

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# درس مبانی شبکه های کامپیوتری

## جلسه پنجم

## مدلهای مرجع:

بر اساس سازمان استانداردهای جهانی ISO:

با توجه به تنوع، گستردگی و عدم ناسازگاری در شبکه‌ها، سازمان استاندارد جهانی تصمیم گرفت مدل شبکه‌ای ایجاد کند تا کمپانی‌های متفاوت بر اساس آن مدل سخت/نرم افزارهای شبکه‌های خود را طراحی و پیاده‌سازی نمایند تا از نظر ارتباط و سازگاری بین شبکه‌های مختلف مشکلی پیش نیاید بنابراین:

- مدل مرجع OSI (آموزشی)

و بعدها سازمان دفاع آمریکا شبکه آرپانت با مدل زیر را طراحی کرد:



- مدل مرجع TCP/IP (اینترنت)

## مدل مرجع TCP/IP

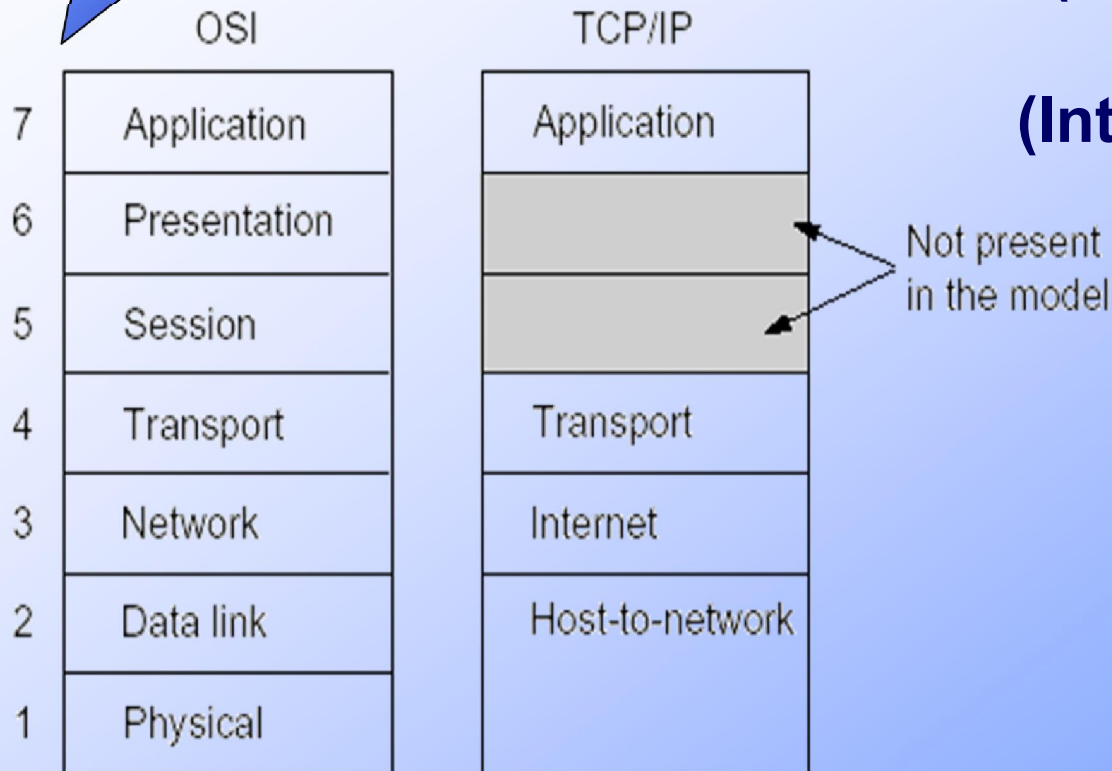
❖ TCP/IP قبل از مدل OSI ساخته شد به همین لایه های پشته پروتکل TCP/IP منطبق با لایه های مدل OSI نیستند.

❖ وزارت دفاع آمریکا این مدل را به عنوان مدل مرجع ایجاد کرد چون به شبکه ای نیاز داشت تا تحت هر شرایطی حتی جنگ هسته ای پایدار بماند.

❖ پشته پروتکل TCP/IP از 4 لایه ساخته شده است: میزبان به شبکه ،اینترنت ، انتقال و کاربرد.

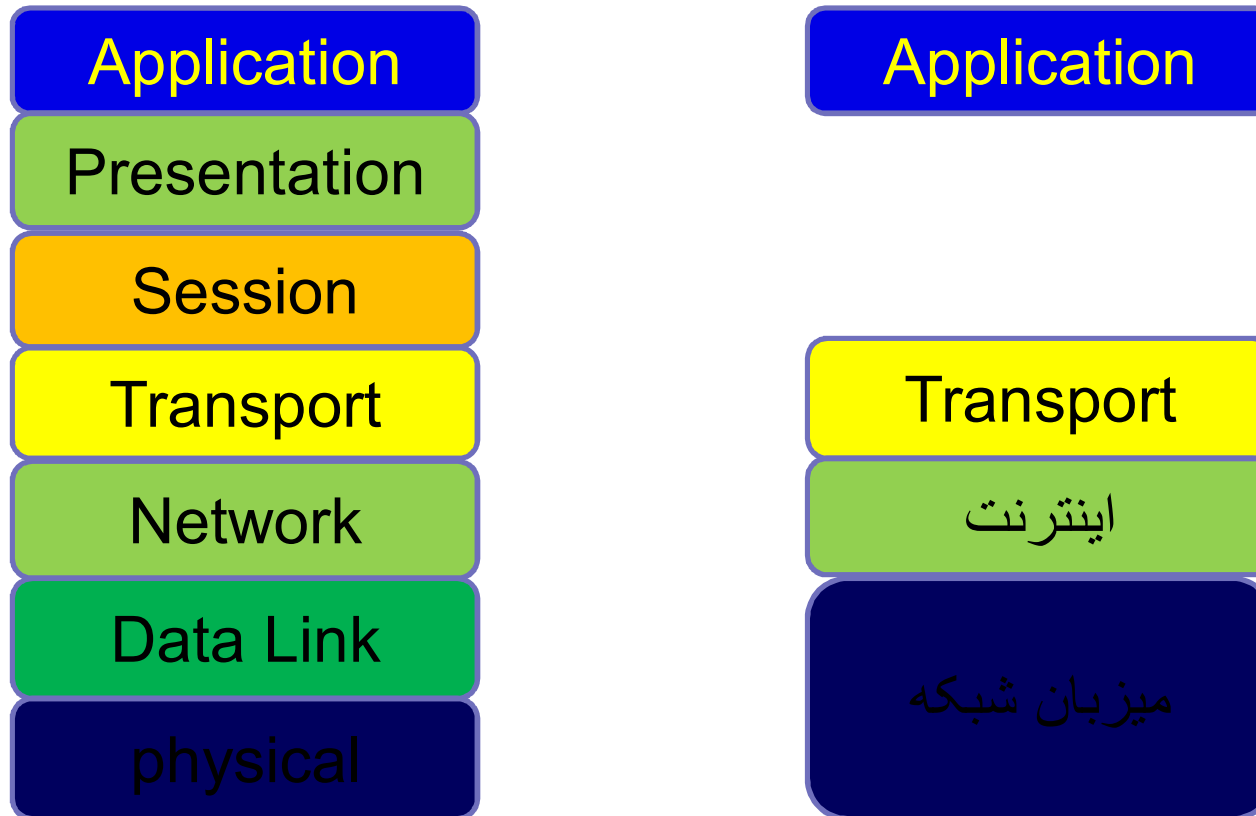
## لایه‌های مدل مرجع TCP/IP

- لایه کاربرد (Application layer)
- لایه انتقال (Transport layer)
- لایه میزبان به شبکه (Network Interface)
- لایه اینترنت (زیر شبکه) (Internet layer)



# مدل مرجع TCP/IP

■ این مدل به صورت چهار لایه پیاده سازی شده است



TCP/IP استاندارد اینترنت است اما مدل OSI به دلایل زیر هنوز در موسسات آموزشی و دانشگاه‌ها تدریس می‌شود:

- ۱- OSI یک استاندارد مستقل و به صورت عام و جهانی است.
- ۲- این استاندارد جزئیات زیادی دارد بنابراین آن را برای آموزش و یادگیری مناسب می‌سازد.
- ۳- به علت جزئیات زیادی که مدل OSI دارد عیب‌یابی آن راحت‌تر است.

# بررسی لایه فیزیکی در مدل osi



## لایه فیزیکی

شبکه‌های کامپیوتری

- سخت افزاری ترین لایه شبکه است.
- مباحث مربوط به انتقال بیت‌های خام را در بر می‌گیرد.
- واحد انتقال داده در این لایه **بیت** است.

### مفاهیم کامپیوتر و شبکه

۱- **بیت**: واحد انتقال داده در لایه فیزیکی است. مخفف binary digit است و در یک کامپیوتر با وجود شارژ الکتریکی و عدم وجود آن مشخص می‌شود

۲- **پهنای باند (Band width)**: حداکثر فرکانسی که در واحد زمان از یک نقطه به نقطه دیگر می‌تواند انتقال یابد. **میزان داده قابل انتقال در یک رسانه**. واحد آن بیت بر ثانیه (bps) است. پهنای باند به محیط فیزیکی و تکنولوژی انتقال بستگی دارد.

واحد اصلی پهنای باند = 1bps

1Kbps=10<sup>3</sup>

1Mbps=10<sup>6</sup>

1Gbps=10<sup>9</sup>

1Tbps=10<sup>12</sup>

۳- توان عملیاتی یا گذردهی (Throughput): پهنای باند واقعی و اندازه گیری شده در هنگام انتقال اطلاعات است.

گذردهی معمولاً به دلایل زیر از پهنای باند یک رسانه کمتر است:

- ۱- وجود دیگر کاربران در شبکه
- ۲- نوع توپولوژی و طراحی شبکه
- ۳- نوع داده انتقالی (متن یا فیلم یا صفحات وب یا ...)
- ۴- سرعت کامپیوتر کاربر یا client
- ۵- سرعت کامپیوتر server
- ۶- زمان استفاده

....

#### ۴- حداکثر نرخ ارسال داده (پهنای باند) در یک کانال :

در سال ۱۹۲۴ شخصی به نام نایکوئیست دریافت که حتی بهترین کانال انتقال هم ظرفیت محدودی دارد و توانست معادله حداکثر نرخ انتقال داده یک کانال بدون نویز را بدست آورد :

الف- برای کانال بدون نویز:

#### رابطه نایکوئیست:

$$C=2H.\log_2(V)$$

: ظرفیت کانال بر حسب بیت بر ثانیه  $C$

: تعداد سطوح سیگنال  $V$

: پهنای باند کانال بر حسب هرتز  $H$

۴- حداکثر نرخ ارسال داده (پهنای باند) در یک کانال :

در سال ۱۹۴۸ شانون کار نایکوئیست را تکمیل کرد و معادله را برای حالتی که کانال در معرض نویز تصادفی است توسعه داد.

رابطه شانون: ()

$$C = H \cdot \log_2(1 + S/N)$$

C : ظرفیت کانال بر حسب بیت بر ثانیه

S : توان سیگنال

N : توان نویز

H : پهنای باند کانال بر حسب هرتز

ب برای کانال دارای نویز:

**S/N نسبت سیگنال به نویز :**

مقدار نویز حرارتی با نسبت توان سیگنال به توان نویز سنجیده می شود و به نسبت سیگنال به نویز معروف است

## پدیده های رسانه ای انتقال

در هنگام ارسال بیتها باید هفت پدیده زیر را در نظر گرفت:

۱- **تاخیر انتشار (Propagation delay):** مدت زمانی که طول می کشد یک بیت فاصله بین فرستنده تا گیرنده را طی کند.

۲- **تضعیف (Attenuation):** از دست رفتن توان و قدرت سیگنال ارسالی را تضعیف گویند.

کابلهایی که استفاده می شوند تا یک جایی برد دارند، علت:

کابلها فلزی اند، مقاومت دارند، جریان الکتریسیته به مرور توسط مقاومت‌های ایجاد شده تضعیف شده و یک جایی دیگر نمی شود تشخیص داد که صفر منطقی است یا یک منطقی، به این پدیده تضعیف گفته می شود.

وقتی یک سیگنال در رسانه انتقال منتشر می شود انرژی خود را از دست می دهد که به آن تضعیف گفته می شود.

## پدیده های رسانه ای انتقال

۳-انعکاس (Reflection): وقتی یک ولتاژ به یک گسستگی یا قطعی در کانال می رسد دوباره باز می گردد. شکستگی در فیبر و نیز عبور امواج از لایه های مختلف جو باعث انعکاس می شود.

۳-نویز (Noise): هر پدیده ناخواسته که باعث تغییر در اطلاعات ارسالی موجود در سیگنالهای الکتریکی یا الکترومغناطیسی شود نویز نام دارد. نویز باعث تغییر بیت ۱ به ۰ و بلعکس می شود. انرژی ناخواسته ای که روی سیگنال ارسالی تاثیر می گذارد .

## انواع نویز:

- نویز حرارتی یا سفید (در اثر حرکت الکترونها ایجاد می شود)
  - پدیده crosstalk (تداخل) (نویز القایی): دو رسانه با سطح ولتاژ متفاوت کنار هم قرار می گیرند، اونی که ولتاژش بیشتر است سریعتر تاثیر می گذارد
  - نوسانات منبع تغذیه
  - اغتشاشات اموج
  - تداخل امواج رادیویی RFI
- ۵- برخورد (collision):** زمانی که دو بیت از دو کامپیوتر مختلف در یک رسانه انتقال مشترک و در یک زمان ارسال شوند برخورد رخ می دهد.
- ۶- Jitter:** دریافت زودتر از زمان انتظار یک بیت و یا دیرتر آن را گویند.

# تعريف

شبکه‌های کامپیوتری

## • Distance:

- مدت زمانی که طول می‌کشد که یک بیت داده منتقل شود (S)

## • Bit Rate: (نرخ بی‌تی)

- حداکثر تعداد بیت‌های منتقل شده در واحد زمان
- فاصله بی‌تی / ۱ = نرخ بی‌تی (bps)