



شبکه های کامپیوتری

بخش اول:

آشنایی با شبکه های کامپیوتری

دکتر محمد اردویی
دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه اردکان



- امتحان نهائی ۱۵ نمره
- ارائه کلاس ۴ نمره
- حضور در کلاس ۱ نمره



مطالب این فصل

- مقدمه ای بر شبکه های کامپیوتری
- Client/server/peer
- انواع مختلف شبکه بندی

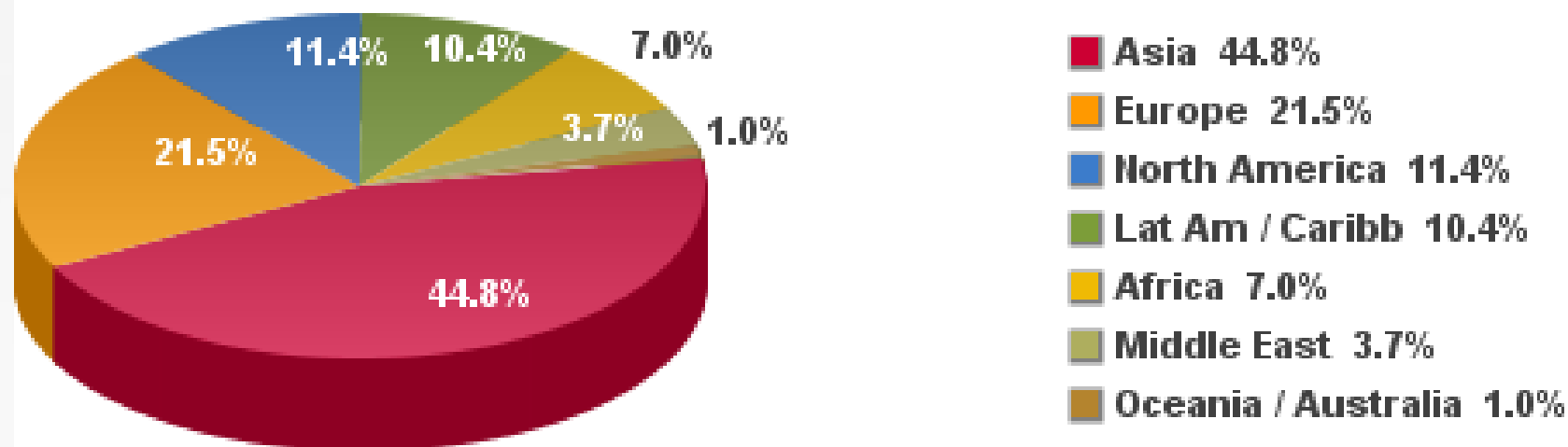


تعداد کاربران اینترنت در جهان

DATE	NUMBER OF USERS	% WORLD POPULATION	INFORMATION SOURCE
December, 1995	16 millions	0.4 %	IDC
December, 1996	36 millions	0.9 %	IDC
December, 1997	70 millions	1.7 %	<u>IDC</u>
December, 1998	147 millions	3.6 %	<u>C.I. Almanac</u>
December, 1999	248 millions	4.1 %	Nua Ltd.
March, 2000	304 millions	5.0 %	Nua Ltd.
March, 2001	458 millions	7.6 %	Nua Ltd.
April, 2002	558 millions	8.6 %	Internet World Stats
March, 2003	608 millions	9.7 %	Internet World Stats
February, 2004	745 millions	11.5 %	Internet World Stats
March, 2005	888 millions	13.9 %	Internet World Stats
March, 2006	1,023 millions	15.7 %	Internet World Stats
Mar, 2007	1,129 millions	17.2 %	Internet World Stats
Mar, 2008	1,407 millions	21.1 %	Internet World Stats
Mar, 2009	1,596 millions	23.8 %	Internet World Stats
June, 2010	1,966 millions	28.7 %	Internet World Stats
Mar, 2011	2,095 millions	30.2 %	Internet World Stats
Mar, 2012	2,336 millions	33.3 %	Internet World Stats
March, 2013	2,749 millions	38.8 %	<u>I.T.U.</u>



Internet Users in the World Distribution by World Regions - 2012 Q2



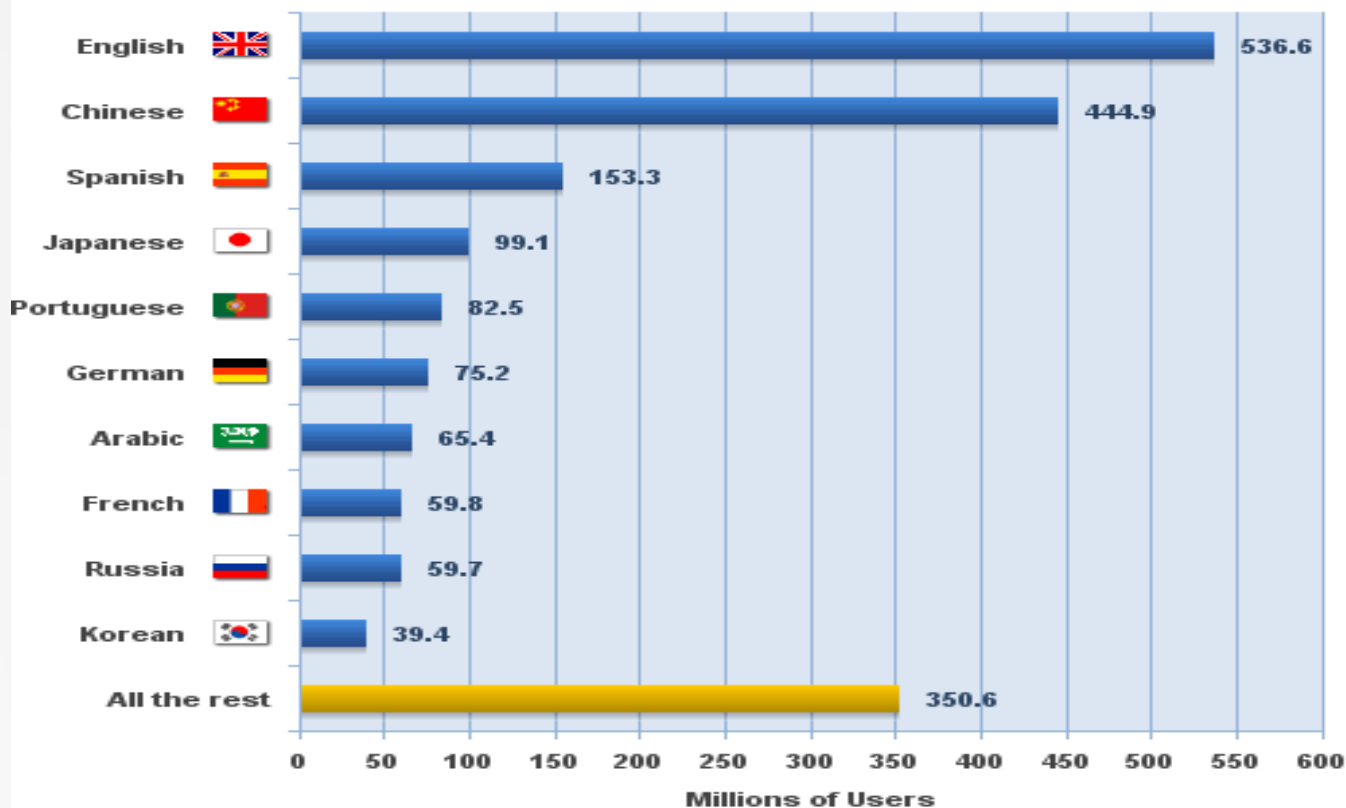
Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com/stats.htm

Basis: 2,405,518,376 Internet users on June 30, 2012

Copyright © 2012, Miniwatts Marketing Group



Top Ten Languages in the Internet 2010 - in millions of users



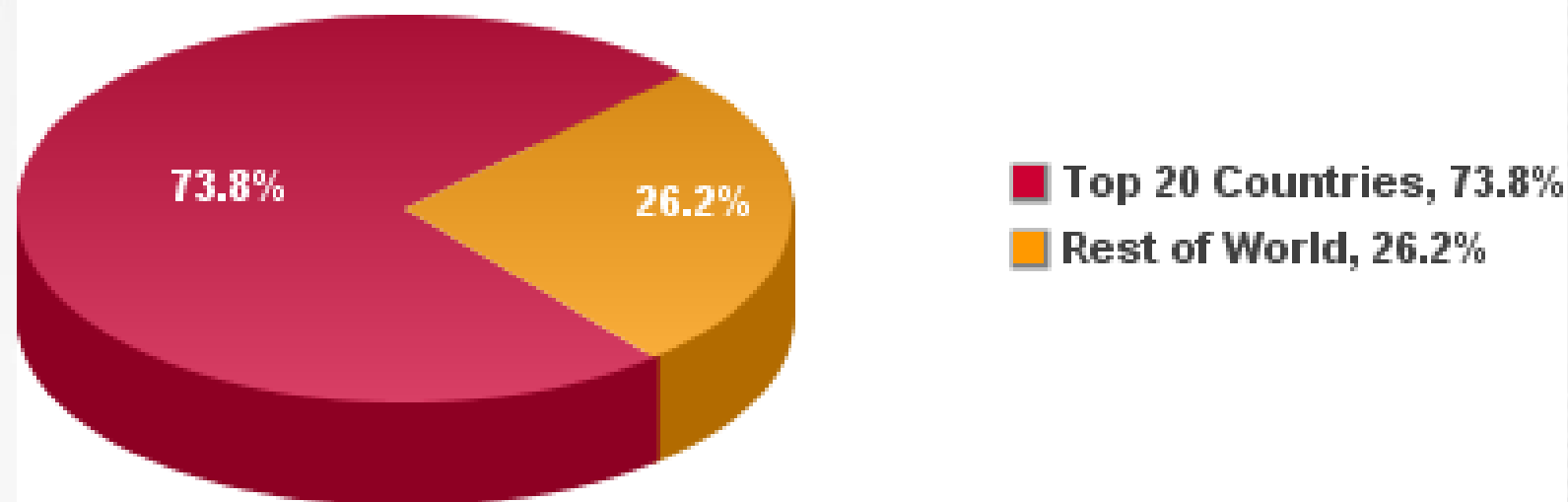
Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com/stats7.htm

Estimated Internet users are 1,966,514,816 on June 30, 2010

Copyright © 2000 - 2010, Miniwatts Marketing Group



Top 20 Internet Countries By Users - 2012 Q2



Source: Internet World Stats

www.internetworldstats.com/top20.htm

Copyright © 2012, Miniwatts Marketing Group



CERTIFIED

A+ Certification

A+ certification validates the skills of an entry-level computer technician. A+ introduces the core IT domains of PC hardware, troubleshooting & repair, software and operating systems, networking, security and IT operations, plus effective communication skills. A+ certified technicians can pursue entry-level positions such as help desk technician and tech support specialist, typical starting points for a range of **IT career paths**, and a great place to start gaining practical experience. A+ is often the first IT certification earned by new IT professionals because of its wide skills coverage and lack of prerequisites.



Cisco Certified Network Associate (CCNA)

CCNA certification demonstrates skills and competence in computer networking. The CCNA certification exam covers a wide range of technical competencies and expertise, from understanding how a network functions and the day-to-day management of routed & switched networks, to identifying and preventing complex network security threats. 64% of IT hiring managers polled in Robert Half Technology's 2012 IT Salary Guide listed **network administration** as the most in-demand skill this year, while on Dice.com the **demand for CCNA certified professionals increased 21% since last year.**



Security+ Certification

A recent survey by renowned security trade group (ISC)² indicates 62% of organizations will hire **IT security specialists** in 2012. Of those hiring, 81% said an understanding of information security concepts will be important in their hiring decisions - this conceptual knowledge they seek is the key component of CompTIA's **Security+ certification**. Security+ is also a requirement or elective for a range of advanced security credentials, military and government IT positions. Smart IT hiring managers recognize the value of employees who are properly skilled and certified in the concepts of Confidentiality, Integrity and Availability (the CIA Triad) – and the tenants of CompTIA's Security+ certificate.



Network+ Certification

Network+ certification validates the skills and qualifications of a beginner network professional. Network+ certified pros can install, configure, maintain, secure & troubleshoot basic computer networks. Leverage the Network+ certificate to land an entry-level job as a network administrator, network technician or network installer. Gain hands-on experience then advance your career with a vendor-specific networking credential, such as the Cisco CCNA or Red Hat Certified Engineer (RHCE).



CISSP Certification

CISSP certification is the preeminent credential for experienced IT security and information assurance professionals. CISSPs are the managers and policy-makers in today's top computer security domains, including security management practices, mobile device security, apps development security, security architecture models, operations security, risk management & the fast-growing field of cloud computing security. CISSP certified pros enjoy stable employment, high salaries and a wide range of opportunities for advancement in both the public and private sector. CISSP certification is recognized by the DoD, opening the door to IT jobs that require security clearance in government agencies and the military .



IT Infrastructure Library (ITIL) Expert

ITIL is the most sought-after and widely-used approach to **IT Service Management**, providing a practical framework for identifying, planning, delivering and supporting IT services. Businesses worldwide are implementing the ITIL framework to improve services, reduce overhead, increase productivity and improve customer satisfaction through a more professional approach to IT process management. Hiring experienced IT service managers with ITIL certifications is a top objective for Fortune enterprises and forward-thinking small to medium-sized businesses in 2012. Service deliverability is essential and as such ITIL certified pros command an average salary of \$110,000 – in addition to increased employment options.



Microsoft Certified IT Professional (MCITP)

MCITP certifications validate the skills and experience needed to effectively perform in a specific IT career path, e.g., PC support technician or **database administrator**. As more and more organizations migrate from Windows Server 2000/2003 (and the old MCSE certificates) to Windows Server 2008, the demand for MCITP certification holders will continue to grow. Almost half of the CIO's surveyed in Robert Half Technology's 2012 IT salary report - 42% - identified Windows Server Administration as an in-demand skill for 2012 and beyond.

Update: Explore the New Microsoft Certification Program featuring Cloud-Built Certs



تخصص های مرتبط با حوزه شبکه

- مدیریت شبکه:
 - Domain Controller
 - Firewall
 - Monitoring
 - سیستم عامل های شبکه
 - پروتکل های مسیریابی در شبکه
 - سرویس ها:
 - FTP
 - Mail
 - Forfront
 - امنیت شبکه
 - شبکه های نسل جدید
- تجهیزات ارتباطی:
 - فیبر، کابل، تکرار کننده ها
- تجهیزات سوئیچینگ:
 - سوئیچ، روتر
- سرورها:
 - سرور های مجازی
 - Cloud computing
- طراحی شبکه
 - توپولوژی
 - توازن بار
 - مقاومت در برابر خرابی



شبکه چیست؟

- شبکه چیزی جز اتصال دو یا چند کامپیوتر به یکدیگر نیست که بدین ترتیب میتوانند تبادل اطلاعات داشته و منابع خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند
- اطلاعات مانند فایلها و پیغامهای پست الکترونیکی
- منابع مانند پردازنده و حافظه



اجزای سازنده شبکه (۱)

- تمامی شبکه ها، جدا از بزرگی یا کوچکی، از قطعات اساسی زیر تشکیل میشوند:
- کامپیوترهای کلاینت: کامپیوترهایی که کاربر نهایی از آنها برای دسترسی به منابع روی شبکه استفاده میکند. اصطلاحاً **ایستگاه کاری** نیز میگویند.
- کامپیوترهای سرور: کامپیوترهایی که منابع مشترک را فراهم میکنند. اصطلاحاً **سرویس دهنده** نیز میگویند.
- عناصر راه گزینی (سوئیچینگ): عناصر شبکه معمولاً مستقیماً به یکدیگر متصل نمیشوند بلکه این دستگاه ها از طریق مجموعه ای از عناصر میانی با عنوان راه گزین به هم متصل میشوند.



اجزای سازنده شبکه (۲)

■ تجهیزات اتصال (کابلها و کارتهای شبکه): در شبکه های امروزی سه تکنولوژی اصلی برای اتصال دو تجهیز شبکه وجود دارد:

■ کابل مسی

■ فیبر نوری

■ امواج رادیویی

■ برای هر مورد از مدیای انتخاب شده برای ارسال داده ها میبایست روی دستگاه مورد نظر کارت شبکه (NIC) متناسب نصب شود.



اجزای سازنده شبکه (۳)

- نرم افزار شبکه: برای به کار انداختن شبکه باید نرم افزار کاملی به این منظور نصب شود. در ادامه در خصوص سیستم عامل های شبکه و پروتکل های شبکه صحبت خواهد شد.



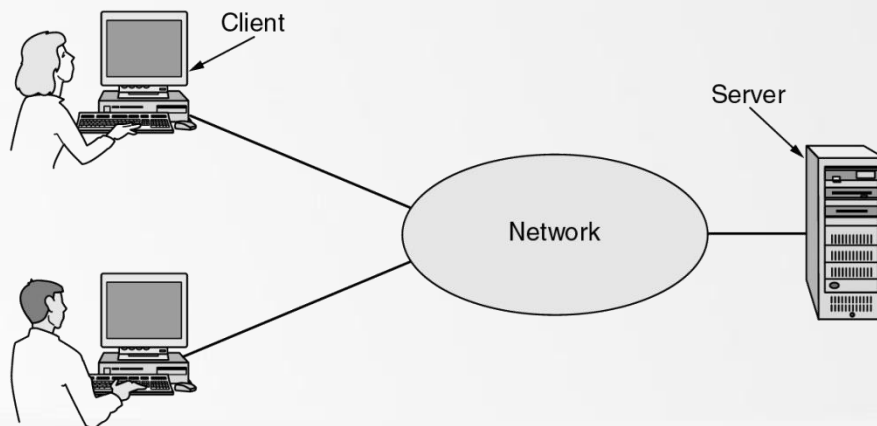
مزایای شبکه

- تمام مزیت شبکه ها در اشتراک گذاری میباشد.
- شبکه ها میتوانند سه چیز را به اشتراک بگذارند:
 - اطلاعات
 - منابع
 - برنامه های کاربردی



کلاینت ها و سرورها

- کامپیوترهایی در شبکه که دارای منابع سخت افزاری معمولاً قوی بوده و منابع را در شبکه به اشتراک میگذارند، سرور نامیده میشوند.
- معمولاً کامپیوترهای سرور همواره روشن هستند
- هر کامپیوتری که سرور نباشد، کلاینت است.





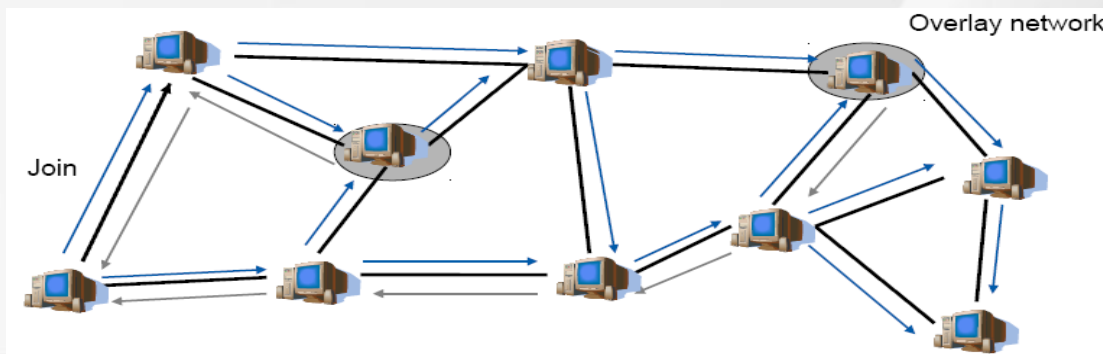
شبکه ها Peer to Peer

- تا کنون آنچه که در مورد کامپیوترهای شبکه معرفی شد، کامپیوترهای سرور و کلاینت بودند. به سرورهای معرفی شده در قبل، اصطلاحاً سرورهای اختصاصی نیز میگویند.
- در برخی از شبکه ها کامپیوترها در عین حال که کلاینت هستند و از کامپیوترهای دیگر استفاده میکنند، به کامپیوترهای دیگر نیز سرویس میدهند. به این نوع شبکه ها Peer to Peer میگویند



شبکه های Peer to Peer (ادامه)

- امروزه بسیاری از مطالعات در زمینه شبکه های P2P میباشد.
- این شبکه ها که معمولاً بصورت داوطلبانه شکل میگیرند امروزه بسیار پرکاربرد شده و از نظر وسعت بسیار رشد پیدا کرده اند.
- از این شبکه ها میتوان به BitTorrent، Napster، KaZaA، Gnutella و Chord اشاره کرد.
- عمده کاربرد این شبکه ها به اشتراک گذاری فایل و ویدئو کنفرانس میباشد





شبکه های کامپیوتری از نظر ابعاد و بزرگی

- یکی از معیارهای دسته بندی شبکه ها، میزان وسعت شبکه براساس اندازه جغرافیایی میباشد:
- شبکه های محلی (LAN: Local Area Network): یک شبکه محلی، شبکه ای است که در آن کامپیوترها نسبتاً نزدیک به هم قرار دارند مانند شبکه موجود در یک اداره و یا یک دانشگاه
- شبکه های شهری (MAN: Metropolitan Area Network): یک شبکه شهری معمولاً در گستره یک شهر تعریف میشود
- شبکه های گسترده (WAN: Wide Area Network): شبکه ای است که یک قلمرو بزرگ جغرافیایی را تحت پوشش قرار میدهد. که میتواند یک کشور ویا کل جهان باشد. WAN ها معمولاً از اتصال دو یا چند LAN ایجاد میشوند



جدول زیر مقایسه ای بین انواع شبکه ها و مشخصات اصلی آنها را نشان می دهد:

	<i>Range</i>	<i>Bandwidth (Mbps)</i>	<i>Latency (ms)</i>
LAN	1-2 kms	10 – 1000	1 – 10
WAN	worldwide	0.010 – 10000 [1]	100 – 500
MAN	2-50 kms	1 – 150	10
Wireless LAN	0.15-1.5 km	2 – 54 [2]	5 – 20
Wireless WAN	worldwide	0.010 – 2	100 – 500
Internet	worldwide	0.010 – 2	100 – 500

[1]: OC-192 over ATM:

http://newsroom.cisco.com/dlls/innovators/switching/eugene_wang_profile.html

[2]: IEEE 803.11a:

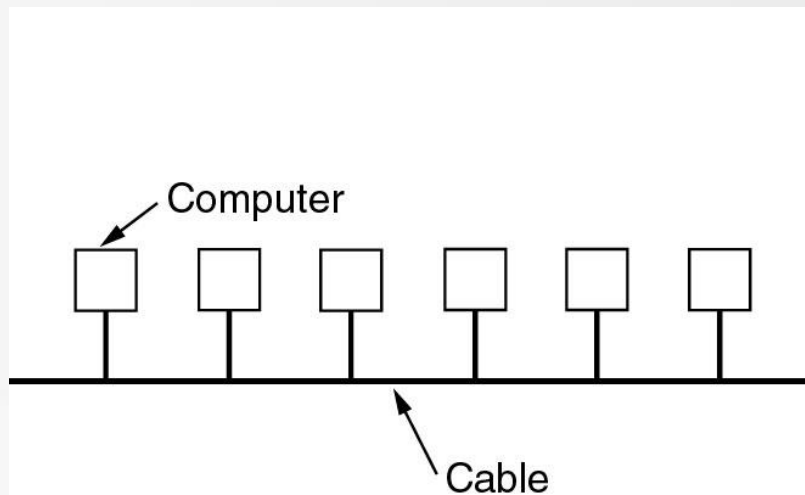
<http://www.wi-fiplanet.com/tutorials/article.php/2109881>

شبکه های شهری بخش دسترسی شبکه های وسیع را تشکیل می دهند و بعنوان مایل آخر (Last Mile) شناخته می شوند. این شبکه ها گاهی MAN گفته می شوند که محدوده ای در حدود چند کیلومتر تا چند ده کیلومتر را می پوشانند.

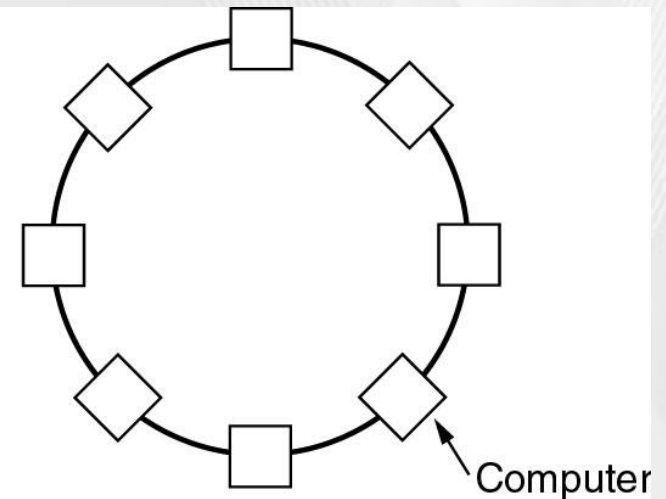
در شبکه های بی سیم اغلب ارسال اطلاعات بصورت رادیویی انجام می گیرد. شبکه های بی سیم می توانند از نوع محلی، شهری، یا وسیع باشند. شبکه های ماهواره ای بعنوان مثال از نوع شبکه های وسیع هستند.



Local Area Networks



(a)

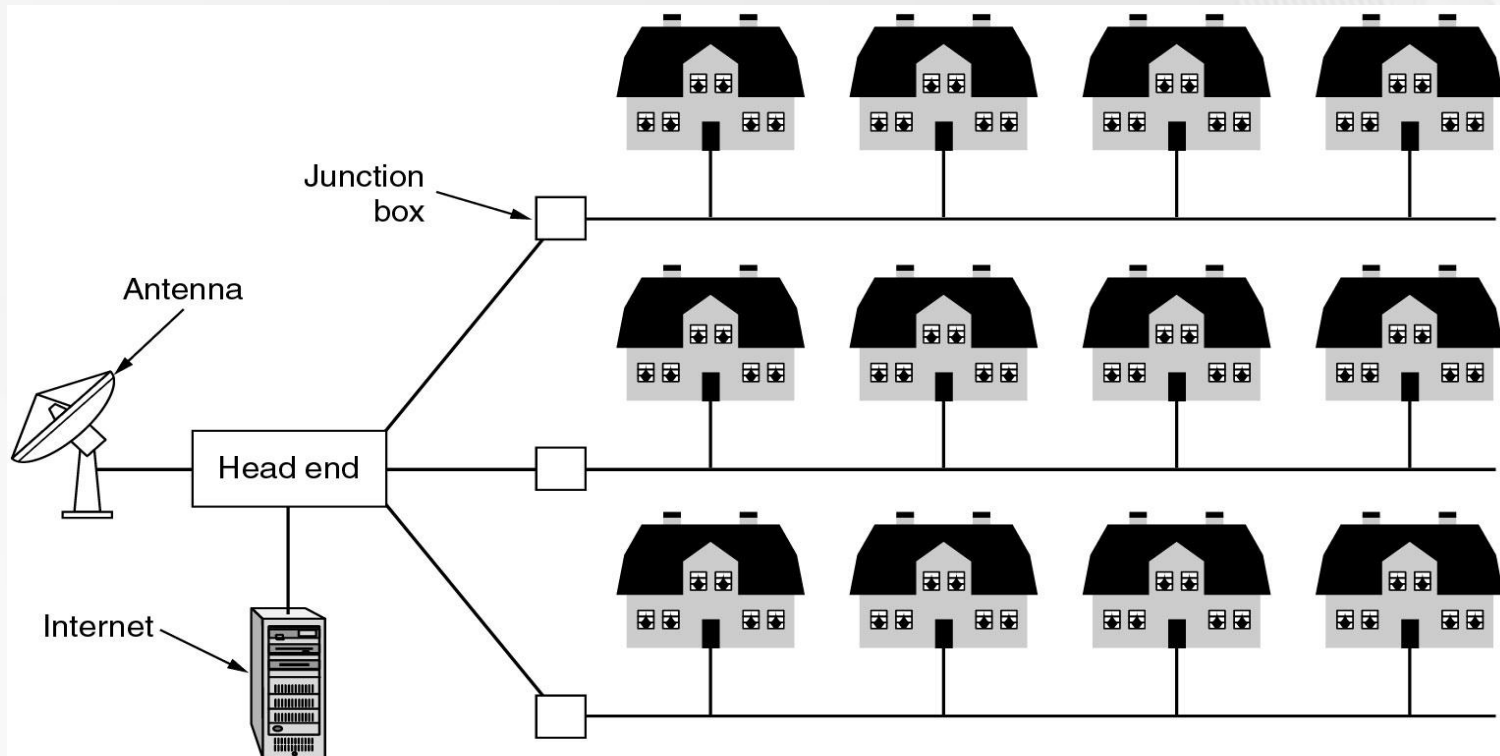


(b)

- Two broadcast networks
- (a) Bus
- (b) Ring



Metropolitan Area Networks

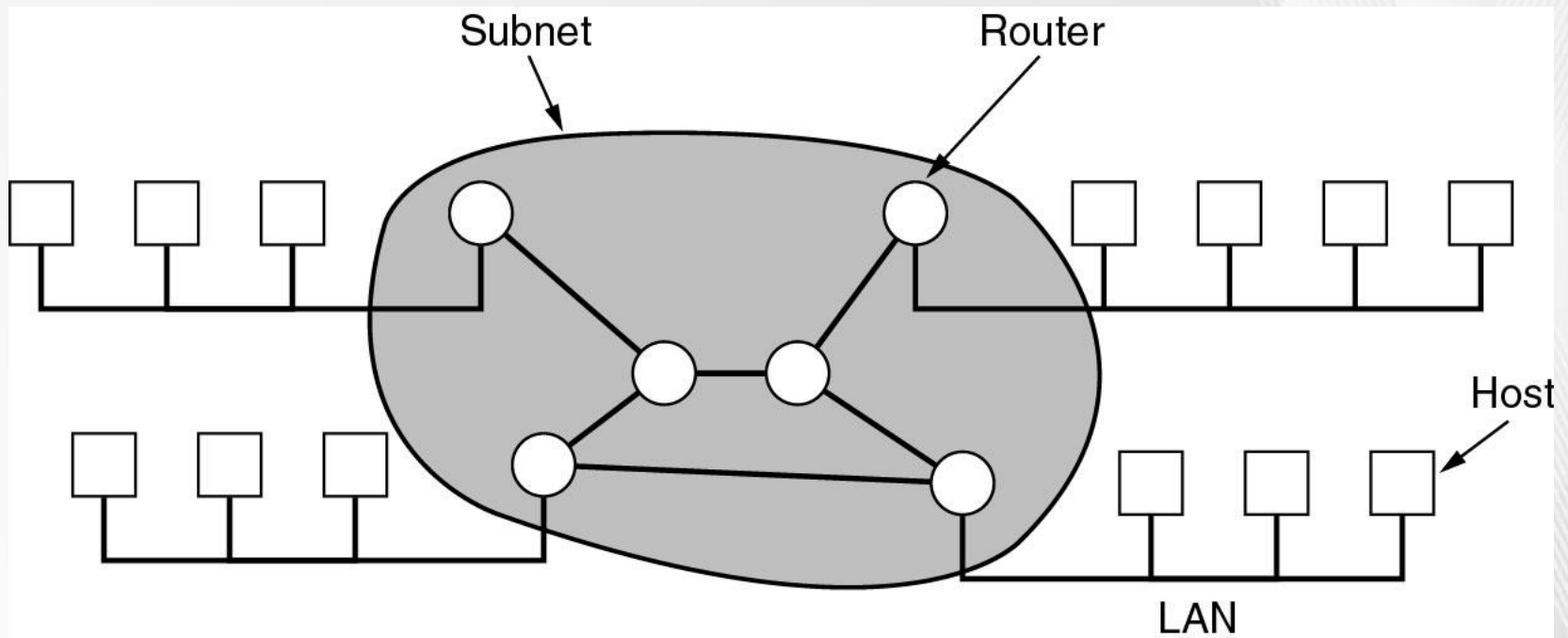


- A metropolitan area network based on cable TV.



Wide Area Networks

- Relation between hosts on LANs and the subnet.



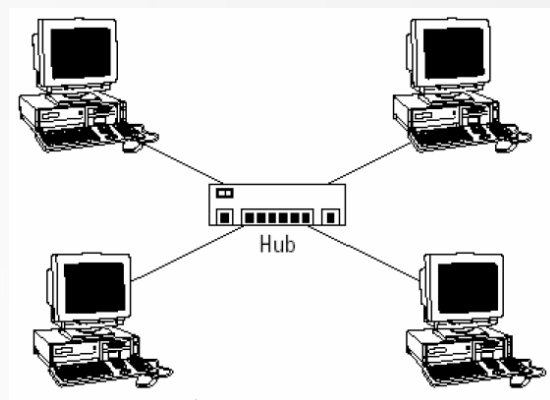


توپولوژی (همبندی) شبکه

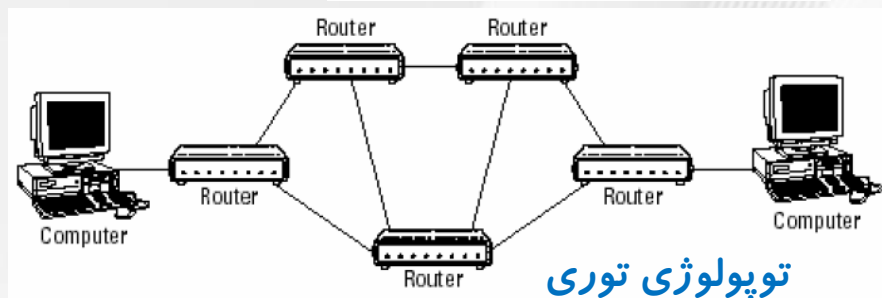
■ به نحوه اتصال کامپیوترها و سایر اجزای شبکه به یکدیگر، توپولوژی شبکه میگویند



توپولوژی گذرگاهی



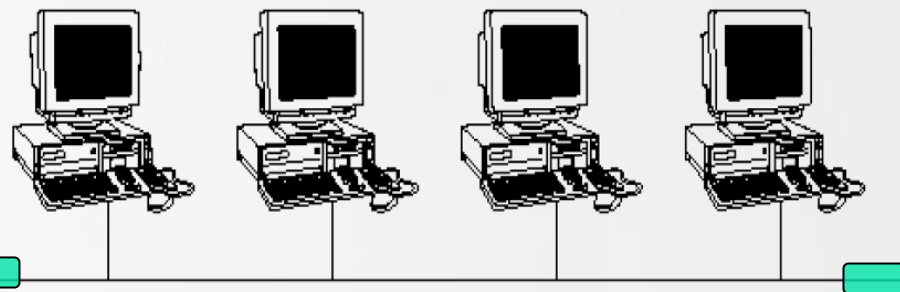
توپولوژی ستاره





توپولوژی گذرگاهی (خطی یا BUS)

■ توپولوژی گذرگاهی (خطی یا BUS)

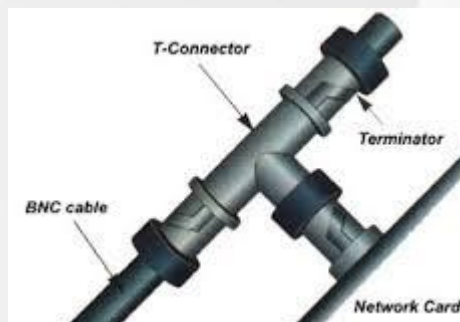


■ استفاده از کابل کواکسیال

■ استفاده از اتصالات T

■ استفاده از رابط BNC

■ Terminator=50 Ohm





توپولوژی گذرگاهی (خطی یا BUS) (۲)

- در این توپولوژی، گره ها **در یک خط** به هم متصل میشوند.
- استفاده از توپولوژی گذرگاه در LAN ها کاربرد دارد
- در این شبکه هر **گره تمامی بسته های تبادل شده** در شبکه را میتواند دریافت و مشاهده نماید
- چنانچه بسته متعلق به گره باشد، آنرا دریافت و مراحل بعدی مربوط به پردازش بسته طی میگردد و در غیراینصورت نادیده گرفته میشود
- در این توپولوژی چنانچه **کابل اصلی قطع شود**، شبکه به دو قسمت مجزا تقسیم میشود و هر هر قسمت با نویز فراوان به کار خود ادامه میدهد
- چنانچه قطعی در **کابل فرعی** بین کامپیوتر و کابل اصلی باشد تنها همان کامپیوتر از شبکه جدا شده و شبکه به کار خود ادامه میدهد.

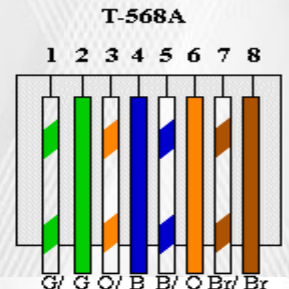
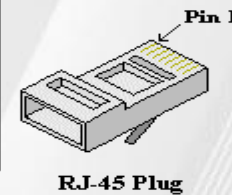
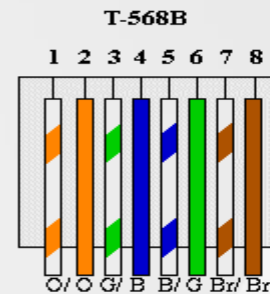
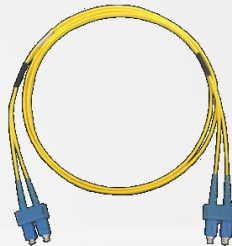
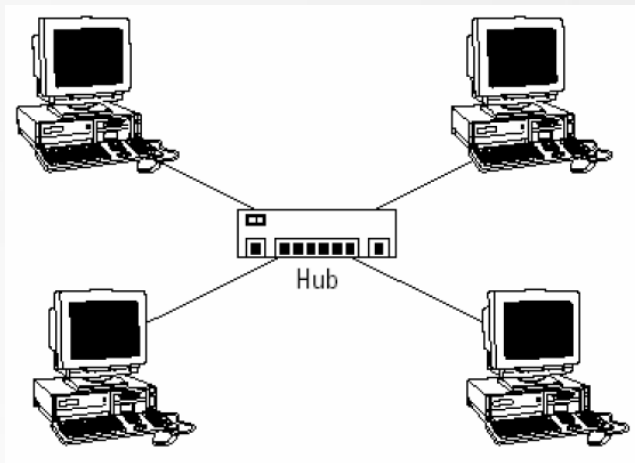


توپولوژی ستاره (STAR)

■ در این همبندی هر گره شبکه به عنصری مرکزی با نام HUB یا Switch متصل میشود.

■ استفاده از کابل CAT5 or CAT6 و یا فیبر نوری

■ استفاده از رابط RJ45



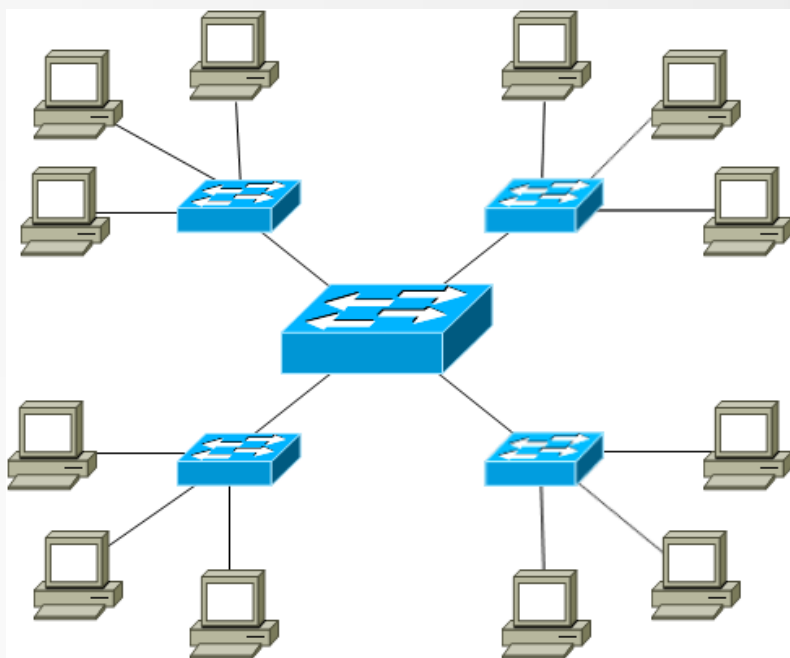


توپولوژی ستاره (STAR) (۲)

- این همبندی معمولاً در شبکه های LAN استفاده میشود.
- اگر کابل در این توپولوژی قطع شود، فقط گره ای که کابل متصل به آن قطع شده از شبکه جدا میشود و گره های دیگر به کار خود ادامه میدهند.
- چنانچه عنصر مرکزی سوئیچ باشد، بسته تنها روی پورتی که به کامپیوتر مقصد متصل است ارسال میشود و روی دیگر پورتهای قرار نمیگیرد.
- در خصوص تفاوت هاب و سوئیچ در ادامه بحث خواهد شد.
- معمولاً برای فاصله های دور از فیبر نوری بعنوان رسانه انتقال استفاده میشود.
- از نظر متخصصین عنصر هاب کوچک شده لینک اصلی و قرار دادن آن در یک باکس در توپولوژی گذرگاه است.



شبکه های ستاره گسترش یافته



- در گسترش شبکه های کامپیوتری معمولاً چند هاب یا سوئیچ به یکدیگر متصل میشوند
- معمولاً برای اتصال سوئیچها به یکدیگر از فیبر نوری استفاده میشود
- پورتی از سوئیچ که به سوئیچ بالادستی متصل میشود را اصطلاحاً **uplink** میگویند.
- امروزه اکثر شبکه های **LAN** سازمانی از این توپولوژی تبعیت میکنند.



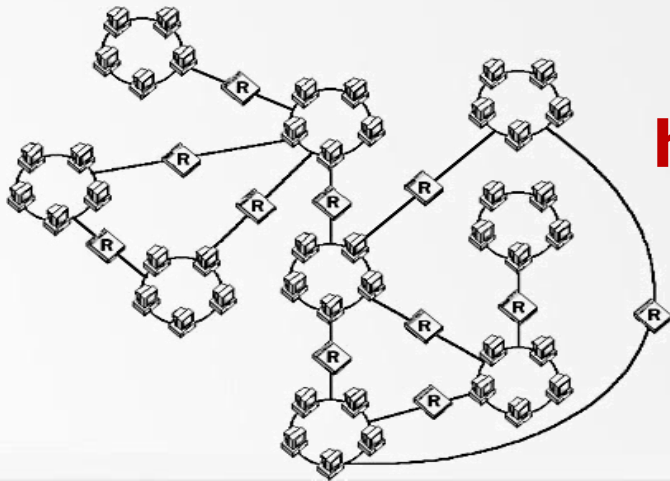
توپولوژی حلقوی (Ring)

- در این توپولوژی هر کامپیوتر به دو کامپیوتر مجاور متصل است و یک حلقه منطقی شکل میگیرد.
- بسته ها در حلقه به گردش در آمده و توسط هر کامپیوتر در مسیر دریافت میشود. چنانچه بسته مربوط به گره باشد مراحل بعدی پردازش انجام میپذیرد و در غیر اینصورت نادیده گرفته میشود.
- بهینه ترین توپولوژی برای اتصال کامپیوترها، توپولوژی حلقه میباشد که با کمترین تعداد لینک، تمامی کامپیوترها به هم متصل میشوند.



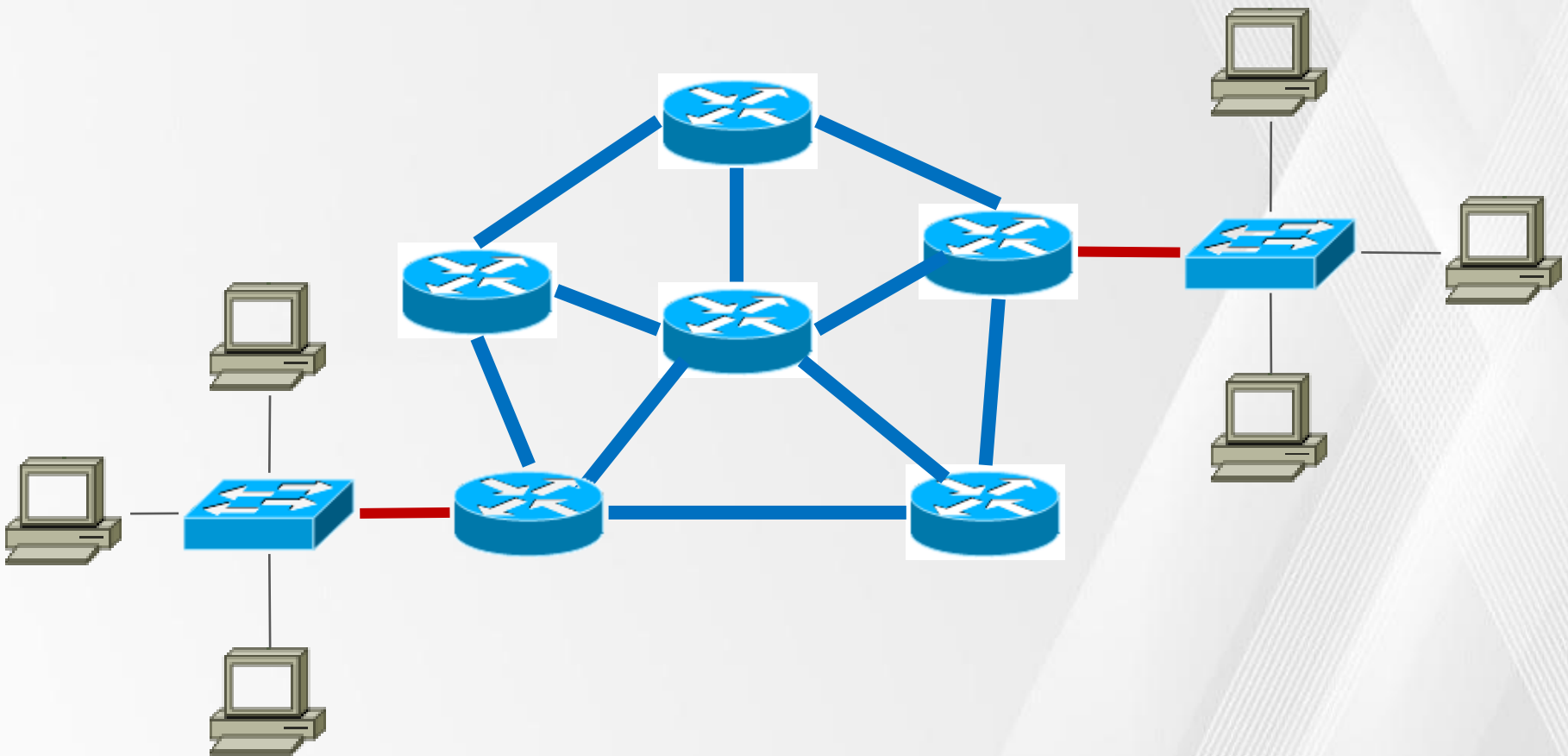
توپولوژی توری (Mesh)

- در این توپولوژی عناصر مسیریابی، **روترها** هستند و معمولاً بین هر دو عنصر مسیریاب بیش از یک مسیر وجود دارد.
- براساس الگوریتمهای مسیریابی (ایستا و یا پویا) بسته ورودی مورد بررسی قرار گرفته و در نتیجه به مسیریاب بعدی تحویل داده میشود.
- وجود مسیرهای متعدد بین مسیریابها برای تضمین اتصال میباشد تا در مواقع خرابی اتصال بین دو گره از مسیر جایگزین صورت پذیرد
- هر انتقال بسته بین مسیریابها را اصطلاحاً یک **hop** یا **پرش** مینامند





توپولوژی توری (۲)





■ در طراحی شبکه مواردی که قبل از راه اندازی شبکه باید مد نظر قرار دهید شامل موارد ذیل هستند :

- ۱- اندازه سازمان
- ۲ - سطح امنیت
- ۳ - نوع فعالیت
- ۴ - سطح مدیریت
- ۵ - مقدار ترافیک
- ۶ - بودجه



نیازمندی های طراحی یک شبکه

- ۱- رسانه ارتباطی
 - مواردی که در انتخاب رسانه موثر هستند: سرعت، امنیت، نویز محیط، هزینه و میزان در اختیار بودن
- ۲- واسط ارتباطی
 - کارت شبکه، کارت ماهواره، مودم عادی
 - معمولاً باتوجه به نوع رسانه، نوع واسط تعیین میشود
- ۳- زبان ارتباطی بین کامپیوترها (Network protocol)
 - کامپیوترها طبق کدام قوانین با هم صحبت کنند: IP/TSP، SPX/IPX
- ۴- سیستم عامل مدیر شبکه (Network OS)
 - چگونه کاربران و دسترسی آنها مدیریت شود: Linux، Novel، Windows Server
 - یکی از توقعات از سیستم عامل، پایداری آن است. هر چه uptime یک سیستم عامل بالاتر باشد، آن سیستم عامل بهتر است