



بنام خدا

موسسه استاندارد جهانی ISO برای شبکه یک استاندارد طراحی کرده است که این استاندارد پایه و اساس تمامی پروتکل های شبکه می باشد. هر شرکت تولید کننده نرم افزار ملزم است در تولیدات خود در صورتی که از شبکه استفاده می کند، این چهارچوب ها و قوانین را رعایت نموده و براساس آن عمل کند. در نتیجه تمامی تجهیزات شبکه و نرم افزارهای مرتبط می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. این استاندارد OSI نام دارد و در آن هفت لایه عملکرد تعریف شده است. عملیاتی که باید در هر لایه انجام شود مشخص گردیده و درحقیقت تمام کامپیوترها در شبکه باید طبق این سلسله مراتب عمل نمایند تا بتوانند در شبکه به ارسال و دریافت اطلاعات بپردازند. لایه های بالایی نرم افزاری هستند و هرچه به سمت لایه های پایینی پیش می رویم به سخت افزار نزدیک می شویم. به صورتی که لایه پایینی از این لایه ها تماماً سخت افزاری بوده و عملیاتی که در آن تعریف می شود کاملاً در حد تجهیزات سخت افزاری است. در لایه بالایی اطلاعات مورد نظر برای ارسال قطعه قطعه شده و هر Chunk اطلاعاتی به طور مجزا وارد OSI می گردد. در هر لایه یک سری اعمال بر روی آن Chunk انجام می شود و نتیجه آن عملیات در همان لایه به آن Chunk افزوده می شود. به این قطعات که در هر لایه به Chunk افزوده می شود Header می گویند. هر چیزی که در یک لایه به Frame اضافه شده در لایه متناظر آن در کامپیوتر دریافت کننده تحلیل شده و از Frame جدا می شود. پس در حقیقت هر لایه از کامپیوتر ارسال کننده اطلاعات با لایه متناظر خود در کامپیوتر دریافت کننده به صورت غیرمستقیم در ارتباط است. هر لایه با لایه های بالاتر و پایین تر توسط یک Interface در ارتباط است. با توجه به اینکه سیگنال های اطلاعات توسط یک Media انتقال می یابند و مدیا یک ابزار سخت افزاری و فیزیکی برای انتقال است. در نتیجه هر کامپیوتر از طریق لایه فیزیکی Physical که پایین ترین لایه از OSI است با کامپیوتر طرف مقابل ارتباط دارد. نکته ای که در مورد لایه ها می توان به آن اشاره کرد این است که هر لایه فقط با لایه های قبلی، بعدی و لایه نظیر خود در کامپیوتر مقصد ارتباط دارد. هرکدام از این لایه ها قسمتی از فرآیند تغییر شکل اطلاعات را در بر می گیرند. اطلاعات از هفتمین لایه وارد این چرخه شده و پس از تغییر شکل در هر لایه به لایه بعدی خود منتقل می شود. این عمل آن قدر ادامه پیدامی کند تا تغییر شکل کامل شود و محصول فرآیند تبدیل که یک بسته اطلاعاتی یا Packet است، به دست آمده و از لایه اول خارج شود. لایه اول یا لایه فیزیکی در پایین ترین سطح قرار دارد و به طور مستقیم با توپولوژی شبکه در ارتباط است. لایه هفتم یا همان لایه کاربردی با کاربر در ارتباط بوده و از کاربر داده ها را دریافت کرده و به شبکه انتقال می دهد و برعکس.

هفت لایه OSI شامل موارد زیر است:

7- (Application) کاربردي -6- (Presentation) نمايش -5- (Session) جلسه-4- (Transport) انتقال-3- (Net work) شبکه-
2- پیوند داده ها (Link Data) -1- (physical) فیزیکی

1- لایه فیزیکی (Physical Layer): لایه فیزیکی، اولین لایه مدل OSI بوده و در پایین ترین سطح این مدل قرار گرفته است. این لایه مسئولیت ارسال و دریافت سیگنال را در قالب های تعریف شده به عهده دارد. در این لایه نحوه اتصال دو کامپیوتر به یکدیگر از طریق کابل های شبکه، نحوه اتصال کابل شبکه به کامپیوتر، توپولوژی های شبکه و سرعت های آن ها توضیح داده شده است. این لایه مسئول تبدیل اطلاعات از بیت ها (صفر و یک دیجیتال) به سیگنال های الکتریکی است. به طور کلی می توان گفت این لایه فقط ولتاژ، اتصالات، کارت شبکه و جریان الکتریکی را می شناسد.

2- لایه پیوند داده ها (Datalink Layer): لایه پیوند داده ها دومین لایه مدل OSI است. وظیفه این لایه این است که اطلاعات را برای ارسال آماده کند و در واقع اطلاعاتی را که از لایه بالاتر یعنی لایه شبکه دریافت می کند به واحدهای کوچک تری به نام قاب تبدیل کرده و آن ها را ارسال کند. هم چنین این لایه وظیفه دارد که اطلاعات را برای ارسال صحیح و بدون خطا کنترل کرده و به کامپیوتر فرستنده صحت اطلاعات را اعلام کند. این لایه خود از دو زیر لایه به نام های LIC و MAC تشکیل شده است. هر کدام از این زیر لایه ها وظایفی را به عهده دارند که شرح آن ها به این قرار است: زیر لایه LLC وظایفی بر عهده دارد که عبارتند از: برقرار ارتباط نظیر به نظیر بین دو کامپیوتر فرستنده و گیرنده، ایجاد قاب ها و کنترل خطاهایی که در اثر عوامل محیطی بر رسانه به وجود می آید. این زیر لایه عمل کنترل خطا را به این صورت انجام می دهد که هر قاب را ساخته و مرزهای ابتدا و انتهای آن را مشخص می کند. سپس قاب ها را شماره گذاری و ارسال می کند. کامپیوتر مقصد قاب های ارسال شده را دریافت کرده و به ترتیب شماره، آن ها را پشت سر هم قرار می دهد و اطلاعات را دوباره بازسازی می کند. زیر لایه LLC در کامپیوتر گیرنده پس از دریافت هر قاب یک پاسخ برای کامپیوتر فرستنده می فرستد. به این پاسخ Acknowledge گفته می شود. کامپیوتری که فرستنده اطلاعات است با دریافت این Acknowledge متوجه می شود که قاب مذکور به طور صحیح و بدون بروز مشکل به مقصد رسیده است. کامپیوتر فرستنده تا مدتی منتظر می ماند تا برای تمامی قاب های ارسال شده، Acknowledge دریافت نماید. در صورتی که LLC برای قابی Acknowledge دریافت نکند، متوجه می شود که قاب مذکور آسیب دیده یا به مقصد نرسیده است؛ در این حالت قاب مورد نظر را از روی شماره آن دوباره ساخته و برای کامپیوتر مقصد ارسال می کند. این زیر لایه با این روش سالم رسیدن اطلاعات به مقصد را تضمین می کند. زیر لایه دیگری که در لایه پیوند داده ها قرار دارد، زیر لایه MAC است. این زیر لایه چند وظیفه بر عهده دارد. یکی از وظایف آن کنترل نحوه دسترسی به خطوط انتقال است از وظایف دیگر این زیر لایه کنترل آدرس فیزیکی کارت های شبکه کامپیوتر فرستنده و گیرنده است. هر کارت شبکه برای خود یک آدرس فیزیکی منحصر به فرد دارد که غیر قابل تغییر است. و توسط شرکت سازنده ثبت شده است. هر کامپیوتر در محیط LAN مثلاً در محیط شبکه از نوع اینترنت باید از این آدرس برای ارسال اطلاعات استفاده کند.

3- لایه شبکه (Network Layer): آدرس دهی در شبکه یکی از اصلی ترین کارهاست که به دو صورت انجام می شود. الف- آدرس دهی فیزیکی که توسط MAC Address انجام می شود و توسط لایه قبل (لایه فیزیکی) که توضیح داده شد انجام می شود. ب- آدرس دهی لاجیکال که توسط IP و یا IPX و غیره در پروتکل های متفاوت انجام می شود. یافتن آدرس کامپیوترهای مبدأ و مقصد و ایجاد یک مسیر ارتباطی بین مبدأ و مقصد و هم چنین مسیر یابی در شبکه های بزرگ مثل شبکه اینترنت یا امثال آن وظیفه اصلی این لایه است. این لایه پیچیده ترین لایه OSI است، زیرا عمل مسیر یابی که فرآیند بسیار پیچیده ای است در این لایه اتفاق می افتد. این لایه علاوه بر مسیر یابی می تواند اعمال دیگری از جمله کنترل ترافیک را نیز انجام دهد. بدین معنی که در صورتی که بار ترافیک در مسیر عبور بسته اطلاعاتی بالا رود، این لایه وجود ترافیک را تشخیص داده و مسیر جدیدی را که ترافیک کمتری دارد برای عبور بسته ها انتخاب می کند. یکی دیگر از اعمالی که این لایه انجام می دهد، زمانی است که یک بسته اطلاعاتی برای رسیدن به مقصد مجبور است از شبکه ای به شبکه دیگر برود. در این شرایط ممکن است مشکلات زیادی بروز نماید. یکی از این مشکلات این است که روش آدرس دهی کامپیوترها در شبکه مبدأ و مقصد متفاوت و نامتجانس است. رفع این مشکل و مرتبط کردن دو شبکه نامتجانس نیز از دیگر وظایف این لایه است.

4- لایه انتقال (Transport layer): وظیفه اصلی لایه انتقال، دریافت داده ها از لایه جلسه، در صورت نیاز شکستن داده ها به واحدهای کوچک تر، انتقال آن ها به لایه شبکه و حصول اطمینان از دریافت صحیح داده ها در انتهای دیگر (کامپیوتر مقصد) است. از وظایف دیگر لایه انتقال این است که این لایه باید مراقب برقراری و قطع اتصال در شبکه باشد. هم چنین این لایه مکانیزمی برای کنترل جریان ارسال داده ها در اختیار دارد، به طوری که این مکانیزم سبب می شود کامپیوتر فرستنده،

داده ها را با سرعتی ارسال کند که کامپیوتر گیرنده قادر به دریافت آن ها باشد. این مکانیزم زمانی کاربرد پیدا می کند که یک کامپیوتر سریع بخواهد اطلاعاتی را ارسال نماید و کامپیوتر گیرنده، قدرت و سرعتی کمتر از کامپیوتر فرستنده داشته باشد. در این شرایط لایه انتقال، سرعت ارسال کامپیوتر فرستنده را تا حد سرعت کامپیوتر گیرنده اطلاعات پایین می آورد. در این لایه عمل Error Recovery صورت می پذیرد البته نظارت بر این عمل در لایه اپلیکیشن انجام می شود.

5- لایه جلسه (Session Layer): برقراری هر ارتباط بین دو کامپیوتر نیازمند تعریف نوع و دلیل ارتباط بین دو کامپیوتر است. در این لایه تعریف ارتباط کامپیوترها با هم انجام می شود. وقتی دو کامپیوتر باهم ارتباط برقرار می کنند، ترافیک می تواند در یک لحظه یک طرفه یا دو طرفه باشد. اگر این ترافیک یک طرفه باشد، لایه جلسه می تواند در حفظ نوبت کمک کند. یکی دیگر از خدمات این لایه، مدیریت Token است. در بعضی پروتکل ها لازم است هیچ کدام از طرفین، کاری را هم زمان شروع نکنند. برای مدیریت بر فعالیت های لایه جلسه، Token هایی تهیه می شود که بین مبدأ و مقصد قابل مبادله اند. در این شرایط فقط طرفی که Token را در اختیار دارد می تواند فعالیت کند و طرف مقابل باید منتظر باشد تا نوبت او برای استفاده از Token فرا برسد. یکی دیگر از اعمال لایه جلسه این است که روی قسمت هایی از رشته داده ها را علامت گذاری می کند؛ در صورتی که بسته ای هنگام ارسال مفقود یا خراب شود، لایه جلسه بسته را از روی کدهای آن شناسایی و دوباره ارسال می کند.

6- لایه نمایش (Presentation Layer): لایه نمایش ششمین لایه OSI است. این لایه داده ها را به روش استاندارد کد گذاری می کند. اکثر کامپیوترها اطلاعاتی مانند نام افراد، تاریخ، مقادیر پول و اطلاعات مشابه دیگری را ارسال می کنند. این اطلاعات به صورت کاراکتر بوده و هیچ کدام رشته های دودویی نیستند. کدهای نمایش رشته های کاراکتری، اعداد صحیح و غیره ممکن است در کامپیوترهای مختلف متفاوت باشد. برای این که کامپیوترها با کدهای مختلف بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند، اطلاعاتی که انتقال می یابند باید با استفاده از کدهای استاندارد تعریف و ارسال شوند تا در تمامی کامپیوترها و با سیستم عامل های متفاوت قابل دریافت و درک باشند. در این لایه عمل فشرده سازی اطلاعات Compression و در مقابل آن از حالت فشرده درآوردن اطلاعات Deompression انجام می شود و همچنین به رمز درآوردن اطلاعات Encryption و از رمز خارج کردن Decryption اطلاعات برای حفاظت از اطلاعات در این لایه صورت می گیرد.

7- لایه کاربردی (Application Layer): این لایه اطلاعات مورد نظر برای ارسال در شبکه را قطعه قطعه وارد لایه های پایینی می نماید تا سلسله مراتب لازم در مورد اطلاعات ارسالی در لایه ها به ترتیب انجام پذیرد و ارسال داده ها انجام شود. از طرفی در کامپیوتر دریافت کننده این لایه آنچه که از لایه پائینی یعنی Presentation دریافت می کند را به ترتیب به هم متصل می کند تا اصل اطلاعات ارسال شده از مبدأ، در مقصد به وجود آید. در عین حال نظارت بر Error Recovery بر عهده این لایه است.