

شبکه های کامپیوتری مقدمه

سیامک سرمدی، وحید سلوک

1

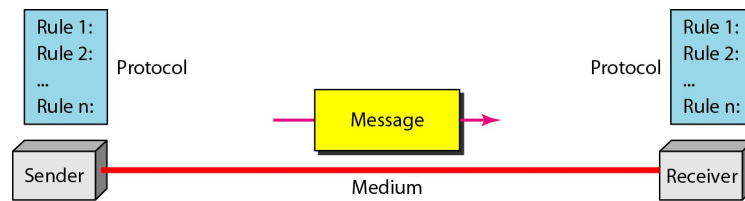
ارتباطات داده ها (Data Telecommunication)

- ارتباط دور (Telecommunication): به معنی ارتباط از فاصله دور است.
- داده (data): به اطلاعات با هر شکل (Format) که مورد توافق تولید کننده و استفاده کننده های اطلاعات باشد اطلاق می گردد.
- ارتباطات داده ها (Data Telecommunication): به تبادل داده ها بین دو دستگاه از طریق نوعی از محیط انتقال مانند سیم مسی اطلاق می گردد.
- چهار مشخصه مهم در ارتباط داده ها مد نظر هستند:
 - تحویل (delivery)
 - دقت و صحت (accuracy)
 - وقت شناسی (timeliness)
 - بی ثباتی کم (jitter)

2

پنج جزء ارتباطات داده ها

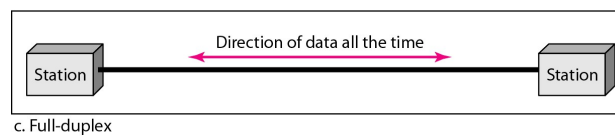
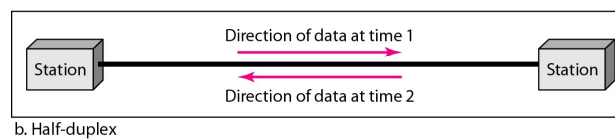
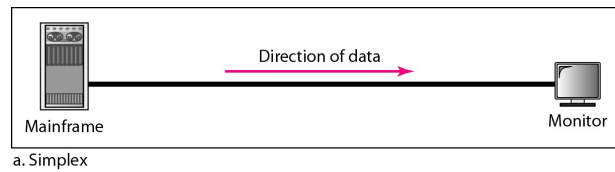
- فرستنده
- پیام
- گیرنده
- رسانه (محیط ارسال)
- پروتکل



3

ارتباط داده از نظر جهت

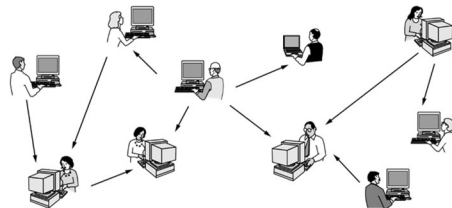
- جریان داده، ساده simplex، یک جهت half-duplex، و دو جهت full-duplex



4

شبکه

- شبکه (network): به مجموعه ای از دستگاه ها که توسط یک لینک (link) ارتباطی به هم متصل شده اند گویند.
- گره (Node): به دستگاههای متصل شده به شبکه اشاره میکند. یک گره می تواند یک کامپیوتر، پرینتر، و یا هر دستگاه دیگر باشد که قادر به ارسال و یا دریافت اطلاعات تولید شده توسط گره دیگر در شبکه است.



- پردازش توزیع شده: پردازش با کمک تعدادی دستگاه که با شبکه به هم متصل شده اند.*
- معیارهای شبکه: بازده (throughput, delay)، قابلیت اطمینان، امنیت *
- ساختارهای فیزیکی: نقطه به نقطه، چند نقطه ای (اشتراک بر اساس زمان، فضا)
- توپولوژی: مش، ستاره ای، گذرگاه، حلقه، ترکیبی
- دسته بندی شبکه ها: محلی (LAN)، گسترده (WAN)، شهری (Metropolitan)
- اتصال شبکه ها: اینترنتورک (internetwork)

5

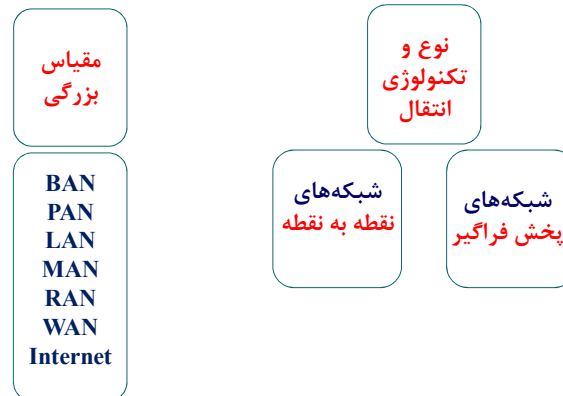
دلایل استفاده از شبکه

- اشتراك منابع
- حذف محدودیت‌های جغرافیایی در تبادل داده‌ها
- کاهش هزینه‌ها
- بالا رفتن قابلیت اعتماد سیستمها
- افزایش کارایی سیستم

6

دسته بندی شبکه های کامپیوتری

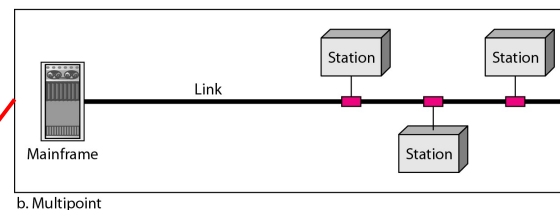
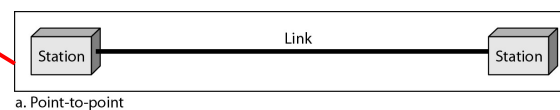
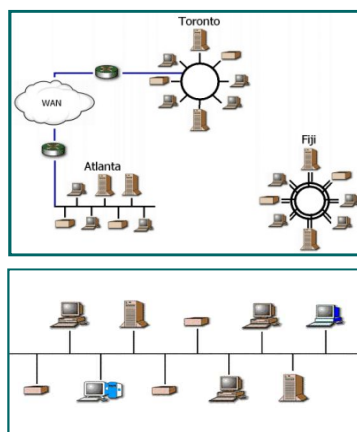
□ شبکه های کامپیوتری را میتوان از دیدگاه نوع و تکنولوژی مورد استفاده و مقیاس به دو دسته تقسیم کرد.



7

انواع اتصالات: نقطه به نقطه و چند نقطه ای

- **نقطه به نقطه (Point to point):** یک کانال فیزیکی و مستقیم فقط و فقط بین دو ماشین در شبکه
- **چند نقطه ای (Multipoint):** انتقال اطلاعات از طریق یک کانال فیزیکی مشترک (بر اساس زمان، فضا) توسط تمام ایستگاهها



- مدیریت پیچیده کانال
- امنیت کم
- کارایی پایین

8

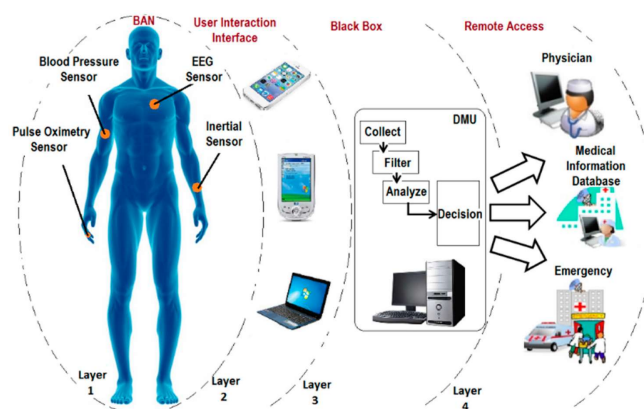
شبکه های کامپیوتری از نظر مقیاس

مثال	محدوده پرازنده ها	فاصله پرازنده ها
BAN	محدوده بدن شخص	1-2 m
PAN	به فاصله یک میز	1-10 m
LAN	یک اتاق	10-100 m
LAN	یک ساختمان	100m-1km
LAN	یک مجتمع	1-10 km
MAN	یک شهر	10-100 km
RAN	یک کشور	100-1000 km
WAN	یک قاره	1000-10000 km
اینترنت	کره زمین	10,000+ km

9

شبکه در سطح بدن (BAN)

□ **شبکه در سطح بدن (BAN):** برای برقراری ارتباط بین تجهیزات متصل به بدن مورد استفاده قرار میگیرد. کاربردهای این شبکه در زمینه پزشکی، سلامت، ورزش و ... میباشد.



A Survey on Wireless Body Area Networks for eHealthcare Systems in Residential Environments, Mohammad Ghamari et al.

10

شبکه های شخصی (PAN)

- منطقه محدود زیر 10 متر
- مالکیت فردی، اتصال دستگاه های خانگی
- با استفاده از تکنولوژیهای USB (باسیم) و Bluetooth (بیسیم)



11

شبکه محلی (LAN)

شبکه محلی (LAN): معمولاً به شبکه ای که دستگاه های داخل یک دفتر، ساختمان یا محوطه را به هم متصل می کند گفته می شود (تا چند کیلومتر).

مشخصات:

- فواصل جغرافیایی محدود (حداکثر تا چند کیلومتر)
- تعداد ایستگاهها نسبتاً کم (حداکثر چند هزار)
- کوتاه بودن طول کانال انتقال
- تکنولوژیهای Ethernet، WiFi، و Token Ring

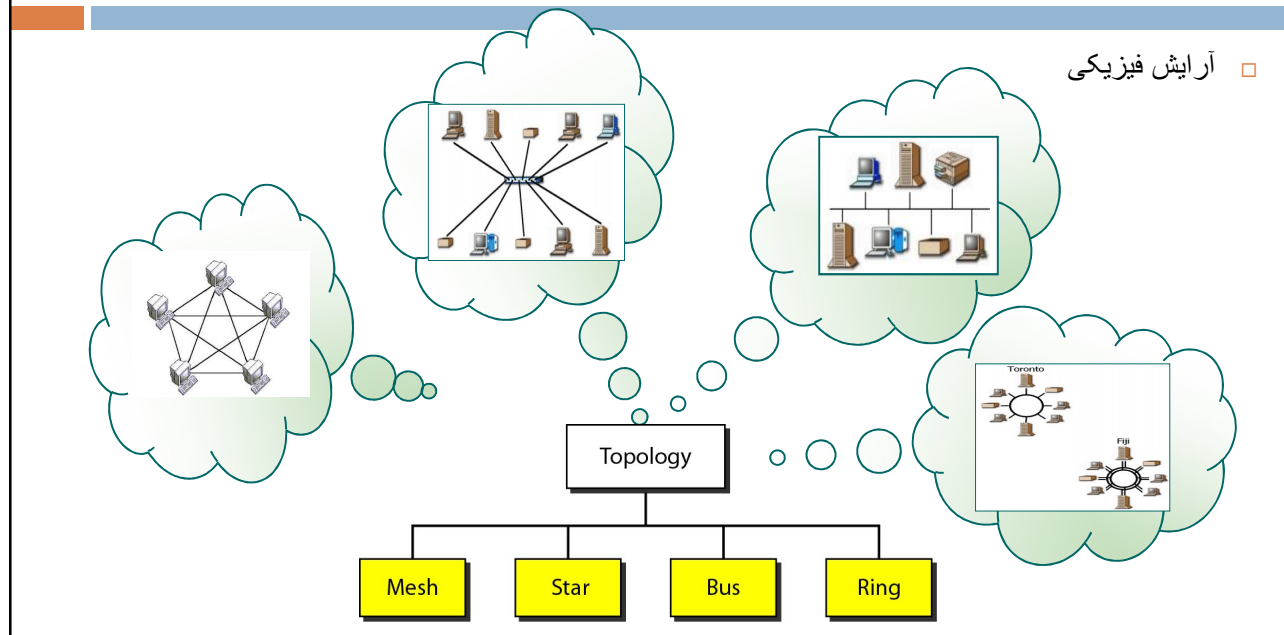
مزایا:

- **افت** سیگنال کم، **نرخ خطای** پایین، **نرخ ارسال** بالا و **تاخیر** انتشار بسیار **ناچیز** به دلیل کوتاه بودن طول کانال
- مدیریت آسانتر شبکه به علت محدود بودن تعداد ایستگاهها
- هزینه پایین نصب و راه اندازی این نوع شبکه.

12

دسته بندی توپولوژی های شبکه

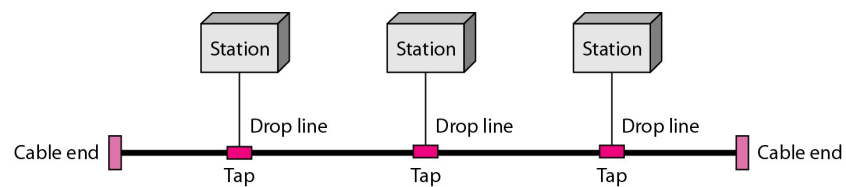
□ آرایش فیزیکی



13

توپولوژی گذرگاه (bus) برای اتصال سه دستگاه

- Tap: یا قطعات سیم را به هم متصل می کند و یا کابل را سوراخ کرده و به آن متصل می شود.
- مزایا: کابل کمتر (عدم افزودگی)
- معایب: تغییرات مشکل و عیب یابی دشوار (ارتباط بر اثر اشکال در هر نقطه شبکه بطور کامل قطع می شود).

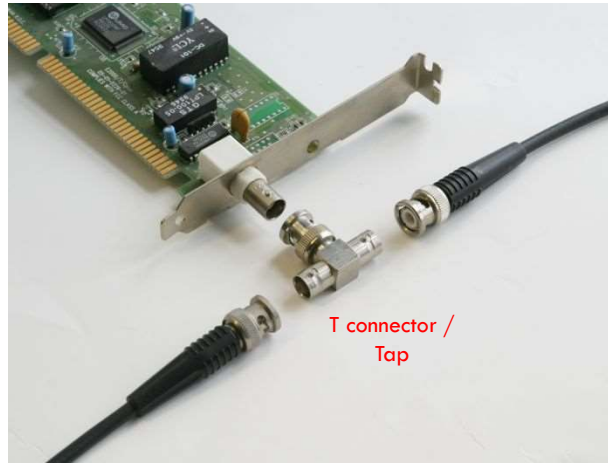


14

Tap ، کابل کوکسیال و کارت شبکه 10Base2

□ نمونه کارت شبکه 10Base2 و شبکه BNC

Terminator

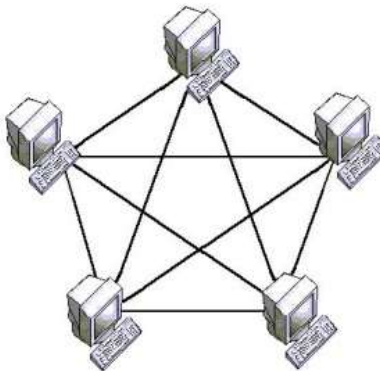


T connector /
Tap

15

در توپولوژی مش گره ها به طور کامل به هم متصل هستند (پنج دستگاه)

- مزایا: پهنای باند تضمینی، قوی و قابل اطمینان، امنیت
- معایب: پیاده سازی و تغییرات دشوار، هزینه و فضای زیاد، تجهیزات پیچیده و گران

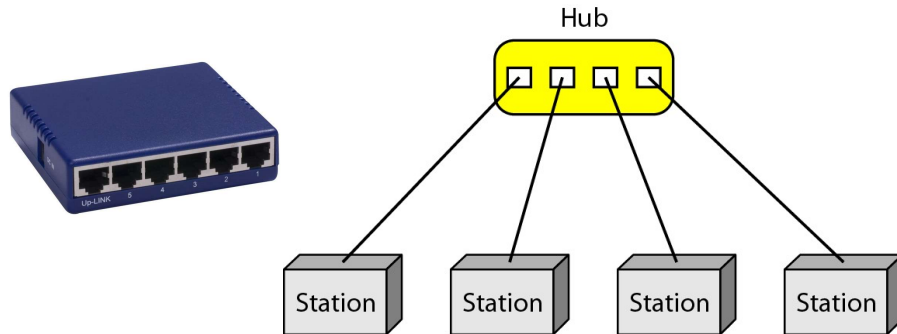


$$n(n-1) / 2$$

16

اتصال چهار ماشین توسط توپولوژی ستاره

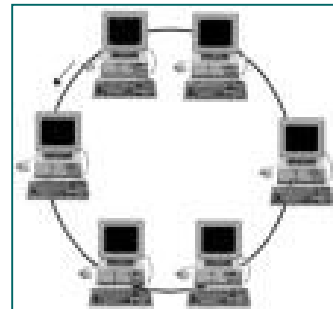
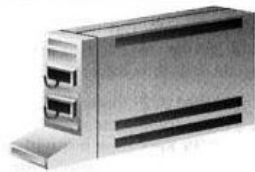
- مزایا: ارزانتر، نصب و تغییر آسانتر، کابل کمتر نسبت به مش، عدم تاثیر قطعی یک کابل روی بقیه، عیب یابی آسان
- معایب: هاب نقطه ایراد اساسی (single point of failure) است، کابل بیشتر نسبت به باس و حلقه استفاده می شود.



17

توپولوژی حلقه - ریپیتر (تکرار کننده) Token Ring ، و پیاده سازی به شکل هاب

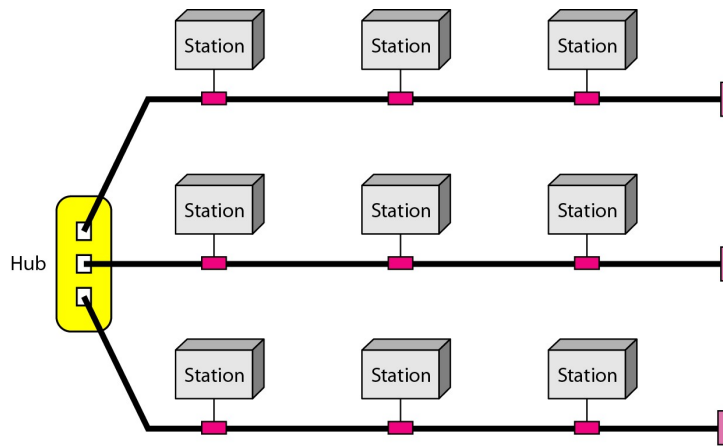
- اتصال ایستگاهها در یک ساختار **حلقوی** به یکدیگر
- یکطرفه بودن ارتباط هر ایستگاه با ایستگاه بعدی خود
- دریافت بسته های اطلاعاتی توسط تمام ایستگاههای بین مسیر دو ایستگاه غیر مجاور جهت انتقال اطلاعات بین آن دو ایستگاه



18

توپولوژی ترکیبی: ستون فقرات (backbone) ستاره با سه شبکه گذرگاه (bus)

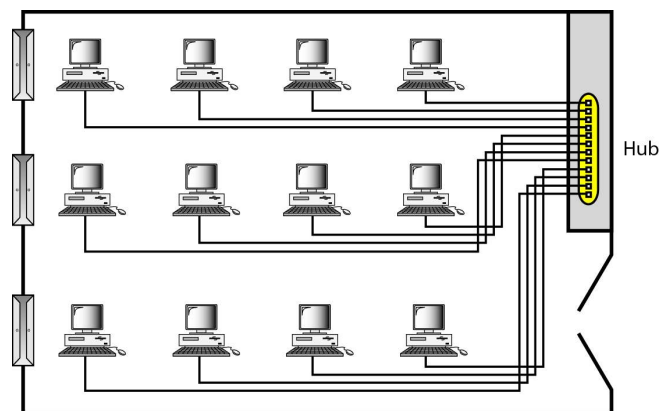
- اتصال ماشینها در یک الگوی درختی
- ارتباط ماشینهای همزاد توسط نود مرتبه بالاتر



19

یک شبکه محلی (LAN) مجزا که 12 کامپیوتر را با استفاده از یک هاب به هم وصل می کند.

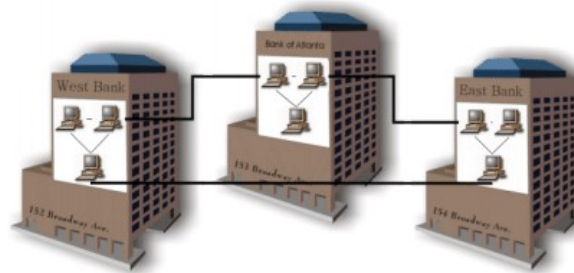
□



20

شبکه شهری (MAN)

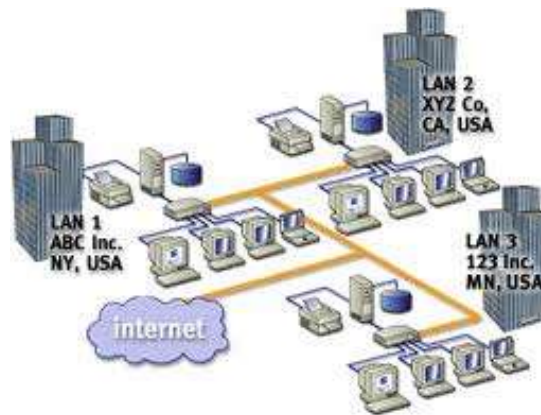
- شبکه شهری (MAN, Metropolitan Area Network): از نظر سایز بین شبکه گسترده و محلی است. برای مثال شبکه ADSL یک سرویس دهنده شهری یا شبکه تلویزیون کابلی داخل یک شهر.
- برای ایجاد شبکه در سطح يك منطقه وسیع در حد يك شهر یا اتصال چندین شبکه محلی، از شبکه MAN استفاده می‌شود. این شبکه تکنولوژی و توپولوژی مشابه با شبکه‌های محلی دارد. بدلیل طول زیاد کانال معمولاً از فیبر نوری استفاده می‌شود.



21

شبکه های منطقه ای (WAN)

- شبکه های نیمه گسترده جهت ارائه خدمات خاص
- منطقه جغرافیائی تحت پوشش: بزرگترین شبکه داخل کشوری
- تکنولوژی IEEE802.22 برای نوع بیسیم WRAN



22

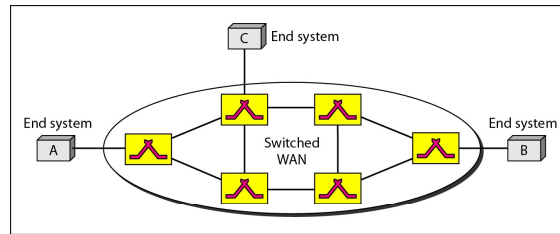
شبکه های گسترده (WAN) یک شبکه گسترده سوئیچ شده و یک شبکه گسترده نقطه به نقطه

□ **شبکه گسترده (WAN):** به شبکه ای که در پهنه جغرافیائی بزرگی (مثلا یک کشور) گسترده شده می گویند. شبکه گسترده ممکن است بین دو مودم (نقطه به نقطه) باشد و یا چندین شبکه را به هم متصل کند (شبکه گسترده سوئیچ کننده، switched).

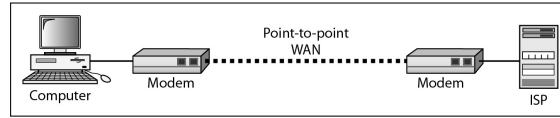
□ پیاده سازی در گستره جغرافیایی یک کشور یا جهان

□ اتصال شبکه های محلی و بین شهری

□ ساختار ناهمگون



a. Switched WAN



b. Point-to-point WAN

23

شبکه های گسترده (WAN)

دو بخش زیر ساخت ارتباطی در شبکه WAN

عناصر سوئیچ کننده بسته

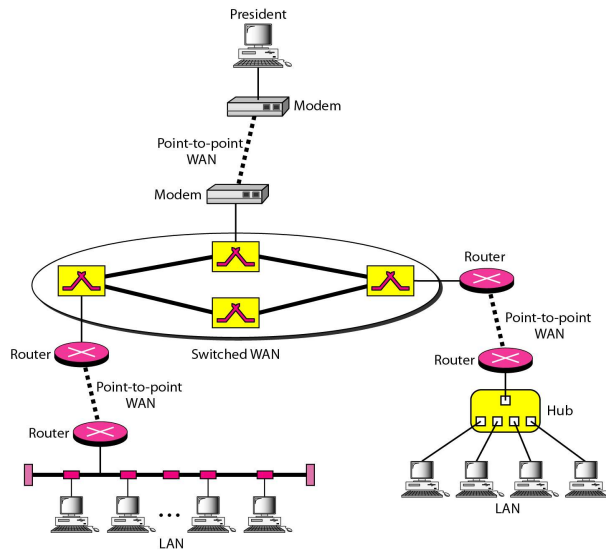
مسیریابها: کامپیوترهای ویژه ای که پس از دریافت بسته، با در نظر گرفتن مقصد آن، کانال خروجی مناسب برای انتقال بسته به مقصد را انتخاب می نمایند.

خطوط ارتباطی باکانالها

خطوط انتقال با پهنای باند بالا
برقرار کننده ارتباط عناصر سوئیچ

24

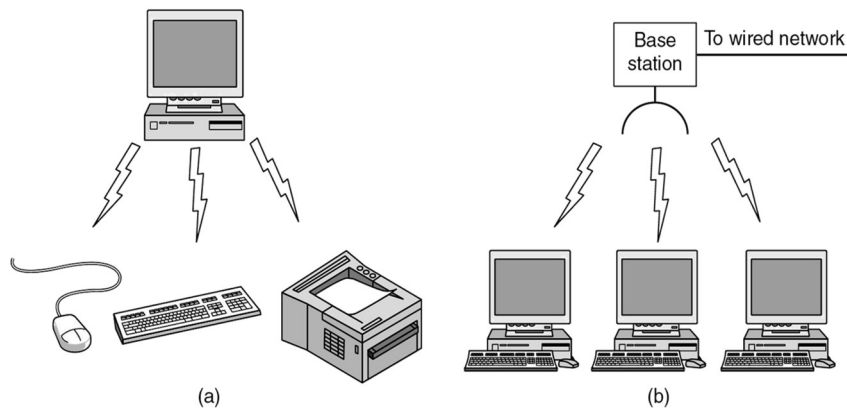
یک شبکه ناهمگن ساخته شده از چهار شبکه گسترده و دو شبکه محلی



25

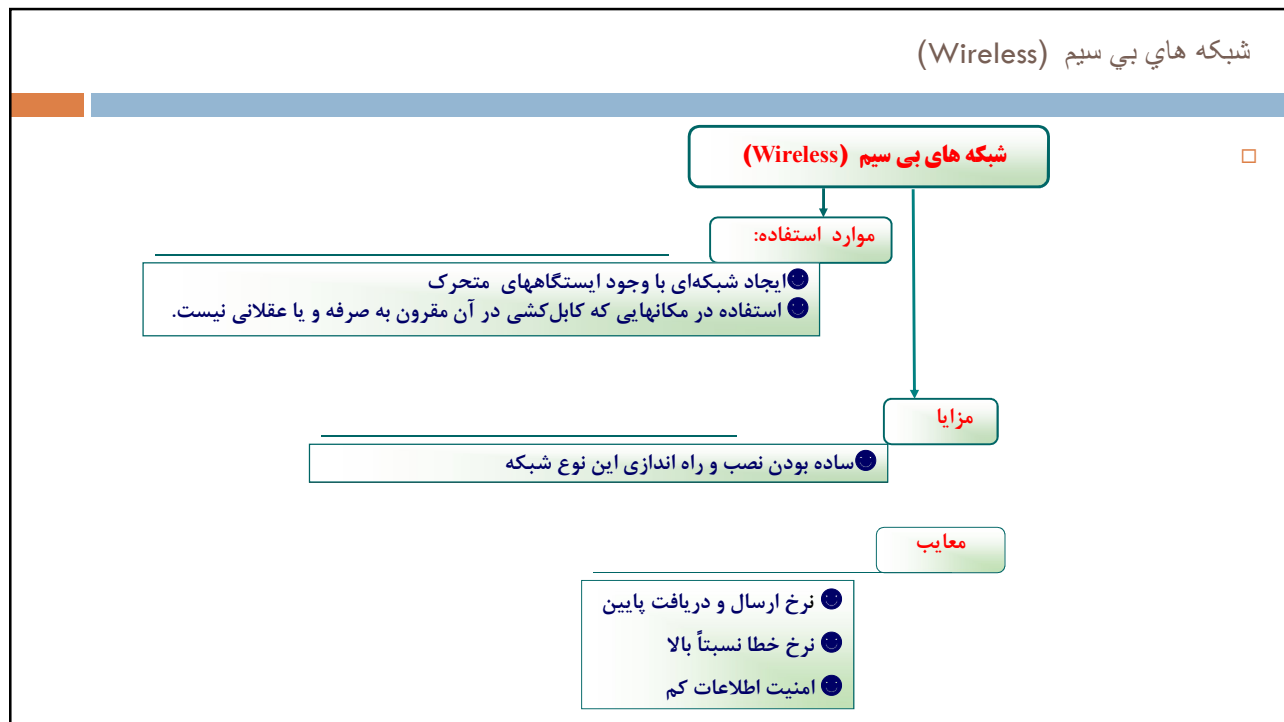
شبکه های بی سیم (Wireless)

- همبندی بلوتوث
- شبکه محلی بی سیم



26

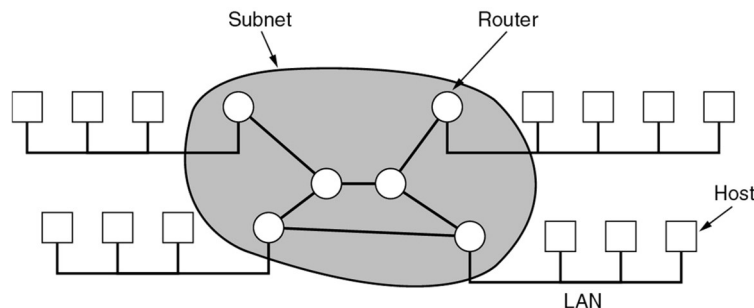
شبکه های بی سیم (Wireless)



27

ارتباط بین میزبانها و زیرشبکه (1)

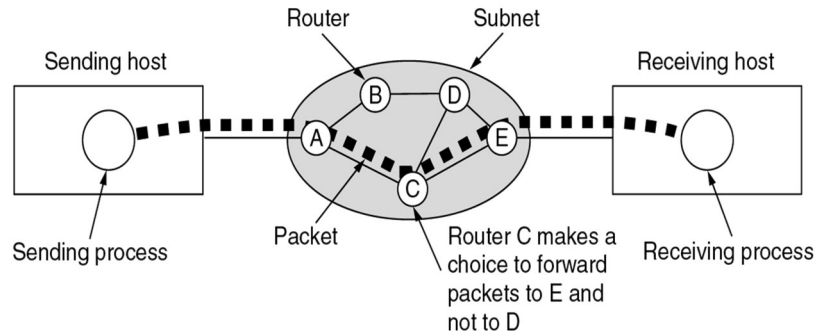
میتوان چند شبکه محلی را به هم متصل کرد. این اتصال توسط روترها و با ساختن یک شبکه ارتباطی (نقطه به نقطه یا چندارتباطی) برقرار میگردد.



28

ارتباط بین میزبانها و زیرشبکه (2)

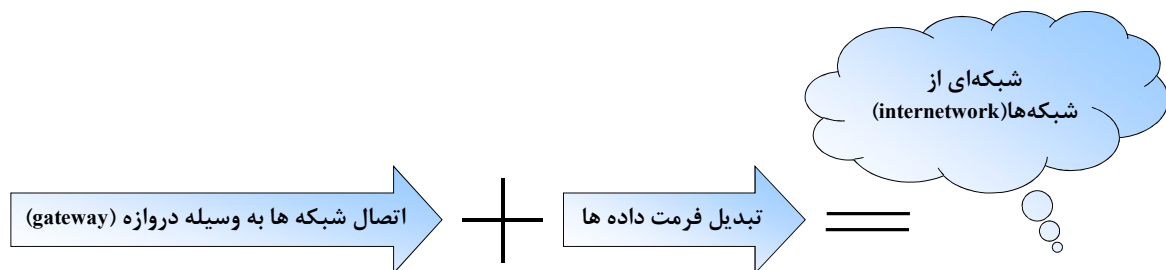
□ وظیفه روترها هدایت بسته های اطلاعاتی (packet) است.



29

اینترنت

□ اینترنتورک (internetwork یا internet): شبکه ای که از اتصال چند شبکه محلی حاصل می شود.



□ اینترنت (Internet) انقلابی در بسیاری از جنبه های زندگی روزمره ما ایجاد کرده است. برای مثال اینترنت روشهای تجارت و همچنین سرگرمی و فراغت ما را متحول کرده است. اینترنت یک سیستم ارتباطی است که مقادیر زیادی از اطلاعات را به صورت مرتب و سازمان یافته در دسترس ما قرار داده است.

□ مباحث مورد بحث در این بخش:

□ تاریخچه

□ اینترنت امروزی (ISP ها)

30

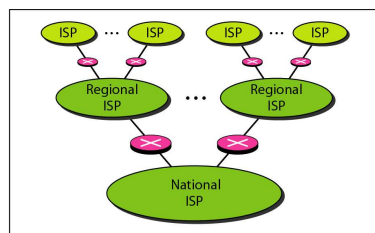
تاریخچه اینترنت

- internet (با i کوچک) به معنی شبکه متشکل از اتصال چند شبکه است.
- در 1967 موسسه Advanced Research Project Agency یا **ARPA** (وزارت دفاع آمریکا) ایده اتصال کامپیوترها بدون توجه به تولید کننده آنها را مطرح کرد. برای اتصال پیشنهاد شد از دستگاهی به نام **IMP** یا interface message connector استفاده شود.
- در 1969 چهار کامپیوتر در **UCLA**، **UCSB**، **Stanford** و دانشگاه یوتاه به هم وصل شده و اولین شبکه از این نوع به نام **ARPANET** ساخته شد. نرم افزار **NCP** یا Network Control Protocol ارتباط داده بین کامپیوترها را فراهم می کرد.
- در سال 1972 **Cerf** و **Kahn** (از همکاران **ARPANET**) مقاله ای را به نام پروژه اینترنت نوشتند که پروتکل **TCP** را تشریح می کرد.
- کمی بعد پروتکل مذکور به دو قسمت پروتکل های زیر تقسیم شد که مجموعاً به نام **TCP/IP** شناخته می شود:
 - **IP** یا Internet Protocol: ارسال و مسیر یابی دیتاگرام ها
 - **TCP** یا transmission control protocol: عملیات سطح بالاتر شامل سگمنت کردن (تقسیم به قطعات کوچکتر) پیامها، چسباندن دوباره و تشخیص خطا

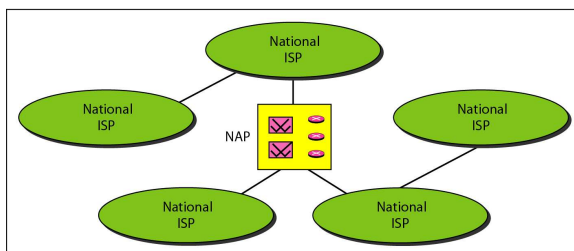
31

سازمان سلسله مراتبی اینترنت

- سرویس دهنده منطقه ای: شرکت مخابرات آذربایجان غربی
- سرویس دهنده: آنا اینترنت؟



a. Structure of a national ISP



b. Interconnection of national ISPs

- سرویس دهنده ملی:

Level 3 □
 Sprint □
 AT&T □
 NTT □

32

پروتکل ها و استانداردها

□ در این بخش، دو اصلاح را که به طور گسترده مورد استفاده قرار میگیرند را تعریف می کنیم: **پروتکل ها** و **استانداردها**. پروتکل به معنای قاعده (rule) یا قرارداد دوطرفه می باشد. استاندارد به قواعد مورد توافق همگان اطلاق می شود.

مباحث مورد بحث در این بخش:

□ **پروتکل ها:** قوانین حاکم بر ارتباط ها که معمولا شامل جزئیات زیر است:

- **Syntax:** فرمت اطلاعات و ترتیب
- **Semantic:** تفسیر و معنی و عمل های مرتبط با هر بیت یا دستور
- **Timing:** زمانبندی ، سرعت...

□ **پروتکل:** فرمت و ترتیب پیام های رد و بدل شده بین دو موجودیت (سخت افزار یا نرم افزار) و همچنین عملیاتی که بر روی پیام ارسالی و یا دریافتی یا در هنگام **رخداد رویدادهای** مختلف انجام میدهند را پروتکل مینامیم.

33

پروتکل ها و استانداردها

□ **استاندارد ها:** De Facto (بر اساس عمومیت یافتن) ، De Jure (بر اساس قوانین مصوب) *

□ **سازمان استانداردها:** IETF ، ISO ، ITU-T ، ANSI ، IEEE ، ... و رگولاتوری (FCC...)*

□ IETF : Internet Engineering Task Force

□ **استانداردهای اینترنت:**

□ پیش نویس (6 ماهه)

□ RFC

□ طبقه بندی بر اساس بلوغ و نیازمندیها

□ 7000 مورد

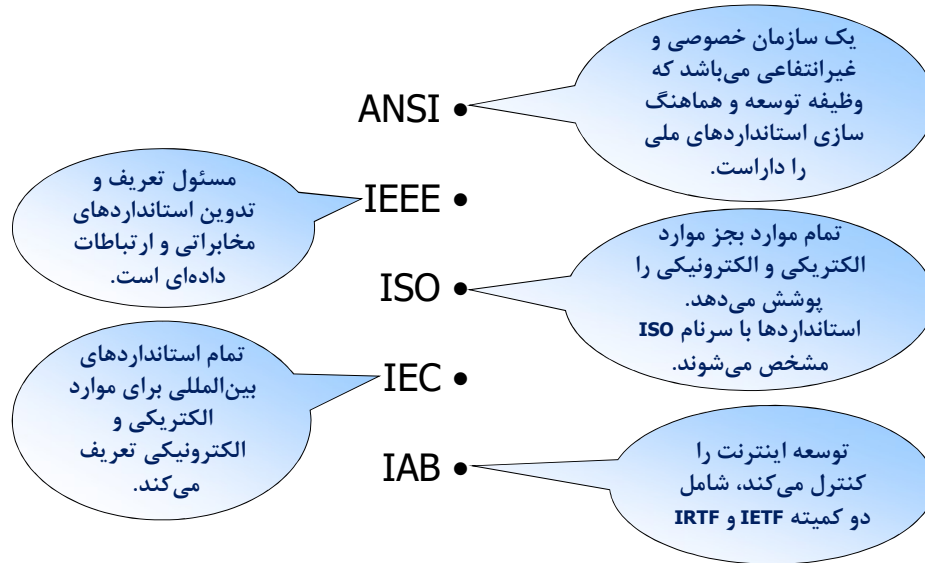


□ **تمرین 1: (0.5 نمره)**

□ RFC821 و یا RFC1945 را دانلود کرده و گزارشی 2 صفحه ای در مورد محتوا و اجزاء آن بنویسید. در ضمن 1 مثال کوچک از دستورات و پیامهای رد بدل شده در پروتکل را ذکر کنید.

34

سازمان های استاندارد در زمینه شبکه فعال هستند



35

استانداردهای IEEE802

استانداردهای تهیه شده توسط IEEE □

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

36