

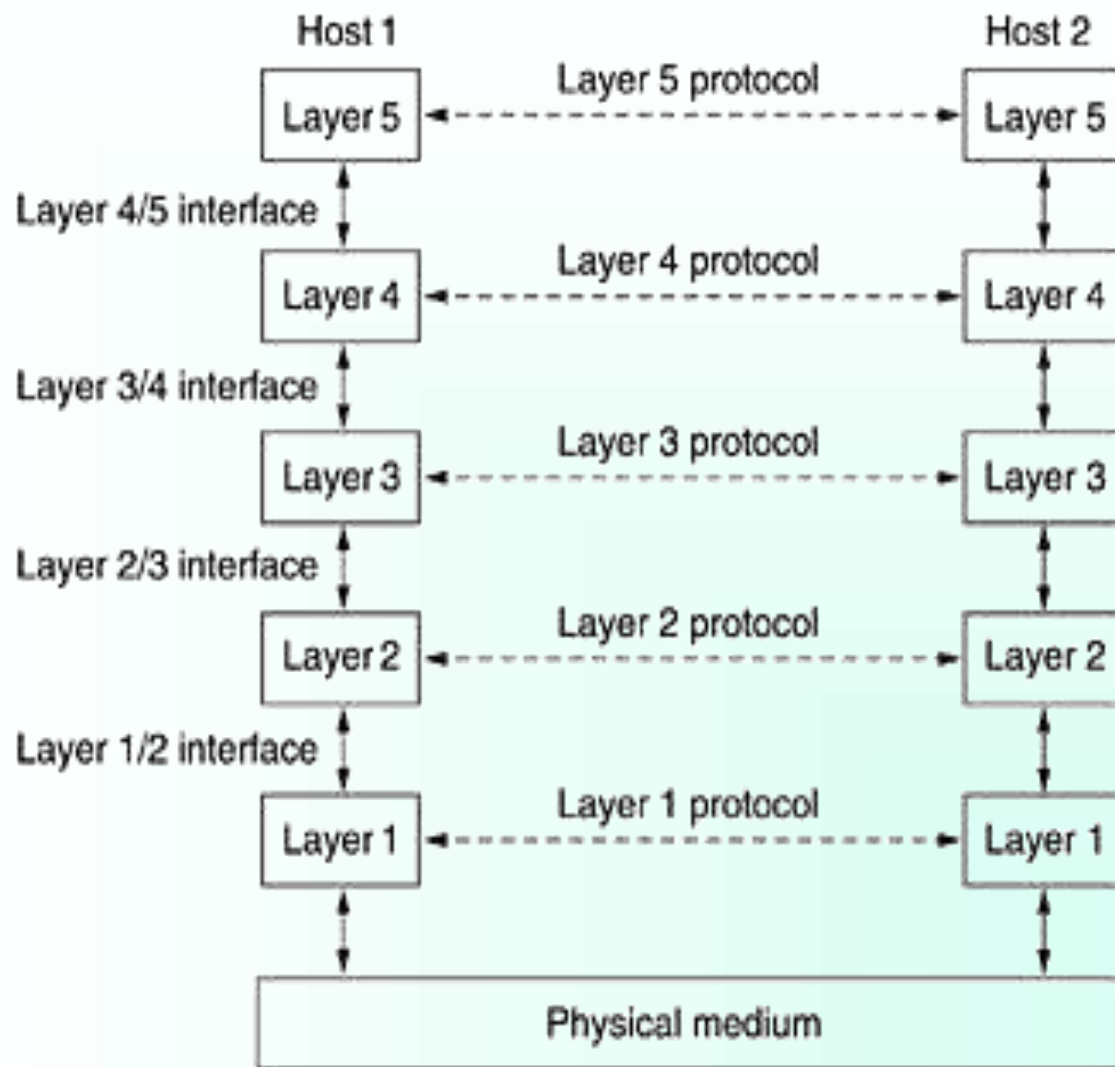
نرم افزار شبکه

- پروتکل با ساختار سلسله مراتبی
- مقوله های طراحی در لایه ها
- خدمات اتصال گرا و خدمات بی اتصال
- مدل مرجع ۷ لایه ای
- لایه های مدل OSI
- مدل مرجع TCP/IP

لزوم طراحی لایه‌ای ← کاهش پیچیدگیهای طراحی

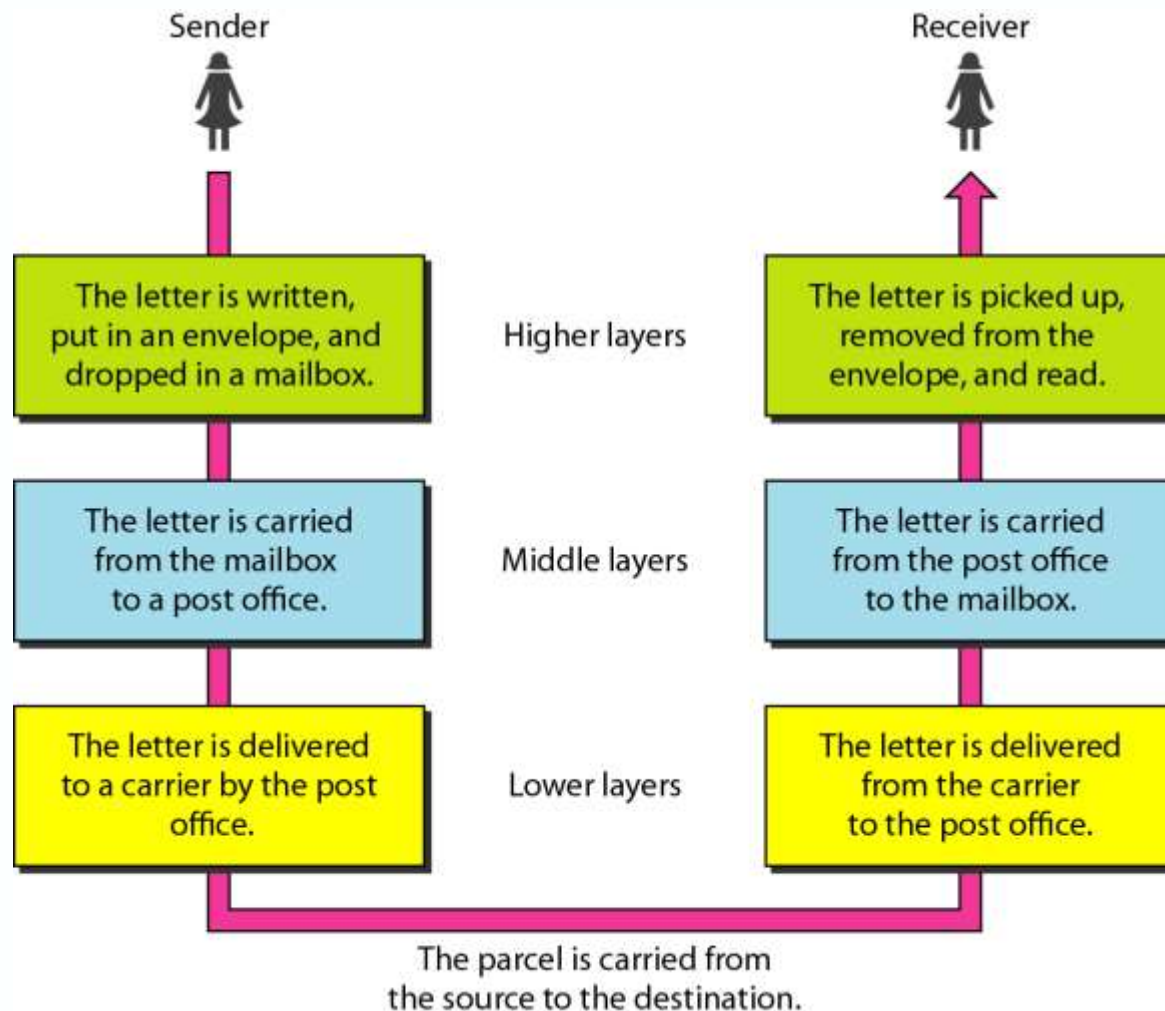
مفاهیم کلی

- **لایه:** اجزاء تشکیل دهنده شبکه‌ها با ارائه سرویسهای خاص به لایه بالاتر
- **پروتکل:** قواعد برقراری ارتباط یک لایه با لایه نظیر خود
- **همتا (peer):** تمام اجزاء موجود در یک لایه
- **واسط (interface):** تعیین سرویسها و عملکردهایی که هر لایه در اختیار لایه بالاتر قرار می‌دهد
- **معماری شبکه (network architecture):** مجموعه لایه‌ها و پروتکلها

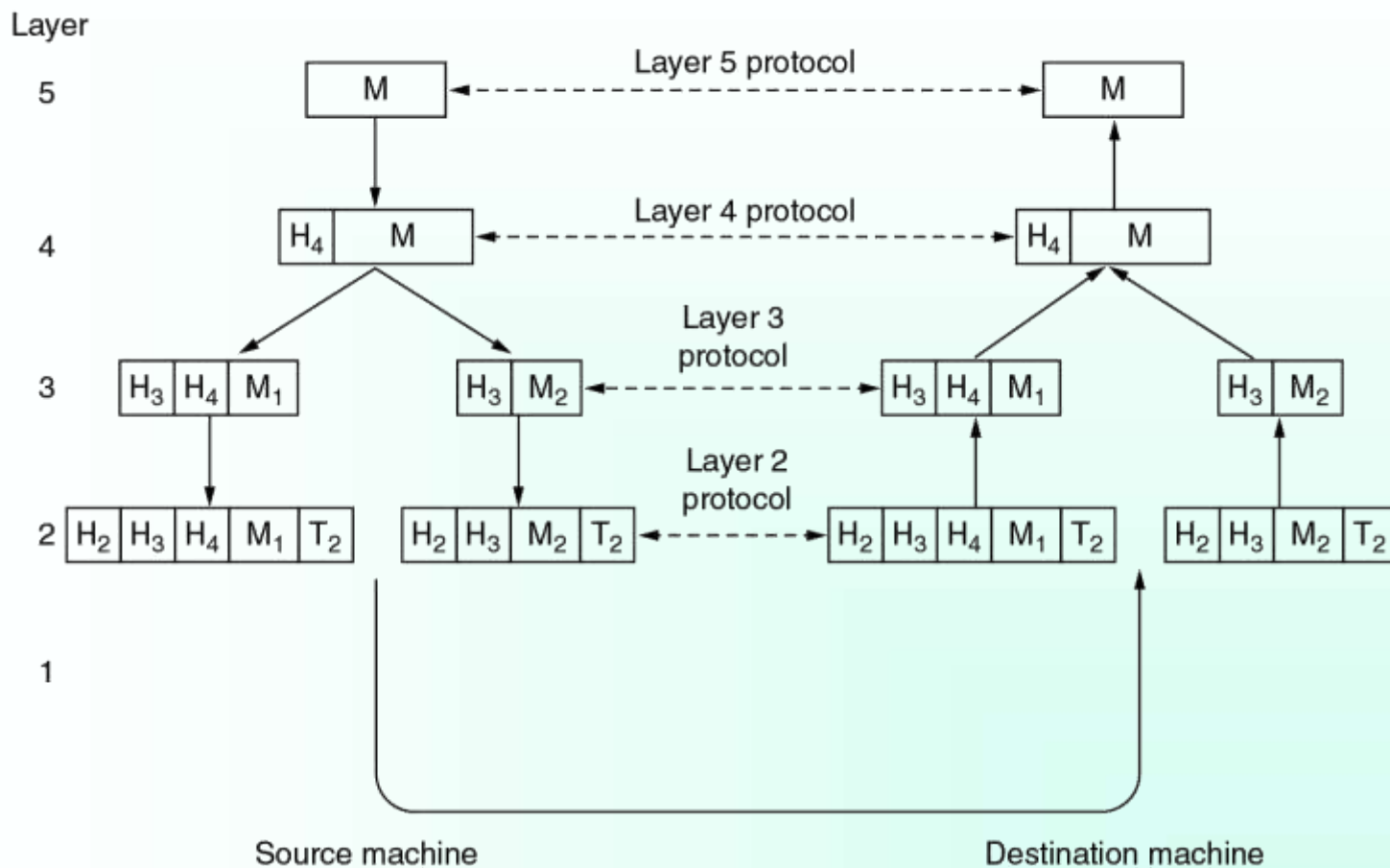


لایه‌ها، پروتکل‌ها و واسط‌ها

مثال: معماری لایه ای

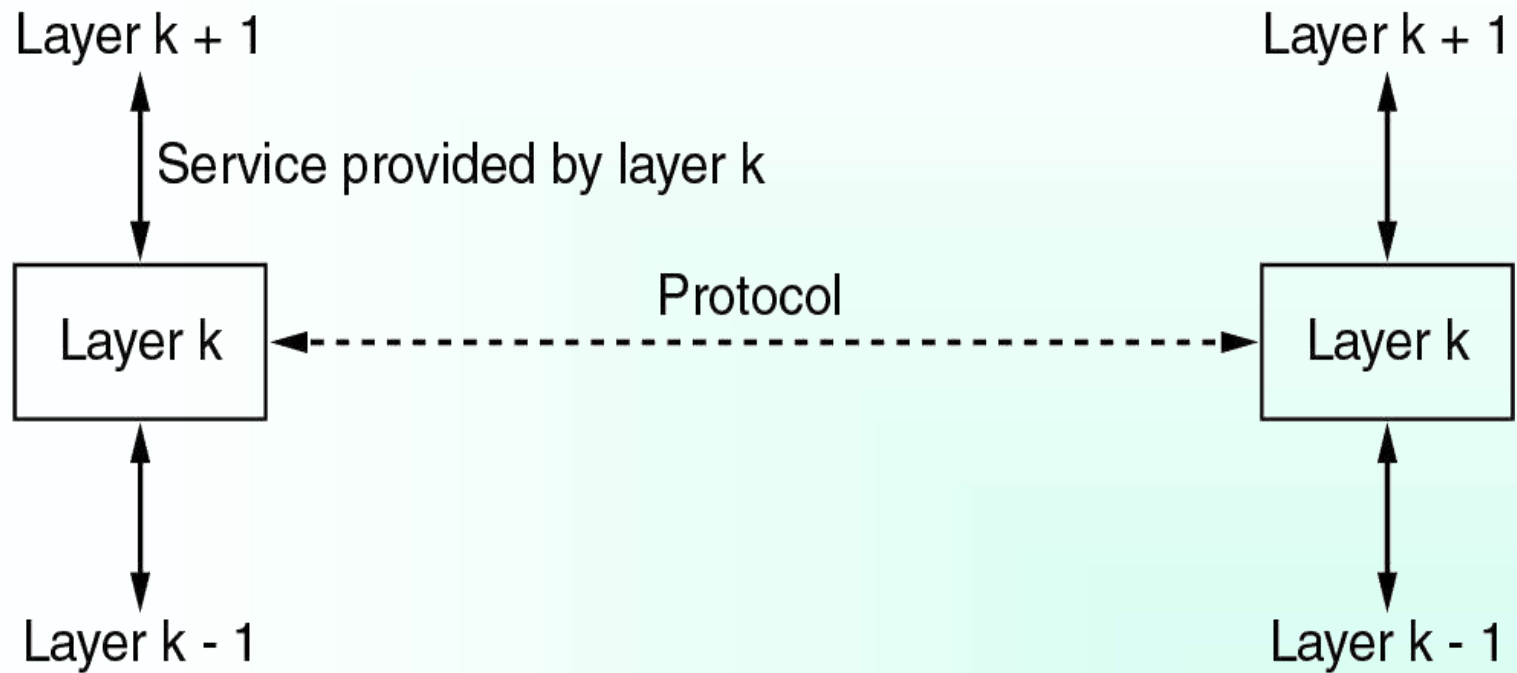


سلسله مراتب در پروتکل



نمونه‌ای از جریان اطلاعات که از ارتباط مجازی لایه ۵ پشتیبانی می‌نماید

ارتباط سرویس با پروتکل



تعریف: خدماتی که هر لایه به لایه‌های بالاتر خود عرضه می‌کند

✓ خدمات اتصال گرا (پیاده‌سازی بر اساس مدل تلفن) 



♦ قابل اطمینان 

• دنباله‌های پیام

• رشته‌های بایتی

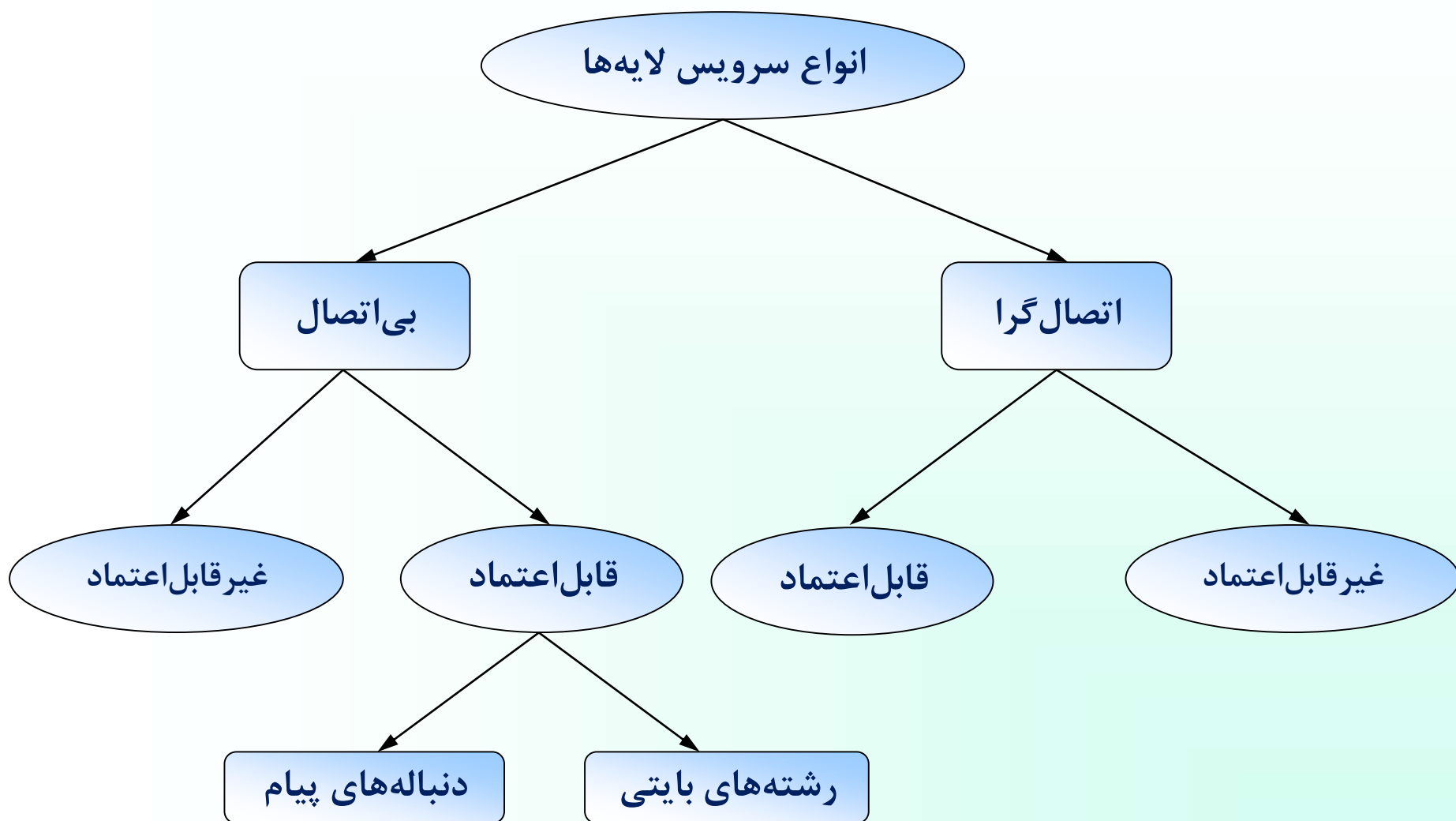
♦ غیر قابل اطمینان

✓ بدون اتصال (پیاده‌سازی بر اساس مدل پست) 

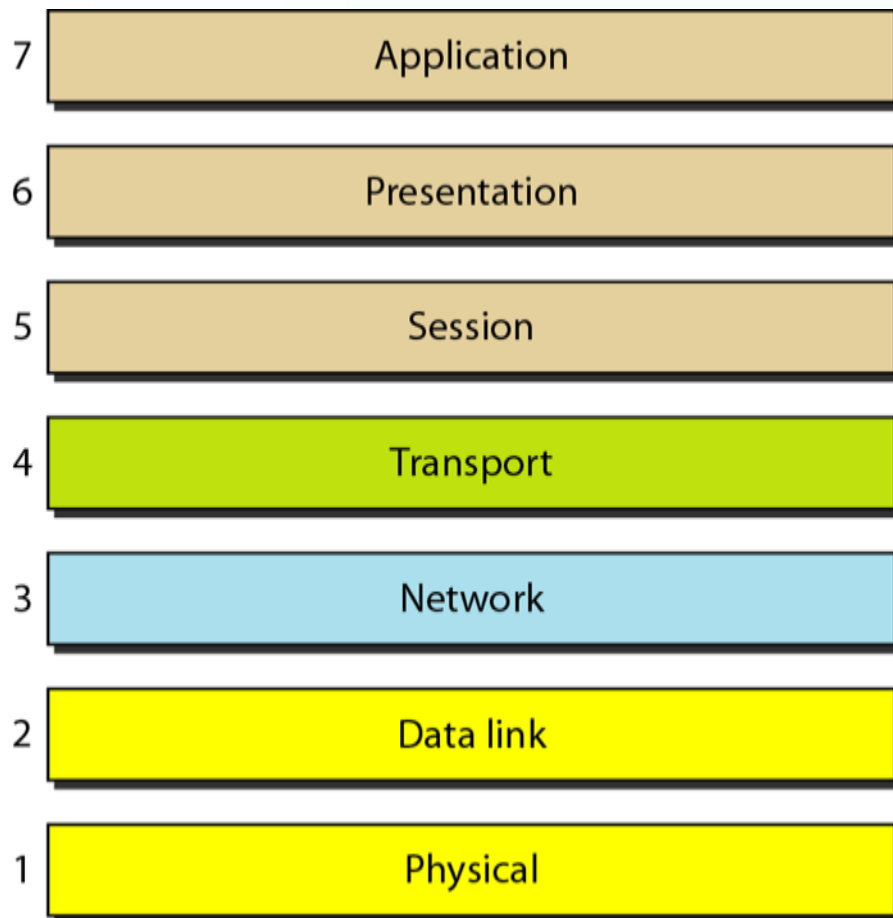
♦ قابل اطمینان

♦ غیر قابل اطمینان ← خدمات داده‌گرام

♦ خدمات درخواست و پاسخ

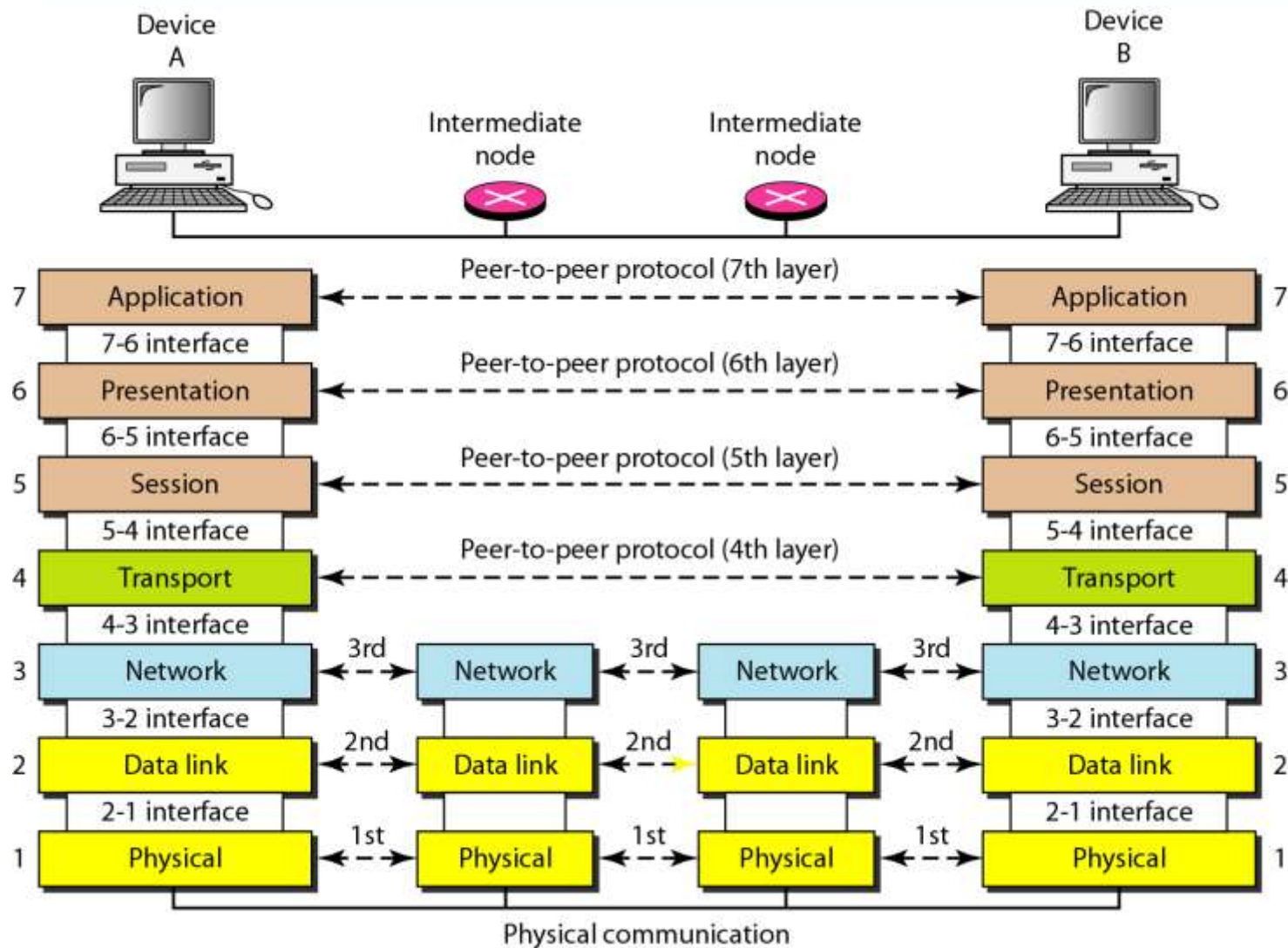


بر اساس سازمان استانداردهای جهانی ISO

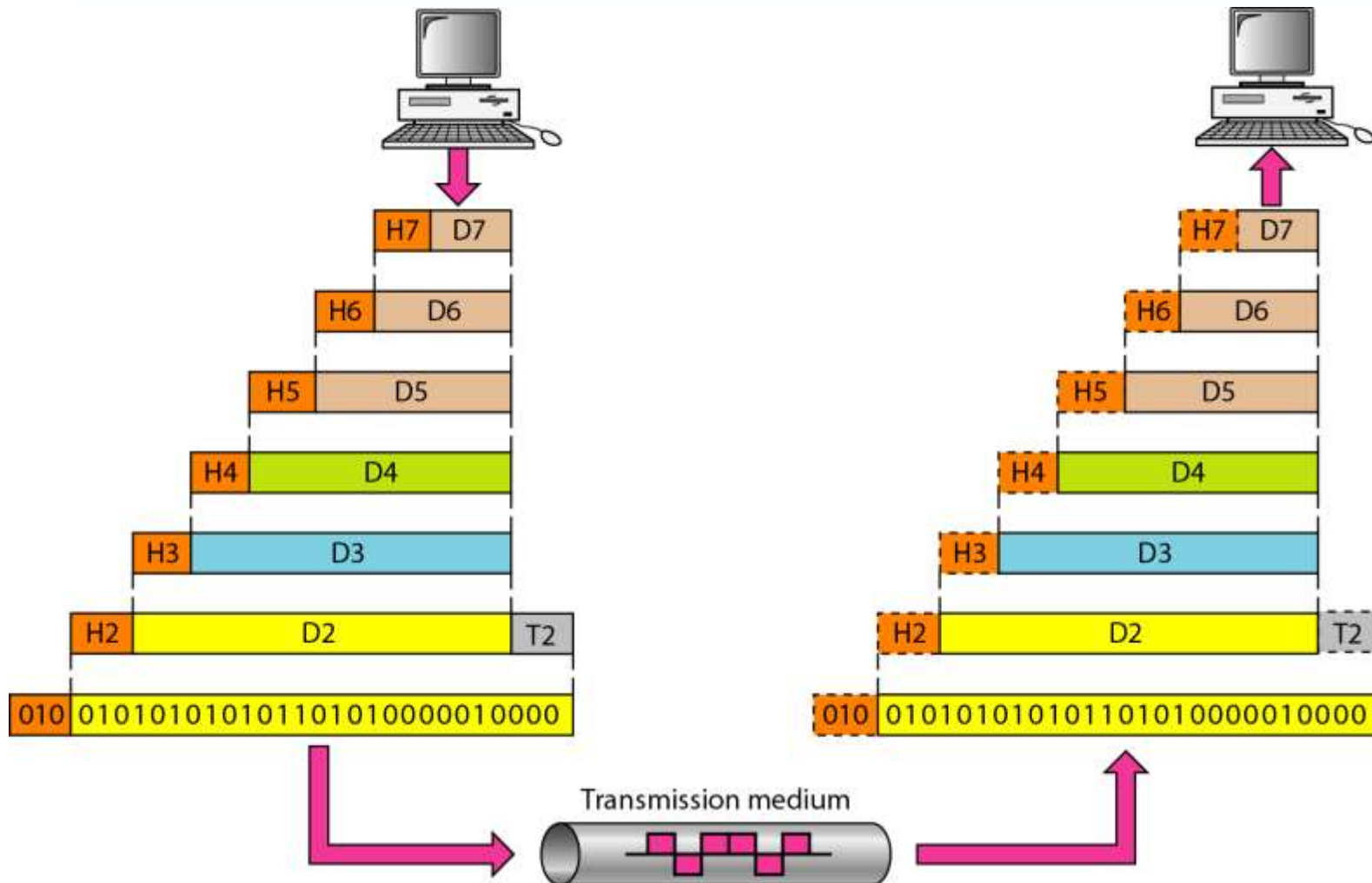


- یک لایه، زمانی باید ایجاد شود که خدمت متفاوتی مورد نیاز است.
- هر لایه باید وظیفه مشخصی داشته باشد.
- وظیفه هر لایه بایستی با در نظر گرفتن قراردادهای جهانی تعریف گردد.
- مرزهای لایه باید برای کم کردن جریان اطلاعات از طریق رابط لایه‌ها انتخاب شوند.
- تعداد لایه‌ها باید به اندازه‌ای زیاد باشد که وظایف متمایز در یک لایه مشترک نباشد و به اندازه‌ای کم باشد که معماری آنها نامناسب نگردد.

لایه های مدل مرجع OSI



انتقال داده در مدل OSI

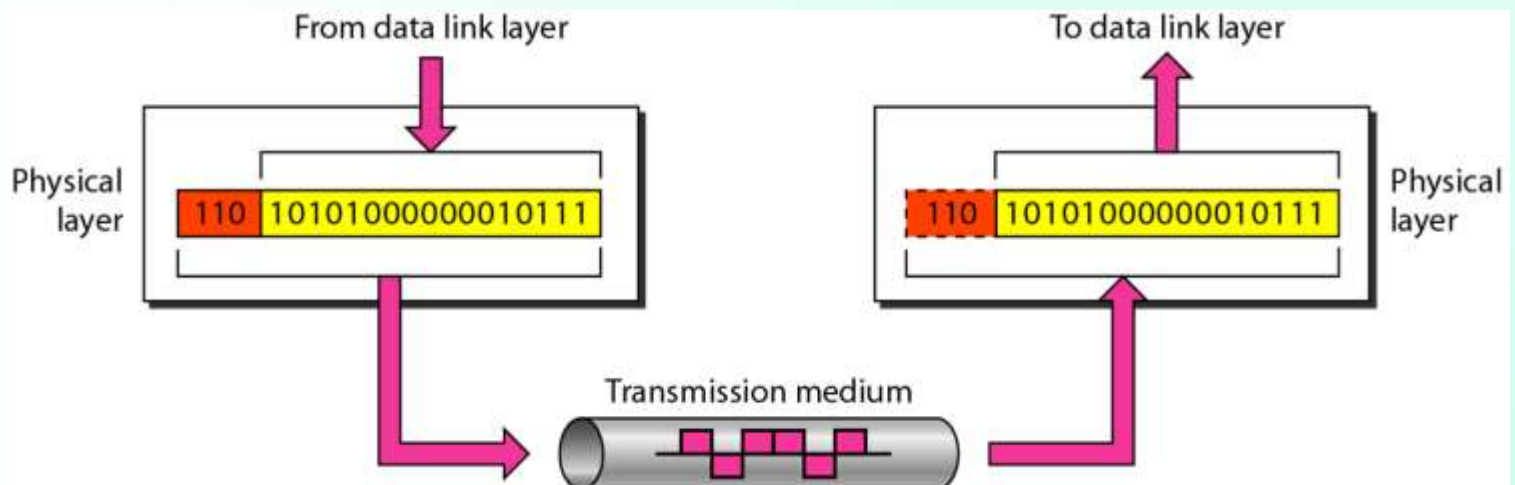


لایه فیزیکی

ارسال بیت‌های پردازش نشده بر روی کانال ارتباطی و حصول اطمینان از ارسال درست بیت مورد نظر

• موارد مهم در لایه فیزیکی

- تناسب داده با نوع رسانه انتقال
- کد کردن بیت ها و تعیین نرخ داده
- همزمانی بیت ها
- نوع ارسال
- ساختار شبکه

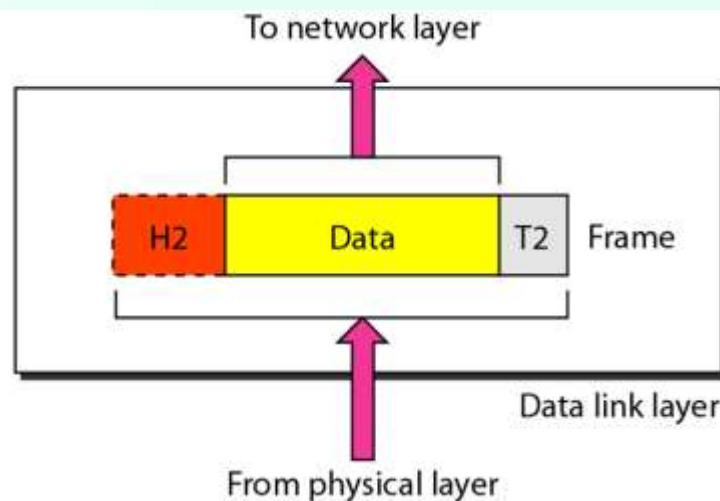
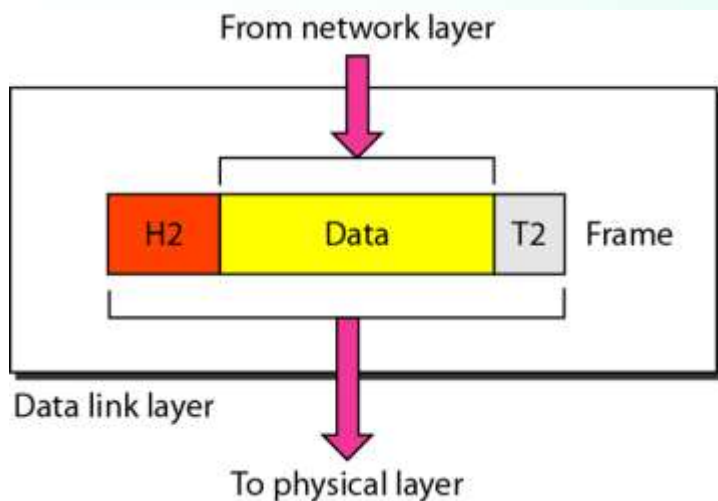
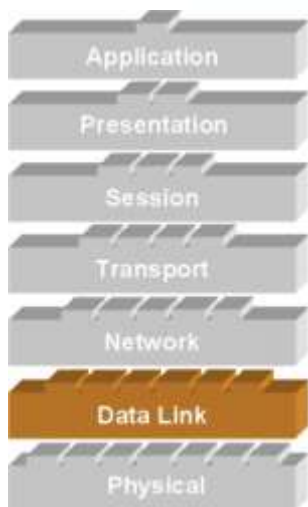


لایه پیوند داده

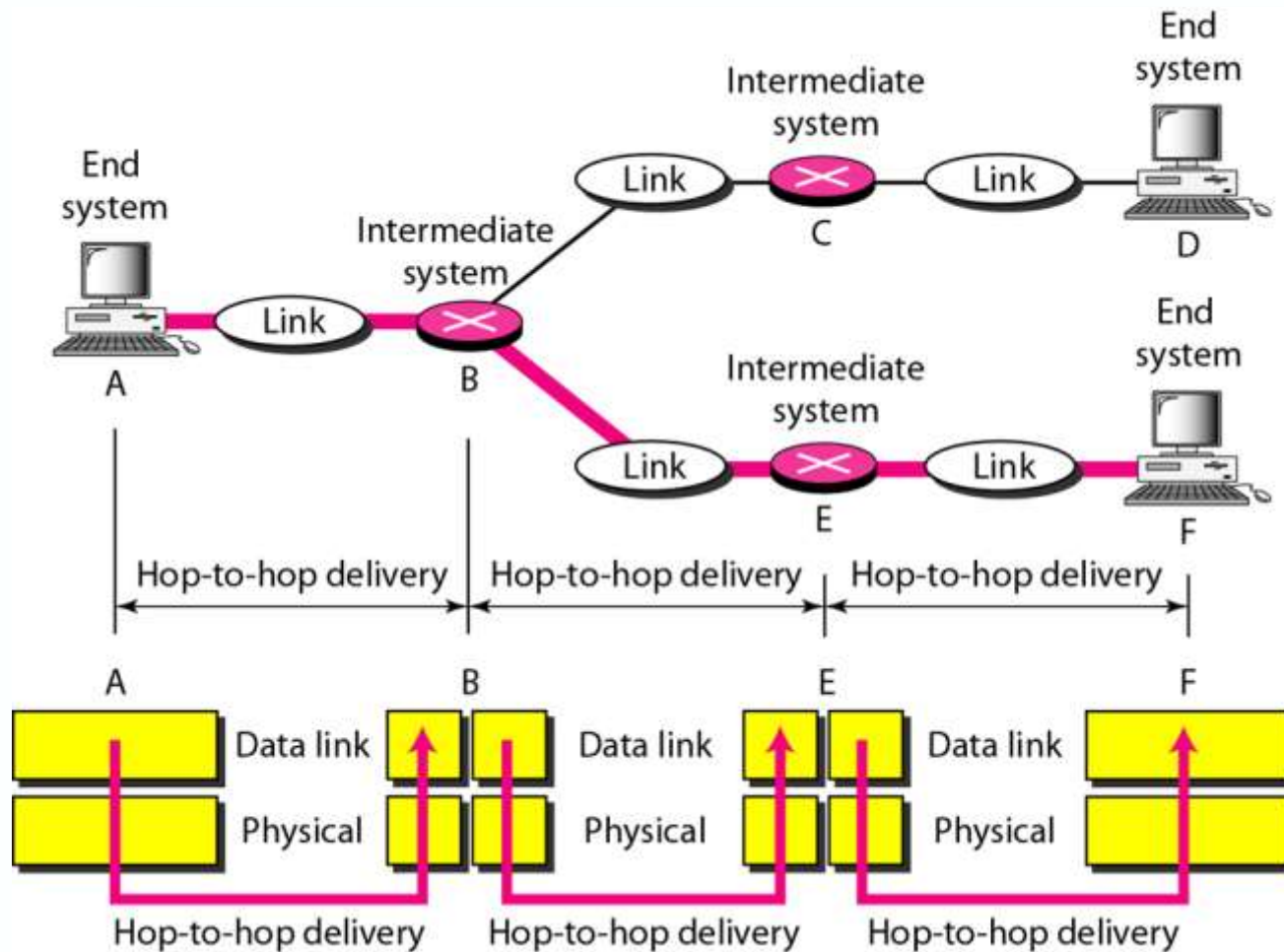
این لایه وظیفه تبدیل وسایل انتقال اطلاعات خام به کانال ارتباطی بدون خطا از دید لایه شبکه را بر عهده دارد و حاوی زیر لایه خاصی به نام زیر لایه دستیابی شبکه MAC می باشد.

• موارد مهم در لایه پیوند داده

- فریمینگ
- آدرس دهی فیزیکی
- کنترل جریان
- کنترل خطا
- کنترل دسترسی



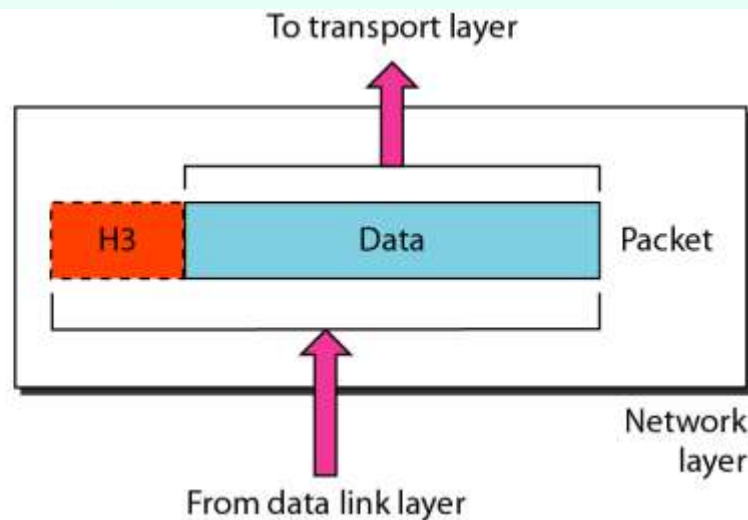
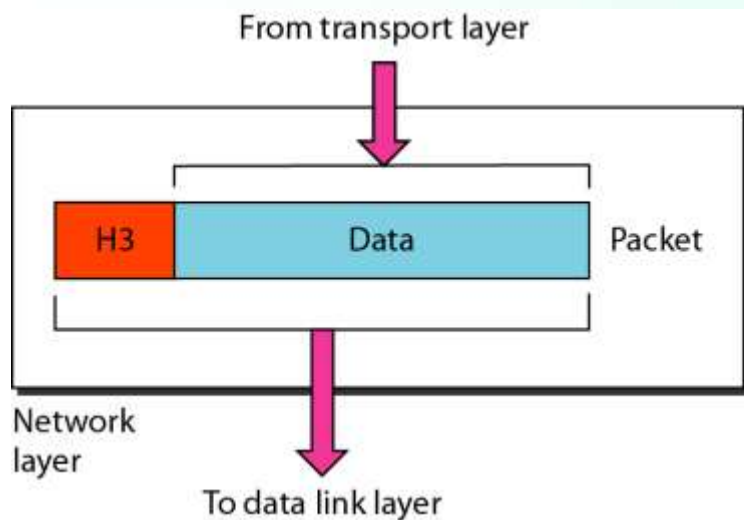
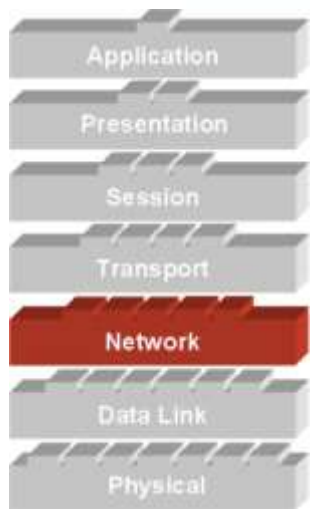
انتقال گام به گام در لایه پیوند داده



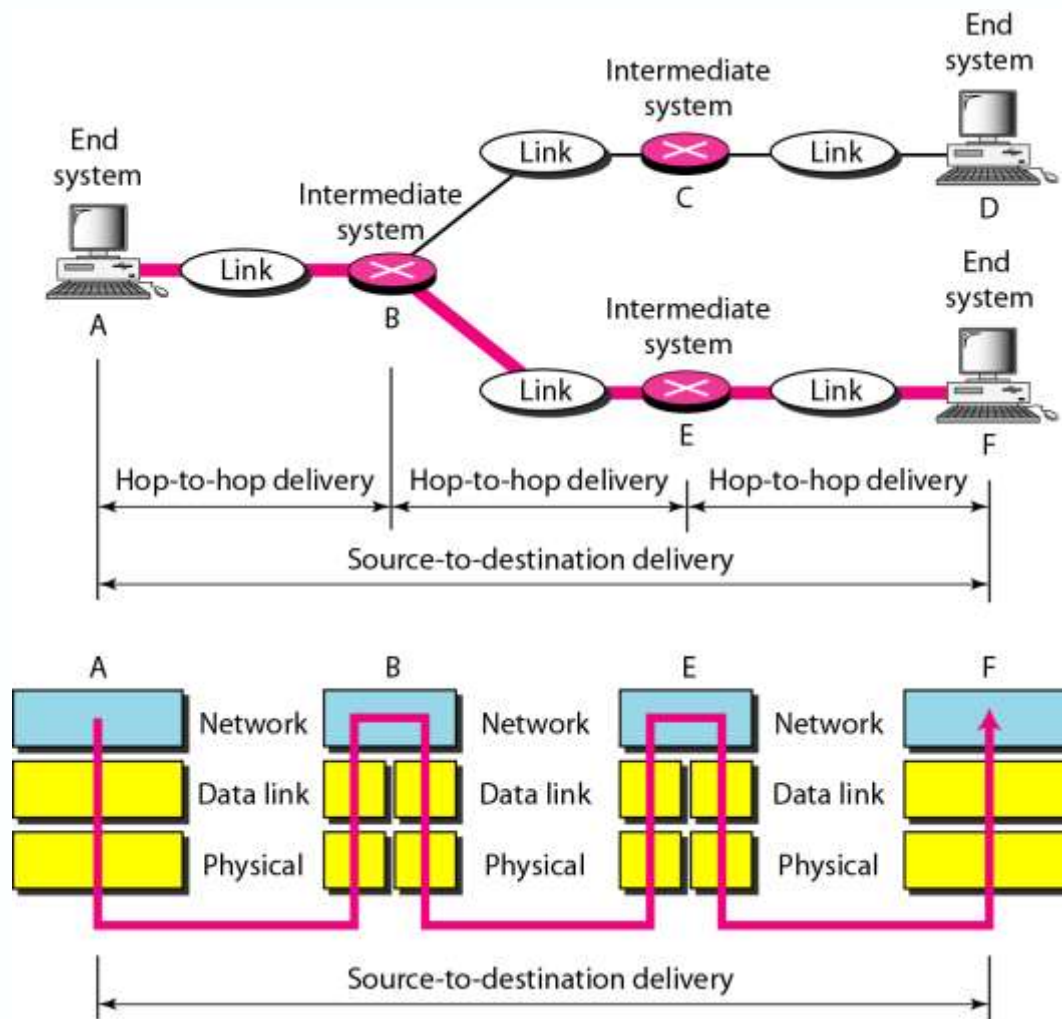
لایه شبکه

کنترل زیر شبکه و همچنین چگونگی هدایت بسته‌های اطلاعاتی از میزبانهای مبدأ به مقصد

- موارد مهم در لایه شبکه
- آدرس دهی منطقی
- مسیریابی



انتقال مبدا به مقصد در لایه شبکه



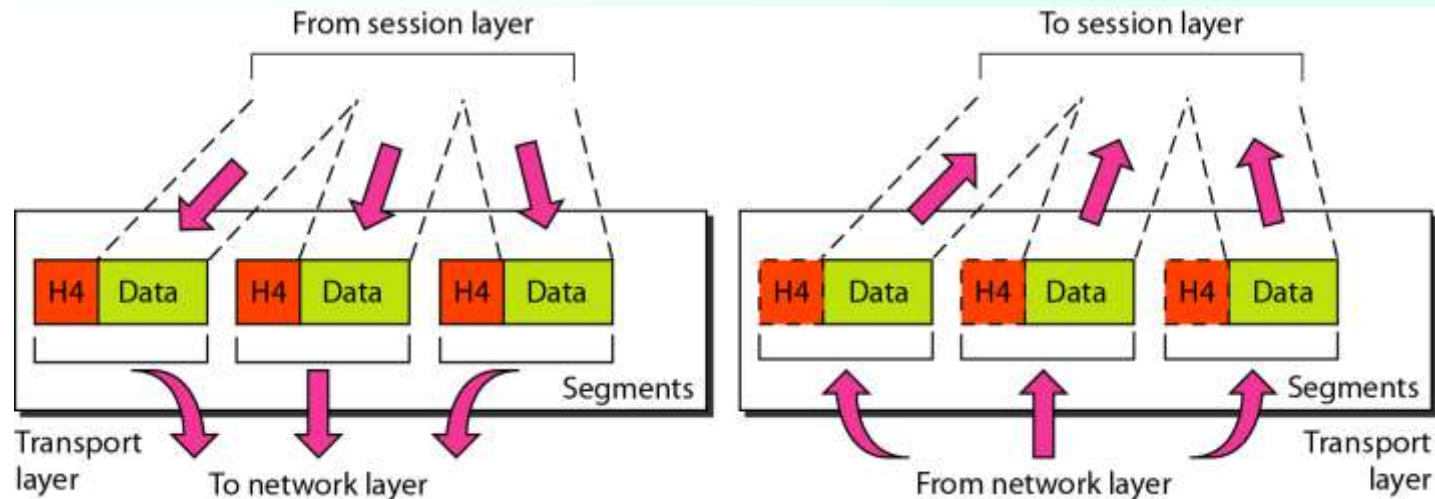
لایه انتقال



تامین ارتباط پردازش خاص در میزبان (Process to Process Delivery)

• موارد مهم در لایه انتقال

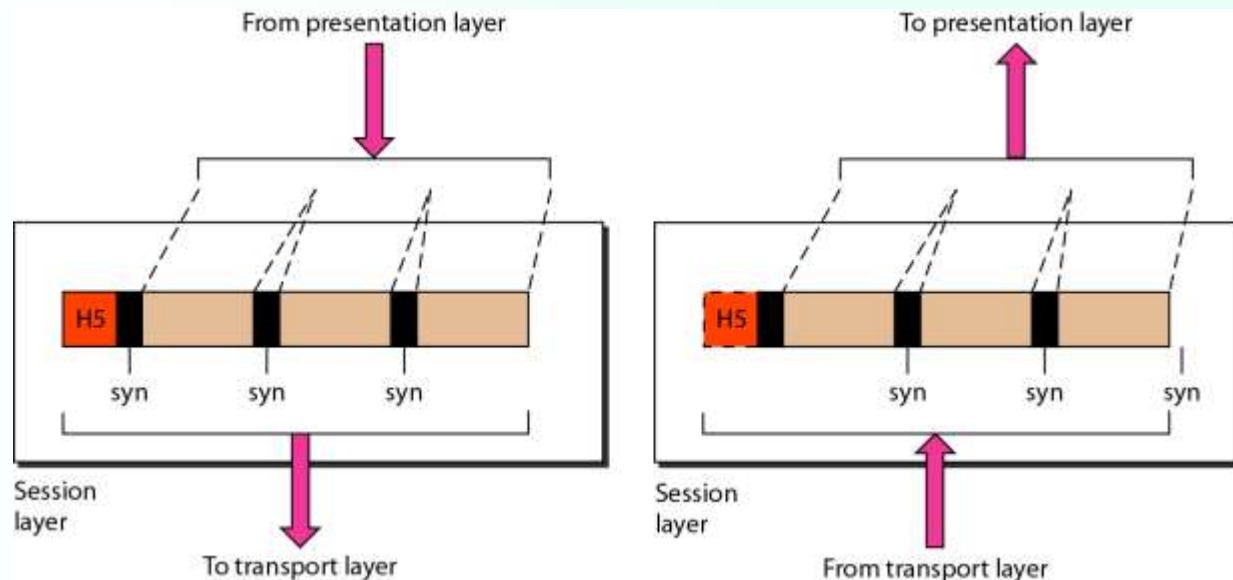
- آدرس دهی نقاط سرویس
- شکستن و هم بندی داده ها
- کنترل اتصال
- کنترل جریان
- کنترل خطا



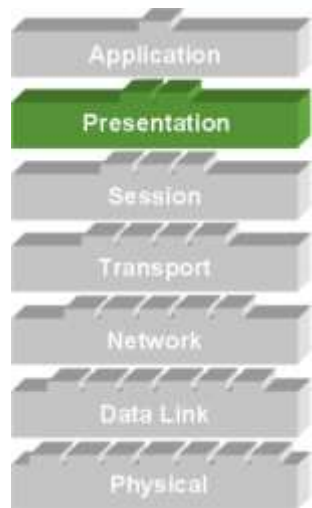
لایه نشست



- برقراری جلسه بین کاربران در ماشینهای مختلف برای خدماتی مانند کنترل گفتگو، مدیریت نشانه و همگام سازی
- مدیریت نشانه: به این معناست که دو طرف یک عمل بحرانی را در آن واحد انجام ندهند.
 - همگام سازی: انتقال مجدد از آخرین نقطه کنترلی در موارد قطع و اتصال مجدد



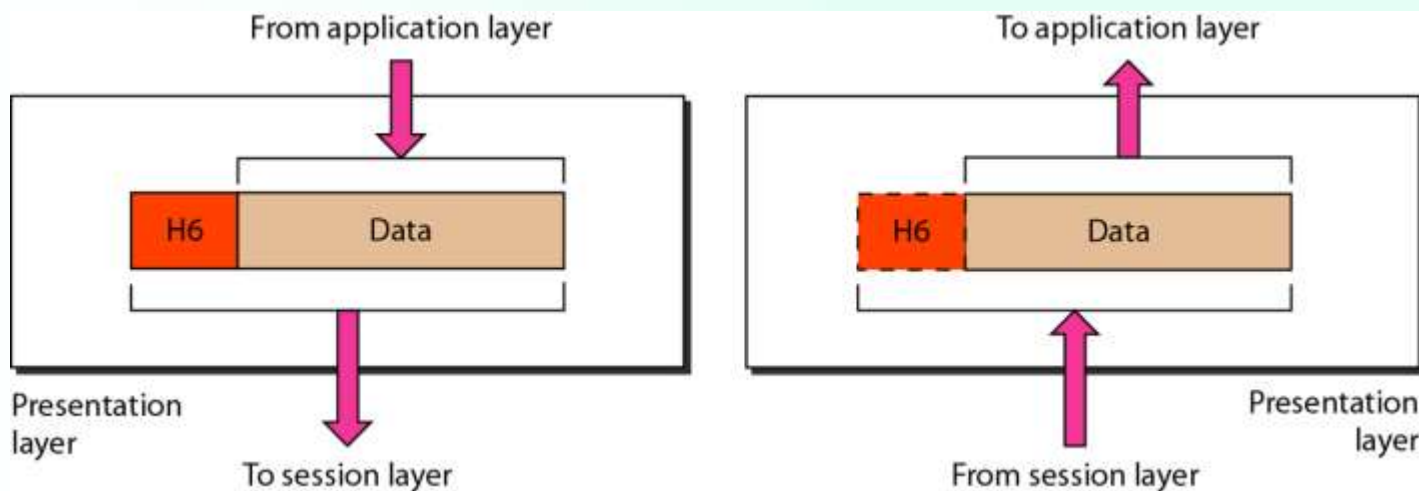
لایه نمایش



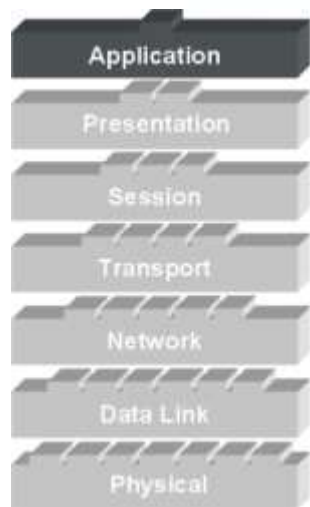
مدیریت قواعد و معنایی اطلاعات

• وظایف

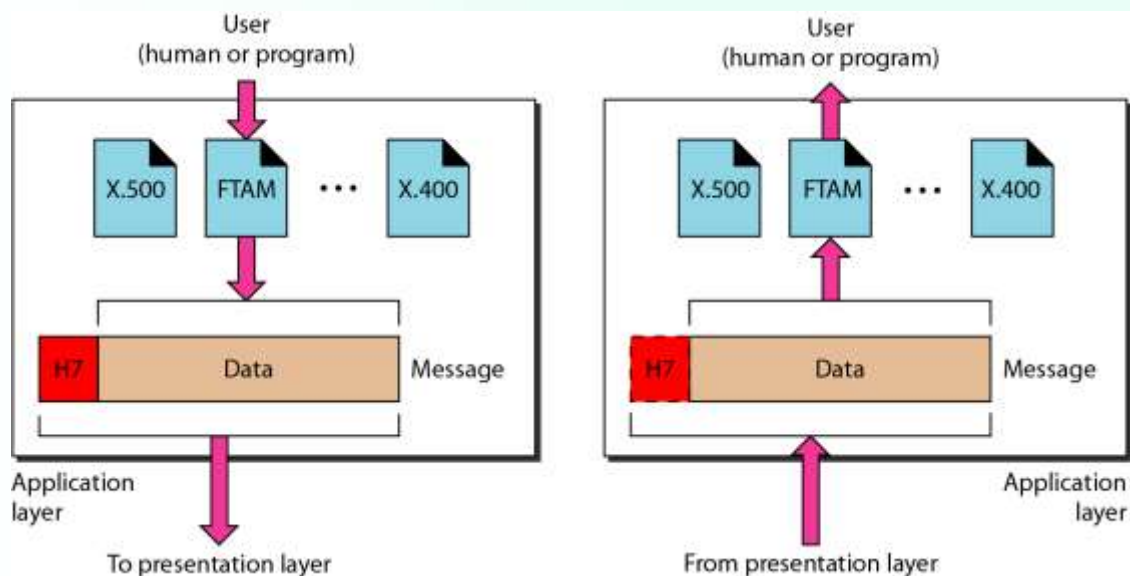
- ترجمه
- فشرده سازی
- کدگذاری



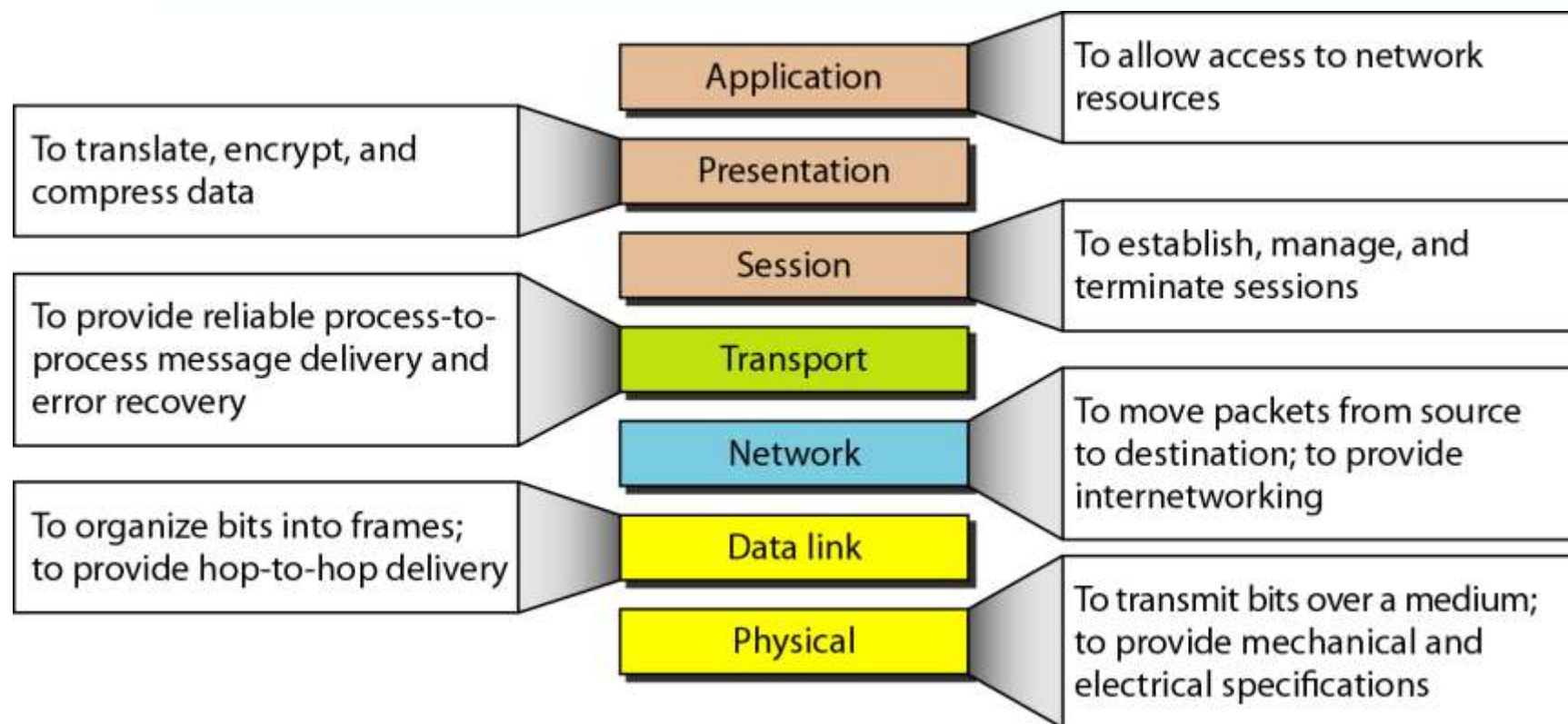
لایه کاربرد



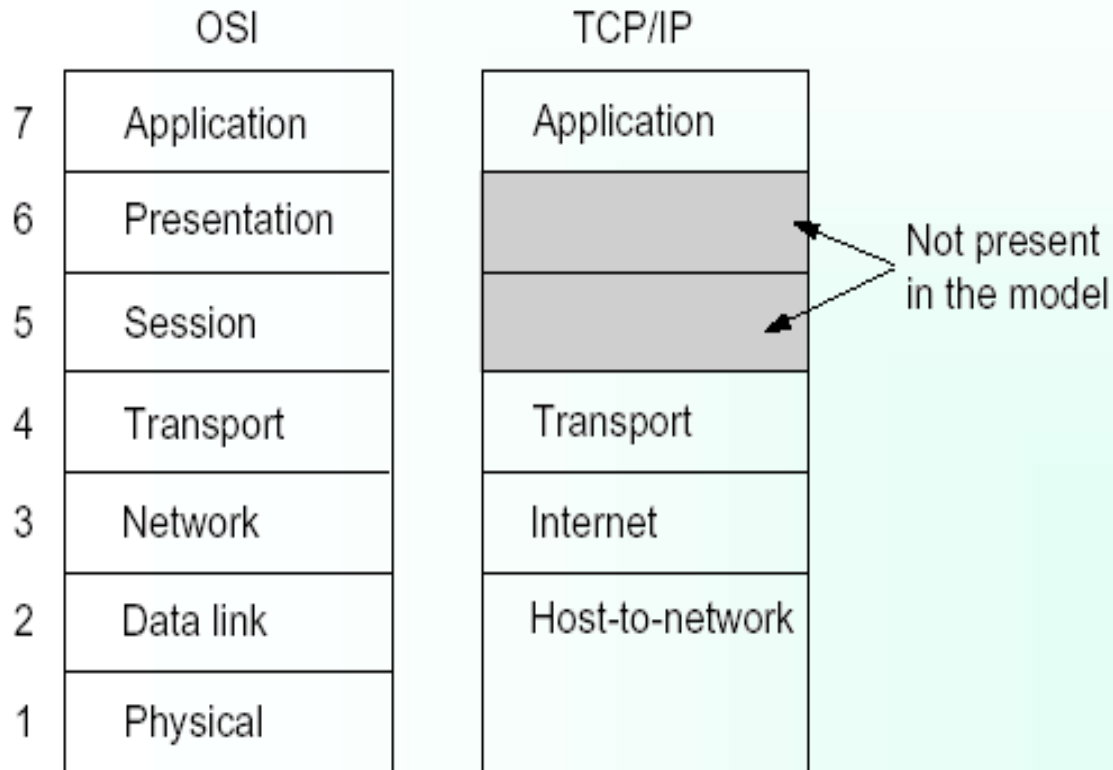
شامل قراردادهای گوناگون مورد نیاز عمومی کاربران
 مثال: قراردادهای مدیریت پیام (email) و مدیریت انتقال و دسترسی
 فایل



خلاصه عملیات لایه ها



مدل مرجع TCP/IP



• لایه اینترنت (Internet layer)

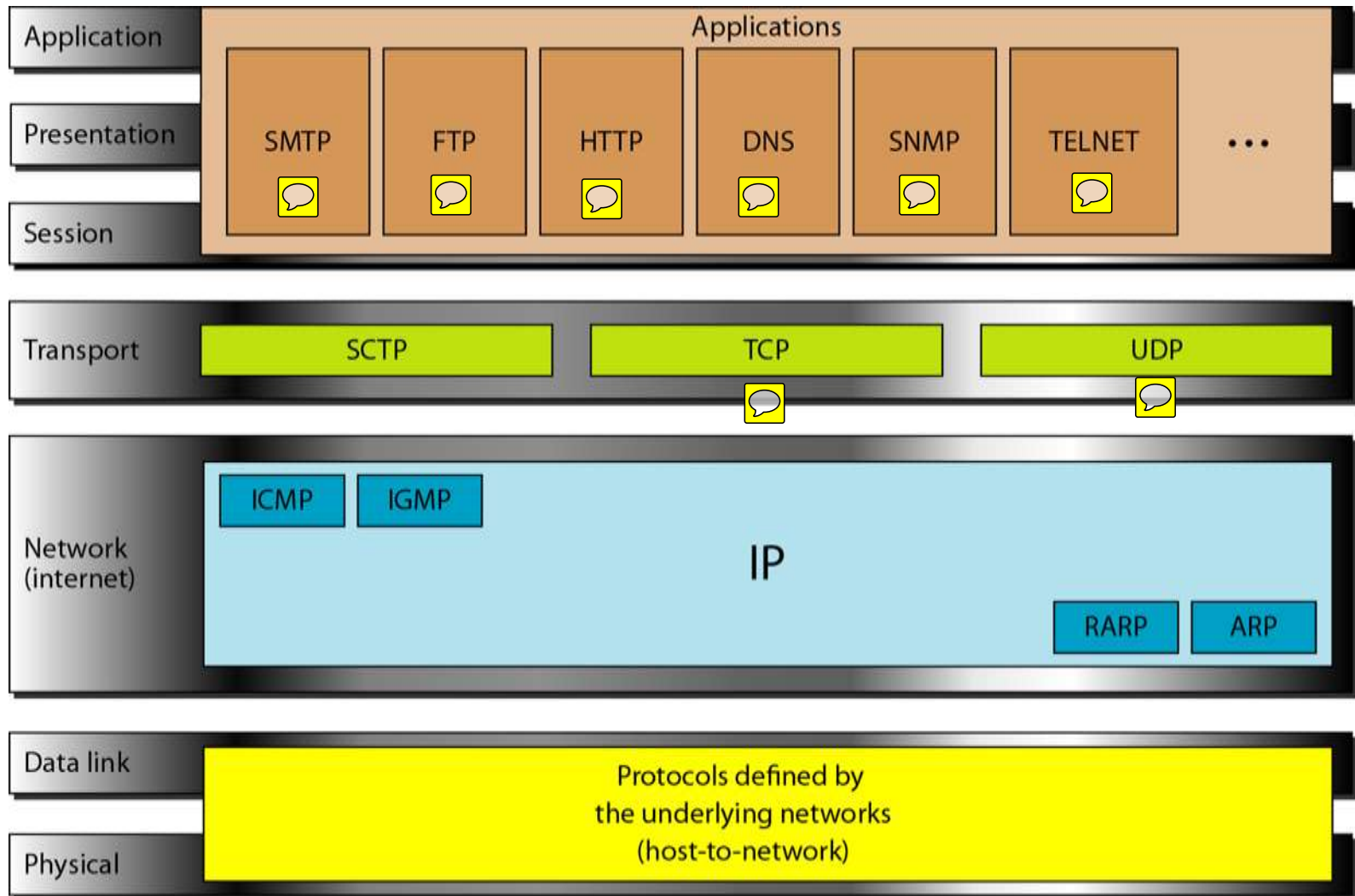
• لایه انتقال (Transport layer)

• لایه کاربرد (Application layer)

• لایه میزبان به شبکه (Network

Interface)

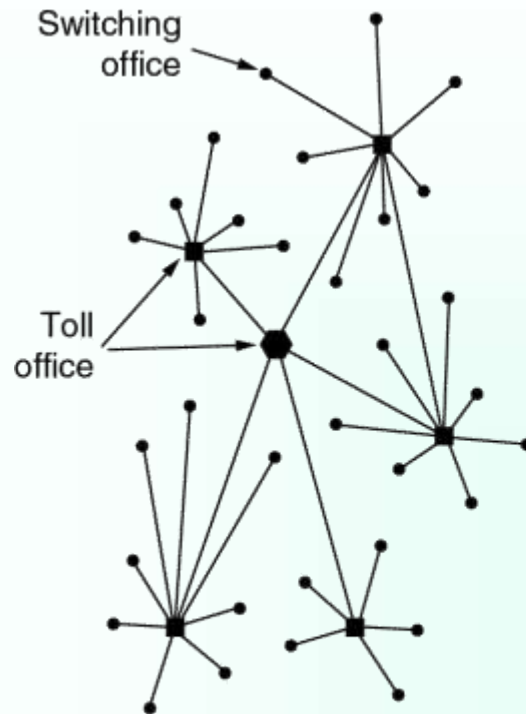
مدل مرجع TCP/IP



مدل ترکیبی (هایبرید)

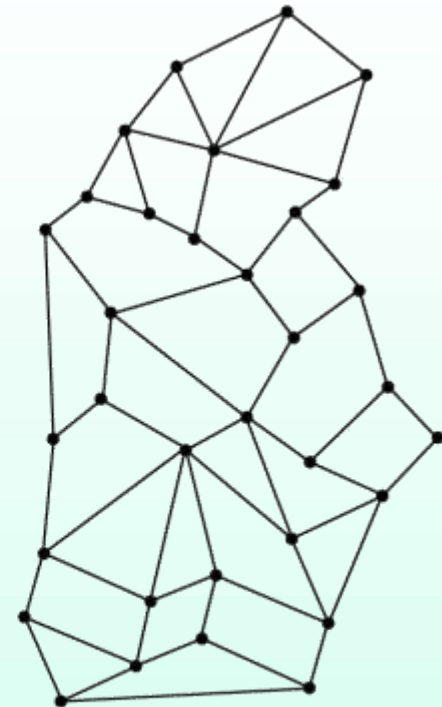
5	Application layer
4	Transport layer
3	Network layer
2	Data link layer
1	Physical layer

- بعنوان مدل اصلی مرجع برای شبکه های کامپیوتری
- جایگزین مدل TCP/IP
- تفکیک لایه های فیزیکی و پیوند داده



(a)

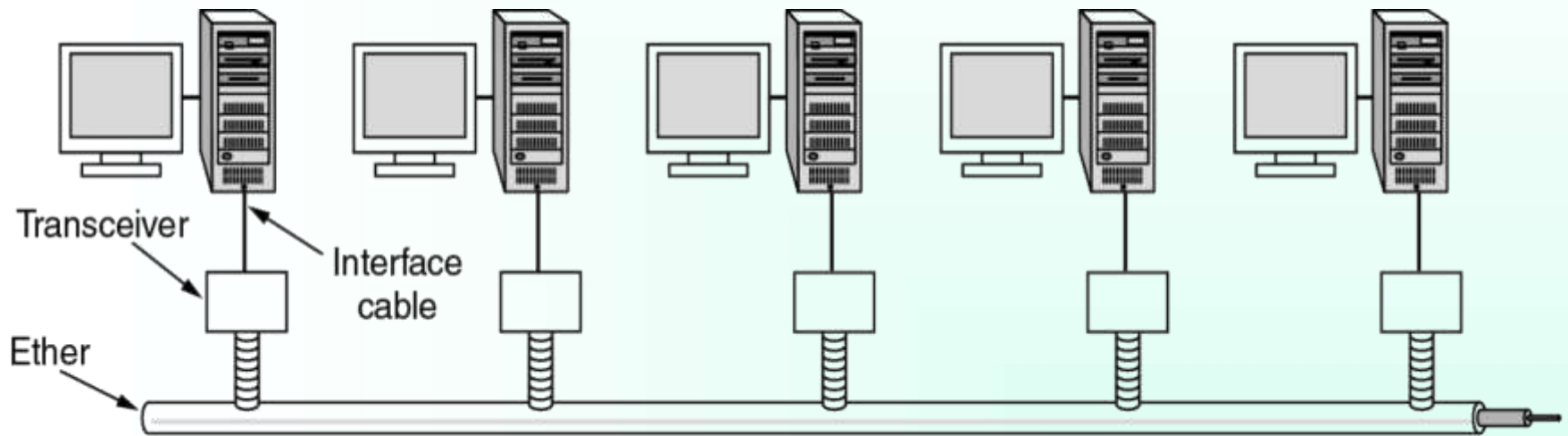
(a) Structure of the telephone system.



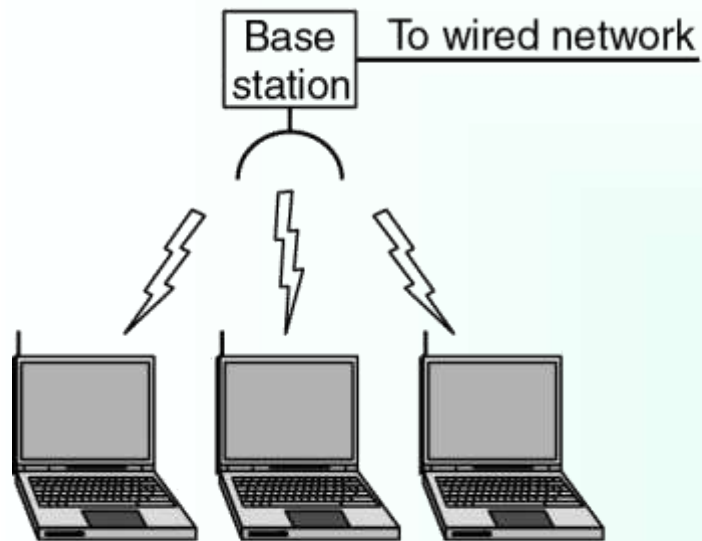
(b)

(b) Baran's proposed distributed switching system.

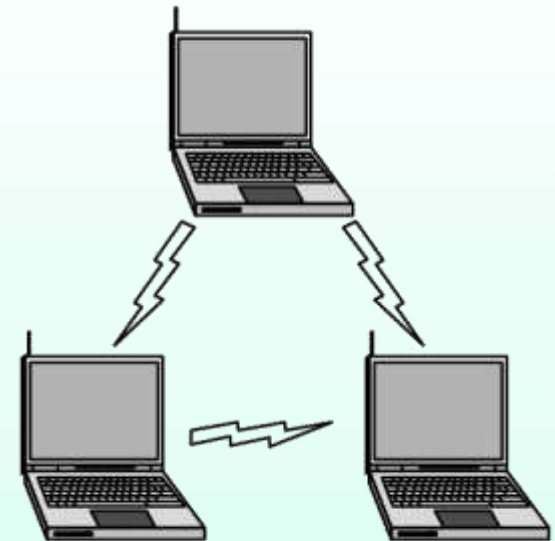
- ایمیل: نوشتن، و دریافت نامه های پست الکترونیک
- اخبار: گروه خبری یک محفل اختصاص یافته برای تبادل پیام در یک زمینه خاص است
- ورود از راه دور: هر روز هزاران نفر در سراسر دنیا برای ورود به کامپیوترهای دیگر از طریق اینترنت از برنامه هایی مانند *rlogin* یا *ssh* استفاده می کنند
- انتقال فایل: با استفاده از برنامه های *FTP*، کار بران اینترنت می توانند فایل های خود را از یک ماشین به ماشین دیگری کنند.



معماری در اترنت ساده



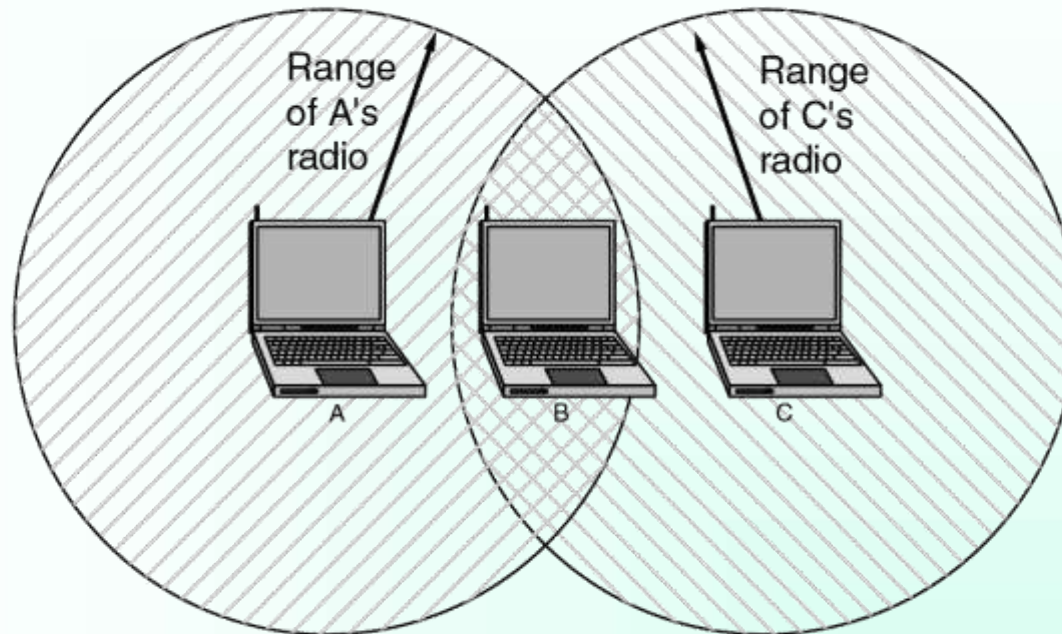
(a)



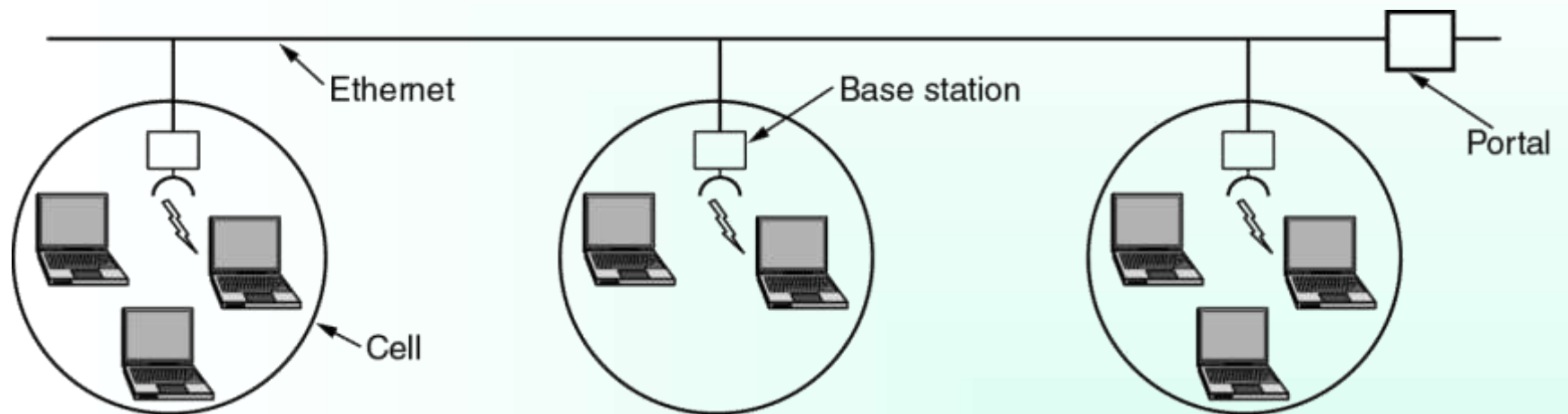
(b)

(a) Wireless networking with a base station.

(b) Ad hoc networking.



برد هیچیک از ایستگاه‌ها کل سیستم را پوشش نمی‌دهد.



A multicell 802.11 network.

استانداردهای IEEE802

Number	Topic
802.1	Overview and architecture of LANs
802.2 ↓	Logical link control
802.3 *	Ethernet
802.4 ↓	Token bus (was briefly used in manufacturing plants)
802.5	Token ring (IBM's entry into the LAN world)
802.6 ↓	Dual queue dual bus (early metropolitan area network)
802.7 ↓	Technical advisory group on broadband technologies
802.8 †	Technical advisory group on fiber optic technologies
802.9 ↓	Isochronous LANs (for real-time applications)
802.10 ↓	Virtual LANs and security
802.11 *	Wireless LANs
802.12 ↓	Demand priority (Hewlett-Packard's AnyLAN)
802.13	Unlucky number. Nobody wanted it
802.14 ↓	Cable modems (defunct: an industry consortium got there first)
802.15 *	Personal area networks (Bluetooth)
802.16 *	Broadband wireless
802.17	Resilient packet ring

Exp.	Explicit	Prefix	Exp.	Explicit	Prefix
10^{-3}	0.001	milli	10^3	1,000	Kilo
10^{-6}	0.000001	micro	10^6	1,000,000	Mega
10^{-9}	0.000000001	nano	10^9	1,000,000,000	Giga
10^{-12}	0.0000000000001	pico	10^{12}	1,000,000,000,000	Tera
10^{-15}	0.0000000000000001	femto	10^{15}	1,000,000,000,000,000	Peta
10^{-18}	0.0000000000000000001	atto	10^{18}	1,000,000,000,000,000,000	Exa
10^{-21}	0.0000000000000000000001	zepto	10^{21}	1,000,000,000,000,000,000,000	Zetta
10^{-24}	0.000000000000000000000001	yocto	10^{24}	1,000,000,000,000,000,000,000,000	Yotta

The principal metric prefixes

سازمان های استاندارد در زمینه شبکه



ANSI •

یک سازمان خصوصی و غیرانتفاعی می باشد که وظیفه توسعه و هماهنگ سازی استانداردهای ملی را داراست.

IEEE • 


مسئول تعریف و تدوین استانداردهای مخابراتی و ارتباطات دادهای است.

 ISO •

تمام موارد بجز موارد الکتریکی و الکترونیکی را پوشش می دهد. استانداردهای آن با سرنام ISO شناخته می شوند.

IEC •

تمام استانداردهای بین المللی برای موارد الکتریکی و الکترونیکی تعریف می کند.

IAB • 

توسعه اینترنت را کنترل می کند که شامل دو کمیته IETF و  IRTF  می باشد.