

مهندسی اینترنت

جلسه سوم آموزشی

جلسه اول مجازی

رئوس مطالب:

- معماری و عملکرد لایه ای شبکه
- مدل مرجع OSI
- مدل چهار لایه ای TCP/IP

معماری و عملکرد لایه ای شبکه

در سبک معماری های لایه ای، یک سیستم پیچیده به لایه هایی تقسیم می شود که هر لایه، وظایف مجزا و خاص خودش را دارد و به لایه بالاتر از خود سرویس داده و از لایه پایین تر سرویس می گیرد.

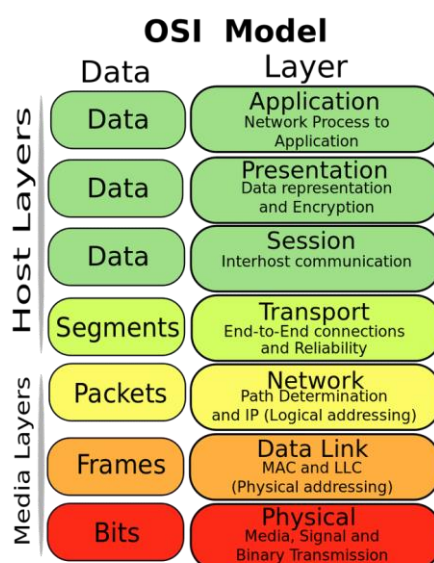
سرویس ها، طبق یک استاندارد خاص ارائه می شوند. مثلا وظایف فیزیکی سیستم های الکتریکی و مخابراتی در ارسال و دریافت امواج بر روی رسانه باید از وظایف سخت افزار کنترل خطا و جریان بر روی پیوند جدا شود و این دو لایه نیز اصولا از وظایف نرم افزارهای مسیریابی و آدرس دهی مجزا هستند تا طراحی به صورت مجزا و ساده تر صورت گیرد.

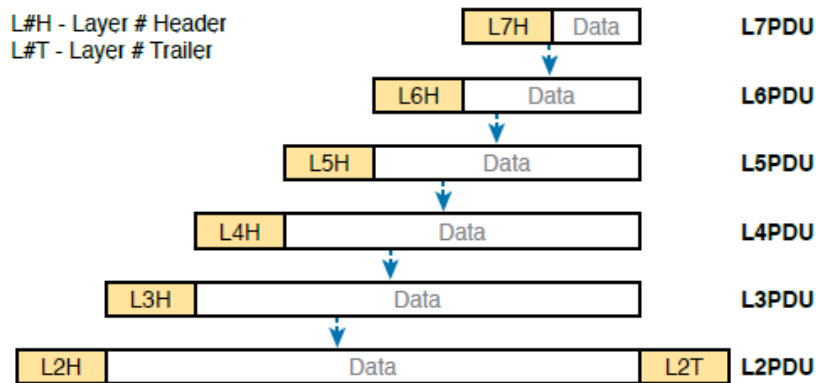
✓ این امر باعث پیاده سازی ساده تر، انعطاف بیشتر، نگهداری و عیب یابی آسان تر و اعمال تغییرات بهتر و سریع تر خواهد شد.

مدل مرجع OSI (Open System Interconnection)

موسسه بین المللی استاندارد (ISO)، یک استاندارد **هفت لایه ای** را بوجود آورد که محصولات همه شرکت ها بتوانند در لایه های مختلف ارتباطی، به راحتی به یکدیگر متصل شده و کار کنند. این استاندارد را **اتصال سیستم باز** (OSI: Open System Interconnection) گویند. در این استاندارد، هر لایه با لایه متناظر (Peer) خود بر اساس قوانینی به نام Protocol صحبت می کند و همچنین از سرویس لایه پایین تر استفاده می کند.

در این مدل لایه ای، درخواست ارسال در مبدا از لایه های بالا به سمت لایه های پایین جریان پیدا کرده و هر لایه از کاربرد تا پیوند داده، سرآیند (Header) خاص خود را به اطلاعات دریافتی از لایه بالاتر اضافه می کند. البته لایه پیوند داده، علاوه بر سرآیند، یک دنباله (Trailer) نیز به انتهای فریم اضافه می کند. لایه فیزیکی چیزی به فریم اضافه نمی کند. در مقصد همین داده ها لایه بالا رفته و هر لایه افزودگی های مخصوص خود را بر می دارد که این امر یادآور رفتار پشته است که در آن آخرین سرآیند گذاشته شده، اولین سرآیندی است که برداشته می شود. اصطلاح پشته پروتکلی (Protocol Stack) به همین دلیل استفاده می شود. دو شکل زیر، لایه های این استاندارد و همچنین روال اضافه شدن سرآیند و دنباله ها را نشان می دهد.





وظایف لایه های استاندارد OSI

۱- لایه فیزیکی (Physical Layer)

✓ واحد داده های انتقالی: بیت (Bit)

پایین ترین سطح مدل مرجع OSI لایه فیزیکی است. این لایه شامل تجهیزات فیزیکی انتقال داده مانند کابل ها و سوئیچ ها است. در این لایه داده ها تبدیل به جریانی از بیت ها می شوند، که همان رشته های ۰ و ۱ است و از طریق رسانه های بی سیم یا سیمی منتقل می شوند. لایه فیزیکی دو دستگاه، باید بین خود قراردادی داشته باشند که ۱ ها از ۰ ها متمایز و قابل تشخیص باشند.

۲- لایه پیوند داده (Data Link)

✓ واحد انتقال داده: فریم (Frame)

انتقال داده ها بین دو ایستگاه موجود در یک شبکه محلی توسط لایه پیوند داده و از طریق آدرس فیزیکی یا سخت افزاری انجام می شود. لازم به ذکر است که دستگاه هایی همچون پل و سوئیچ از دستگاه های مربوط به این لایه می باشند چون با آدرس سخت افزاری (MAC Address) کار می کنند.

این لایه پکت ها را از لایه ی بالای خود (لایه شبکه) دریافت کرده و آن ها را به قسمت های کوچکتری به نام فریم تقسیم می کند. این لایه وظیفه کنترل و کشف خطا و کنترل جریان داده ها را نیز بر عهده دارد.

۳- لایه شبکه (Network)

✓ واحد انتقال داده: بسته (Packet)

لایه شبکه، انتقال داده بین دو شبکه ی محلی مختلف را تسهیل می کند. در این لایه، سگمنت های فرستاده شده از لایه ی بالاتر (لایه انتقال) را به تکه های کوچکتری به نام پکت تقسیم می کند. از وظایف مهم این لایه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مسیریابی (Routing)
- هدایت بسته ها در شبکه (Packet Forwarding)
- جلوگیری از ازدحام (Congestion Control)
- آدرس دهی (مثل IP Address)

❖ از پروتکل های لایه شبکه می توان به IPv4 و IPv6 که همان پروتکل اینترنت هستند اشاره کرد.

۴- لایه انتقال (Transport)

✓ واحد انتقال داده: قطعه (Segment)

این لایه مسئول ارتباط نقطه به نقطه بین دو دستگاه فرستنده و گیرنده است. بدین معنی که داده ها را از لایه نشست می گیرد، آن را به تکه های کوچکی به نام سگمنت تقسیم می کند و به لایه سوم (لایه شبکه) ارسال می کند.

این لایه همچنین خطاها و جریان داده ها را کنترل می کند. کنترل جریان داده ها در سمت فرستنده و کنترل خطا در سمت گیرنده انجام می شود.

- در کنترل جریان داده ها، این لایه یک سرعت بهینه برای انتقال مشخص می کند تا فرستنده ای با اتصال سریع، فرستنده با اتصال ضعیف را دچار مشکل نکند.
 - در کنترل خطا، این لایه انتقال کامل و بدون خطای داده ها را بررسی می کند و در صورت کامل نبودن و خطا داشتن داده ها، از فرستنده می خواهد تا ارسال را دوباره انجام دهد.
- ❖ از پروتکل های مهم لایه انتقال می توان به TCP، UDP اشاره کرد.

۵- لایه نشست یا جلسه (Transport):

✓ واحد انتقال داده: پیغام (Message)

این لایه مسئول قطع و وصل کردن ارتباط بین دو دستگاه است. زمان بین وصل شدن و قطع شدن ارتباط، زمان نشست نامیده می شود. این لایه باید ارتباط را به مدت کافی باز نگه دارد تا تمام داده ها ارسال شوند، همچنین به محض پایان ارسال اطلاعات باید ارتباط را قطع کند تا از هدر رفتن منابع جلوگیری کند.

به طور کلی، کنترل، سازماندهی، مدیریت و همگام سازی جلسه بین مبدا و مقصد از وظایف و اهداف لایه نشست می باشد.

۶- لایه نمایش یا ارائه (Presentation)

✓ واحد انتقال داده: پیغام (Message)

وظیفه این لایه آماده کردن اطلاعات برای استفاده در لایه کاربردی است. به عبارت دیگر لایه ارائه، داده ها را به داده های قابل ارائه به نرم افزارها تبدیل می کند. این لایه مسئول ترجمه، رمزنگاری و فشرده سازی داده ها است. دو دستگاهی که با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند از روش های متفاوتی برای رمزگذاری داده ها استفاده می کنند، بنابراین لایه ششم باید داده های ارسالی از دستگاه فرستنده را برای استفاده در لایه هفتم دستگاه گیرنده ترجمه کند.

۷- لایه کاربرد (Application)

✓ واحد انتقال داده: پیغام (Message)

این لایه تنها لایه در مدل مرجع OSI است که مستقیماً با داده های کاربر سر و کار دارد. نرم افزارهایی مانند مرورگرها برای شروع ارتباط خود به این لایه نیاز دارند. این لایه مسئول کنترل داده ها و پروتکل هایی است که نرم افزار به آن نیاز دارد تا بتواند داده های معنی داری را به کاربر نمایش دهد. پروتکل های HTTP، SMTP و FTP در این لایه قرار دارند. به طور مثال نرم افزارهای مرورگر از پروتکل HTTP به منظور دریافت اطلاعات و نمایش آن به کاربر استفاده می کنند.

مدل چهار لایه ای TCP/IP

TCP/IP مخفف Transmission Control Protocol / Internet Protocol می باشد. معنی لغوی آن یعنی پروتکل کنترل انتقال / پروتکل اینترنت است. TCP/IP پروتکل اولیه ارتباط به اینترنت است. بدون TCP/IP عملاً اینترنتی هم وجود ندارد!

♦ مدل شبکه TCP/IP پروتکل های خود را در ۴ لایه دسته بندی کرده است که از پایین به بالا عبارتند از:

۱- لایه واسط شبکه (Network Interface):

پروتکل هایی مانند Ethernet و PPP در این لایه قرار دارند. این لایه پایین ترین سطح انتقال اطلاعات را بر عهده دارد و امکاناتی برای تبادل اطلاعات از طریق سخت افزار شبکه را فراهم می آورد.

۲- لایه اینترنت (Internet)

پروتکل هایی مانند ICMP ، IPv4 و IPv6 در این لایه قرار دارند. این لایه مکانیزم هایی برای ارتباطات بین سیستمی، کنترل مسیریابی پیغام ها و ترکیب و تجزیه header پیغام ها را فراهم می آورد.

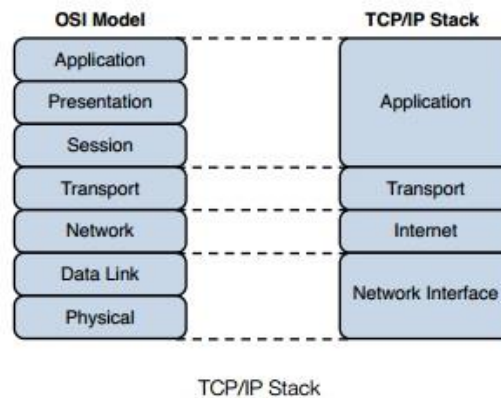
۳- لایه انتقال (Transport):

پروتکل هایی مانند TCP و UDP در این لایه قرار دارند. این لایه سرویس انتقال پیغام ها بین برنامه هایی که بر روی سیستم های remote قرار دارند را فراهم می سازد.

۴- لایه کاربرد (Application):

پروتکل هایی مانند DHCP ، DNS ، FTP ، HTTP ، IMAP در این لایه قرار دارند. این لایه بالاترین سطح سرویس های اینترنت برای انتقال اطلاعات را فراهم می سازد و باعث می شوند ما راحتی با سرویس های لایه های پایینی کار کنیم.

در شکل زیر پروتکل TCP/IP در کنار لایه بندی مدل OSI نشان داده شده است:



در شکل زیر مجموعه پروتکل های کاربردی اینترنت و مکان قرارگیری آنها در لایه ای TCP/IP و OSI قابل مشاهده است.

