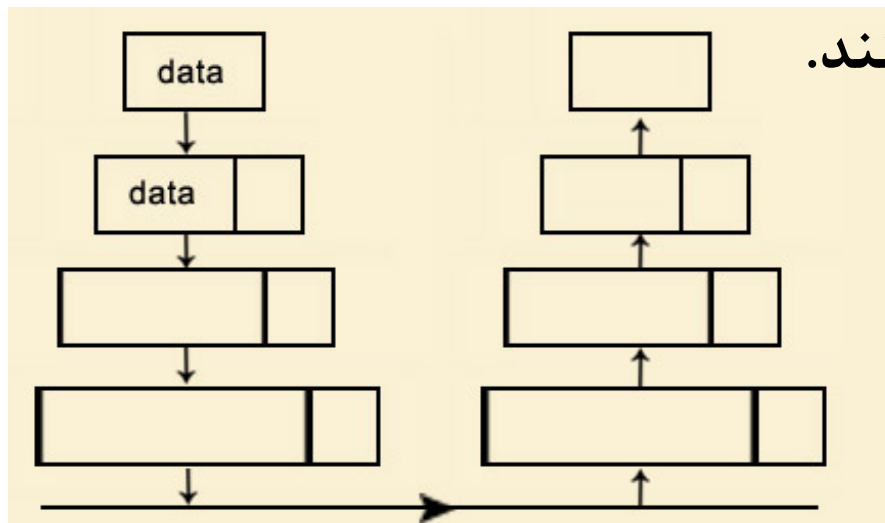
هر لایه به لایه بالاتر سرویس می دهد.

هیچ لایه ای اطلاعات مستقیم روی خطوط ارتباطی

نمی گذارد.

لایه های متناظر از protocol های یکسان استفاده

می کنند.



(Open System Inter Connection) OSI □

OSI یک مدل مرجع حاوی مشخصات و تعاریف عام برای ایجاد ارتباط فیزیکی و منطقی بین تجهیزات مختلف موجود در شبکه های ارتباطی دیتا است.

این مدل در فوریه سال ۱۹۸۰ در کمیته 802، IEEE به تصویب رسیده است و هدف آن استاندارد سازی ساختار شبکه های LAN بوده است.

این مدل از ۷ لایه تشکیل می شود و نرم افزارهای هر لایه می تواند به طور مستقل تهیه شود و ماژولار هستند.

در این مدل در هر لایه یک سرآیند (Header) به اطلاعات لایه بالاتر متصل می شود و بسته دریافتی از لایه بالاتر را کپسوله می کند. سرآیند، حاوی وظایف همان لایه است و هر لایه در یک طرف ارتباط با همان لایه در طرف دیگر ارتباط برقرار می کند.

□ لایه های ۷ گانه OSI

لایه ۱) لایه فیزیکی (Physical Layer)

این لایه نزدیک ترین لایه به کانال ارتباطی* است و وظیفه آن انتقال بیت های دیتا به صورت سیگنال های الکتریکی مناسب در محیط انتقال است. این لایه داده های دیجیتال را به آنالوگ (و بالعکس) تبدیل می کند.

این لایه مشخصات مسیر مانند سطح ولتاژ، سرعت انتقال، مشخصات مکانیکی کابل و کانکتورها را تعریف می کند و برقراری سیگنال کریر و قطع ارتباط را مدیریت می کند.

این لایه متشکل از مودم، هاب، DSL و کارت های شبکه است و هیچ پروتکل ارتباطی در آن وجود ندارد.

* Transmission medium

لایه ۲ (لایه پیوند داده ها) (Data Link Layer)

این لایه وظایف عمومی کنترل جریان، آدرس دهی مبدأ به مقصد و کشف خطا را به عهده دارد.

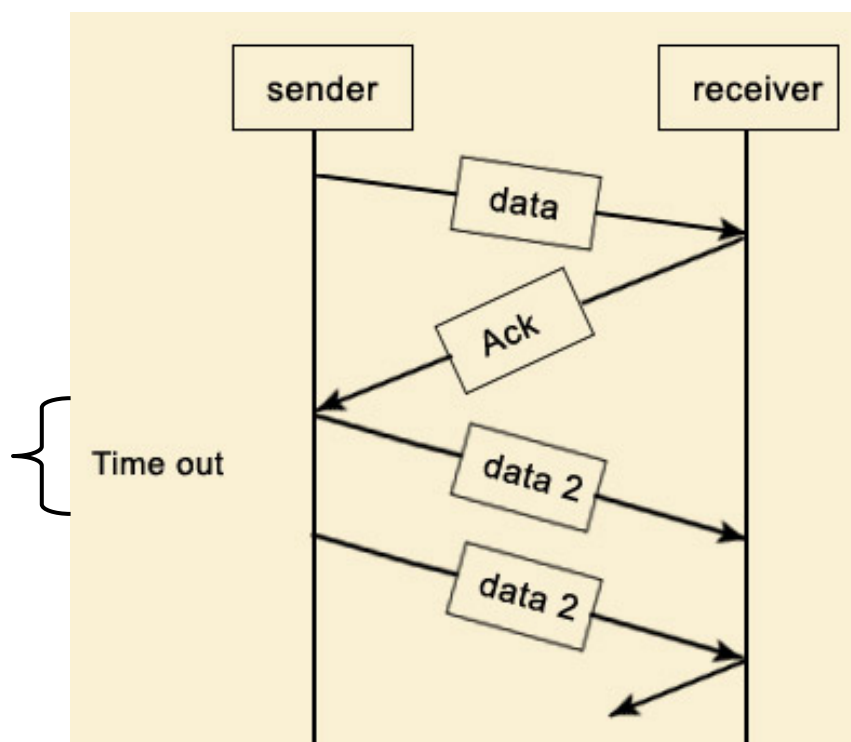
۱- برای کنترل جریان از روشهای زیر استفاده

می شود:

- Sliding window

- Stop and Wait

در این روش فرستنده اولین واحد اطلاعاتی را برای گیرنده ارسال می کند و در صورت رسیدن گیرنده یک پیام تصدیق (Acknowledge) برای فرستنده عودت می دهد و فرستنده با اخذ این پیام دومین واحد اطلاعاتی را ارسال می کند و اگر پیام تصدیق دومین واحد به هر دلیل دریافت نشود بعد از یک مدت زمان مشخص مجدداً واحد دوم را ارسال می کند. این کار تا انتهای ارتباط ادامه می یابد تا اطمینان از صحت جریان حاصل شود.



۲- برای تشخیص خطا در دیتای ارسالی از روش Frame Check Sequence FCS استفاده

می شود.

در این روش کدی از ترکیب تعداد بیت های هر واحد و مشخصات آنها تهیه و به صورت ته آیند یا تریلر به واحد اطلاعاتی اضافه می شود که FCS نام دارد.

گیرنده مشخصات واحدهای رسیده را با FCS مقایسه می کند. اگر مغایر بود فریم خطا دارد و آن را معدوم می نماید و اگر مطابقت داشت از صحت فریم حکایت دارد.

۳- لایه پیوند داده در مدل OSI برای آدرس دهی از دوزیر لایه استفاده می کند.

الف- مک آدرس (Media Access Control) که استاندارد IEEE802.3 است و توسط سازنده سخت افزار روی کارت شبکه تعبیه می شود.

ب- Logical Link Control (LLC) که استاندارد IEEE802.2 است و نوع پروتکل لایه ۳ را به گیرنده اعلام و کنترل جریان را به عهده دارد.

در این لایه دیتا یک سرآیند هم دریافت می کند که شامل آدرس فرستنده Source Address و Destination Address می باشد.

T2	data	H2
----	------	----

لایه ۳ (لایه شبکه (Network Layer))

وظیفه این لایه برقراری ارتباط بین دو گره با استفاده از آدرس دهی منطقی است. در این لایه وظایف زیر انجام می شود.

۳/۱- در این لایه برای هر نقطه پایانی یک آدرس منطقی (IP, IPX, Apple talk) در نظر گرفته می شود که منحصر به فرد است. بدین ترتیب پکتها از هر نقطه شبکه به هر نقطه دیگر قابل تحویل هستند.

در شبکه عمومی LAN یک IP با نت آدرس ۱۹۲ استفاده عمومی دارد ۲-۲۲-۱۱-۱۹۲ که invalid است.

■ آدرس IP - از ۴ قسمت ۸ بیتی جمعا ۳۲ بیت تشکیل شده، بخش اول آن آدرس شبکه و بخش دوم آدرس کلاینتها است.

بخش اول IP در کلاس (A) ۸ بیت، کلاس (B) ۱۶ بیت و کلاس (C) ۲۴ بیت را اشغال می کند که توسعه اینترنت آن را هم پر کرده است.

۳/۲ - مسیریابی در شبکه، چگونگی یادگیری مسیرهای مختلف، کنترل و توزیع ترافیک داده ها از طریق انتخاب مسیرهای کم ترافیک.

۳/۳ - قطعه قطعه سازی رشته های بزرگ دیتا به
پکتهای در اندازه مناسب (Fragmentation) و بر
حسب اندازه (MTU)

Maximum Transmission Unit

۳/۴ - قرار دادن پکتهای در صف پردازش
(Queuing)

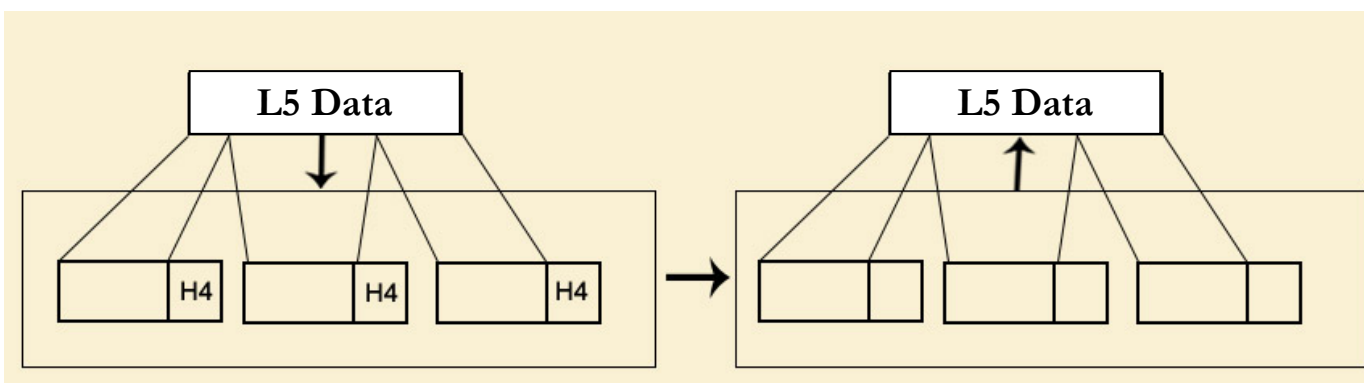
وسیله اصلی که در این لایه فعال است انواع روتر
می باشد. برای مثال وقتی دیتا از لایه ۲ دریافت شد
روتر (لایه شبکه) آدرس IP مقصد را با آدرس IP
جدول روتینگ (که درون آن وجود دارد) مقایسه
می کند.

■ بر اساس استاندارد IEEE 802.3 حداکثر طول
یک پکت (MTU) ۱۵۰۰ بایت است و حداقل آن در
اینترنت ۴۸ بایت

در این شرایط روتر درمی یابد که پکت را بایستی به کدام اینترفیس تحویل دهد. انتخاب مسیر بر حسب شاخص Metric است که بر مبنای پهنای باند پورت خروجی ، ترافیک لینک ارتباطی، تاخیر مسیر و هزینه تعیین می شود. اگر نیاز به قطعه قطعه شدن داشته باشد آن را کوچک می کند و پکت را در صف انتظار برای ارسال می گذارد.

لایه ۴ (L4) انتقال (Transport Layer)

□ این لایه رشته های دیتا را به مقادیر قابل حمل بخش کرده و مجددا سرهم بندی می کند. (Segmentation) برای این کار به هر بخش از دیتا یک شماره سریال زده می شود تا در مقصد به ترتیب اولیه سرهم بندی شوند. واحد انتقال در این لایه واحد دیتا (Data Unit) نام دارد.



□ دو پروتکل مهم این لایه Transmission Control Protocol (TCP) و User Datagram Protocol (UDP) می باشد.

□ TCP برای سرویس‌هایی که داده های حجیم دارند و نیاز به انجام عملیات کنترلی ارسال دیتا و ارسال مجدد پکتهای معیوب دارند استفاده می شود.

TCP اتصال گرا (Connection Oriented) است یعنی ابتدا با ارسال پیام خاص مسیر دیتا را برقرار می کند و تا پایان ارتباط آن را حفظ می کند.

□ UDP برای سرویس‌هایی که داده های کم حجم دارند و نیازی به انجام عملیات کنترلی ندارند استفاده می شود و بدون ارتباط (Connectionless) می باشد.

از تجهیزات این لایه می توان به دیواره آتشین (Fire Wall) اشاره کرد.

لایه ۵ (لایه نشست (Session Layer)

این لایه شرایط ایجاد یک جلسه (نشست) بین لایه های کاربرد ارائه دو ایستگاه مثلا Client و Server را نظیر دسترسی از راه دور ، احراز هویت طرفین، تشخیص اعتبار پیامها، حفظ نشست، اعمال نوبت پذیری حسابرسی مشترکین و اتمام جلسه را به عهده دارد.

کنترل مکالمه به صورت Simplex یا Full/Half Duplex در این لایه صورت می گیرد. ماهیت لایه ۵ به بعد نوعی APP است.

نمونه هایی از پروتکل‌های لایه ۵ عبارتند از : SQL-
 NFS-DECnetSCP است. این لایه تضمین
 ارسال کل اطلاعات و یا حذف آن را بر عهده دارد. در
 این لایه H5 به قسمت های مختلف دیتا با شماره
 مرتب الصاق می شود که اگر بخشی از دیتا (مثلا به
 واسطه قطع برنامه و یا برق) منتقل شد کل اطلاعات
 رول بک شود.

لایه ۶) لایه ارائه (Presentation Layer)

- ۱- وظیفه این لایه تبدیل کدهای مختلف و فرمت‌های
 متنوع به یک کد استاندارد است که برای آن از یک
 مبدل استفاده میشود.
- ۲- اعتبارسنجی از وظایف دیگر این لایه به شمار
 می رود.
- ۳- وظیفه دیگر رمزگذاری داده ها و رمزگشایی آنها
 است.

۴- فشرده سازی و بازگشایی از دیگر وظایف این لایه است تا امنیت را تامین و سرعت را بالا برد. سایر سرویسها Encryption, GIF, HTML, MIDI را می توان نام برد.

لایه ۷) لایه کاربرد (Application Layer)

این لایه بسته های نرم افزاری را برای اجرای نرم افزارهای Client-Server بکار می گیرد. سرویسهای مختلف مانند امکان مدیریت از راه دور (Telnet)، انتقال مطمئن فایل (FTP)، دسترسی به بانک های اطلاعاتی راه دور و غیره توسط این لایه میسر است. سرویس های این لایه DNS، SNMP، Web Browser، Print Server است.

□ مدل TCP/IP

این مدل همخوانی نزدیکی با مدل مرجع OSI دارد. وظایف سه لایه بالا در یک لایه Application و وظایف دو لایه اول و دوم در یک لایه با نام Network Interface مجتمع شده است.

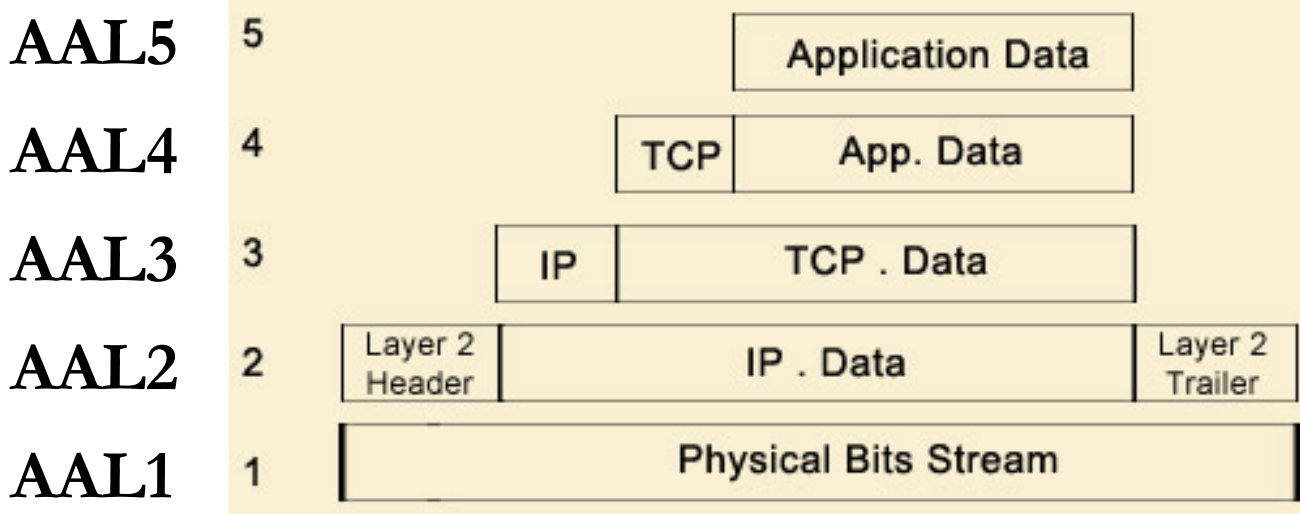
Application	7	Application Host-to-Host (TCP/UDP) Inter Network (IP) Network Interface
Presentation	6	
Session	5	
Transport	4	
Network	3	
Data Link	2	
Physical	1	

رشته هایی که از لایه Application می رسد در لایه Transport قطعه قطعه شده و سرآیند TCP به آن اضافه می شود.

سپس در لایه سوم سرآیند IP که شامل آدرسهای
مبدا و مقصد IP و نوع پروتکل لایه بالاتر و فیلدهای
دیگری است به آن افزوده می شود و سپس در لایه
پایینی سرآیند لایه ۲ اضافه و به صورت سیگنال
هایی به محیط انتقال وارد می شود.

□ مدل ATM

مدل قدیمی است که از ۵ لایه تشکیل می شود :



در این مدل پکت‌های دیتا به اندازه ۵۳ Byte قطعه بندی می شوند و یک سرآیند به آن تعلق می گیرد و سپس تحویل لایه (۱) می شود. پکتها کوچک است ولی انتقال پکتها با سرعت زیاد انجام می شود زیرا سرآیند را سویچ های ATM در لایه (۳) می خوانند و به صورت سخت افزاری آدرس دهی می شود.

مدل ATM بسیار مناسب صورت و تصویر است زیرا تاخیر در ارسال ندارد و از این جهت نسبت به IP برتری زیادی دارد .

مدل ATM در لایه های بالاتر ضعیف است و امکان مدیریت و امنیت را کمتر دارد و لذا این مدل در حال منسوخ شدن است.

مدل ATM در لایه های بالاتر ضعیف است و امکان مدیریت و امنیت را کمتر دارد و لذا این مدل در حال منسوخ شدن است .

شبکه های MPLS (که بعدا به آن اشاره می کنیم) از این روش ایده گرفته و پکتهای IP را با روش ATM روت می کند که به ATM روی IP معروف شده است .

□ مدل Frame Relay

پروتکلی است که بر مبنای نیاز برنامه های کاربردی قادر است طول فریم را تعیین کند اگر خط زیاد باشد پکتها را کوچک تر و اگر خط کم باشد پکتها را بزرگ تر می کند لذا راندمان مسیر را بالا می برد .

□ امنیت در انتقال دیتا

۱- امنیت در لایه نرم افزارهای کاربردی

(Application Layer)

در این روش کاربران پیش از ارسال اطلاعات آن را به صورت رمز تبدیل می کنند و سپس آن را می فرستند طرف مقابل داده رمز شده را دریافت و آن را رمزگشایی می کند. در این روش طرفین از یک نرم افزار و قانون رمز مشخص استفاده می کنند. این روش اختصاصی و محدود است.

۲- امنیت در لایه انتقال داده ها

(Transport Layer Security Encryption)

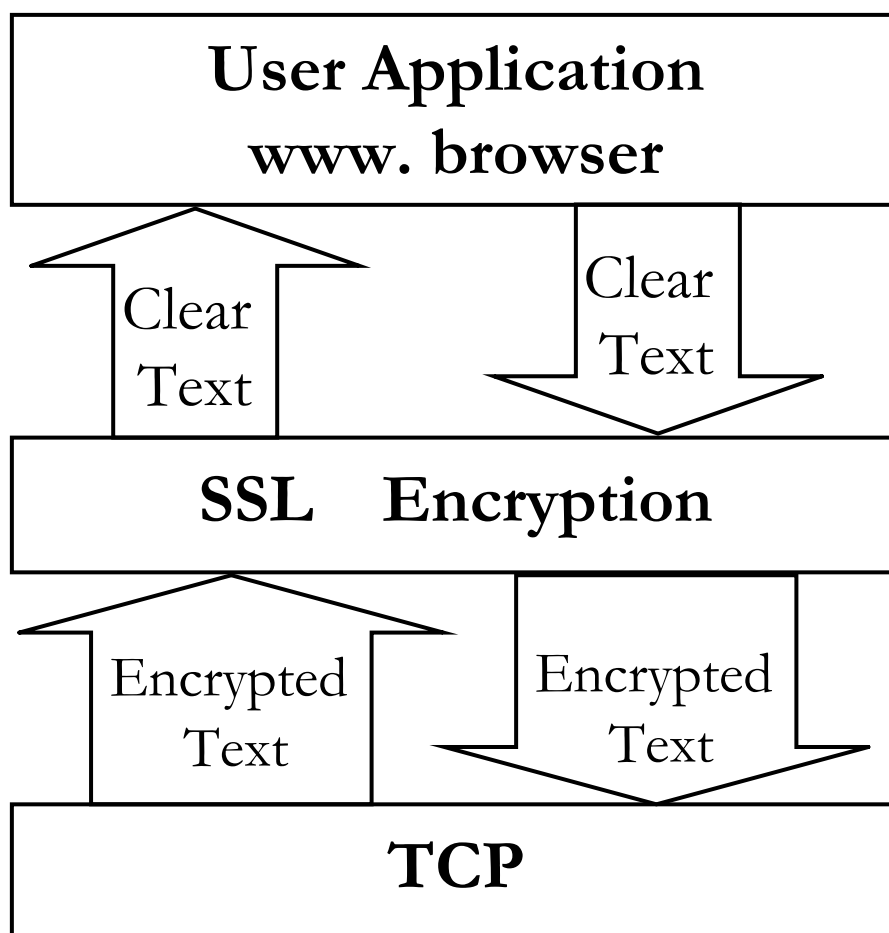
در این روش اطلاعات خام به شبکه وارد می شود و ابزارهای امنیتی که در مسیر انتقال قرار دارند امنیت آن را تضمین میکنند. این ابزارها عمومی هستند و کاربران از چگونگی عملکرد آنها مطلع نمی شوند. امنیت در لایه انتقال بایستی دو موضع را کنترل و امن کند :

۱- اینکه اطلاعات یک فرستنده در بین راه ربوده و فاش نشود.

۲- اینکه گیرنده و فرستنده حقیقی باشد و تصدیق گردد تا اطلاعات غلط را ارسال نکند.

□ SSL (Secure Socket Layer)

SSL پروتکل ایجاد امنیت در لایه انتقال است که در سال ۱۹۹۴ توسط شرکت Netscape طراحی شد و در حال حاضر به عنوان یک پروتکل استاندارد اینترنت پذیرفته شده است. محل استقرار SSL بعد از مرورگر در اینترنت است.



در این پروتکل هنگامی که کلاینت با سرور ارتباط می‌گیرد در پیام Client-Hello که ۲۸ بیت است یک عدد تصادفی به همراه لیستی از متدهای فشرده سازی و رمزنگاری را برای سرور ارسال می‌کند و سرور هم در پاسخ (در پیام Server Hello) همین کار را می‌کند سپس هر دو مجموعه یکسانی از محاسبات را بر روی کلیدهای ارسال شده انجام می‌دهند تا Master Secret را تولید کنند و به دنبال آن با یک سری محاسبات تکراری دنباله‌ای به نام key block تولید می‌شود. این دنباله به طور مستمر در نقل و انتقال دیتا تصدیق طرفین و کلید رمز را کنترل می‌کند.

PCT □

(Private Communication Technology)

PCT پروتکل ایمنی در ارتباطات است که توسط شرکت مایکروسافت ارائه شده و با SSL رقابت می کند.

SET □

پروتکل SET توسط گروه مشترکی از شرکتهای Visa و Master Card برای امنیت مبادلات مربوط به پرداختهای اینترنتی طراحی شده است. این برنامه پیچیده از ثبت اولیه یک کارت اعتباری تا جزئیات عملی پرداخت ها را پوشش می دهد.

ویزا در ۲۸ آوریل ۹۷ برای اولین بار در جهان خرید اینترنتی را با استفاده از کارت ویزا و تکنولوژی SET از چند فروشگاه در سنگاپور آغاز کرد.

آمریکن اکسپرس با استفاده از سایت Web متعلق به شرکت وال مارت (Wal Mart) در دوم ژوئن ۹۷ اولین معامله اینترنتی خود را انجام داد که تحولی بزرگ در جهان به وقوع پیوست.