



شبکه‌های مخابراتی

سید حمید صفوی

دانشکده فنی و مهندسی

دانشگاه محقق اردبیلی

نیمسال دوم ۹۸-۹۹

من!

- **سید حمید صفوی**
- دکتری مهندسی برق - مخابرات - سیستم،
دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۹۶)
- کارشناسی و کارشناسی ارشد مهندسی برق - مخابرات - سیستم،
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی (۱۳۸۹، ۱۳۹۱)

راه ارتباطی از طریق ایمیل: hamid.safavy@gmail.com
دریافت اسلایدهای هر هفته از طریق کانال تلگرام و همچنین وبسایت درس خواهد بود.

<https://seyedhamidsafavi.github.io/Courses/DataComm.html>



مقدمه

- اواخر قرن هجدهم: انقلاب صنعتی
- قرن نوزدهم: اختراع ماشین بخار
- قرن بیستم: جمع‌آوری، پردازش و توزیع **اطلاعات**

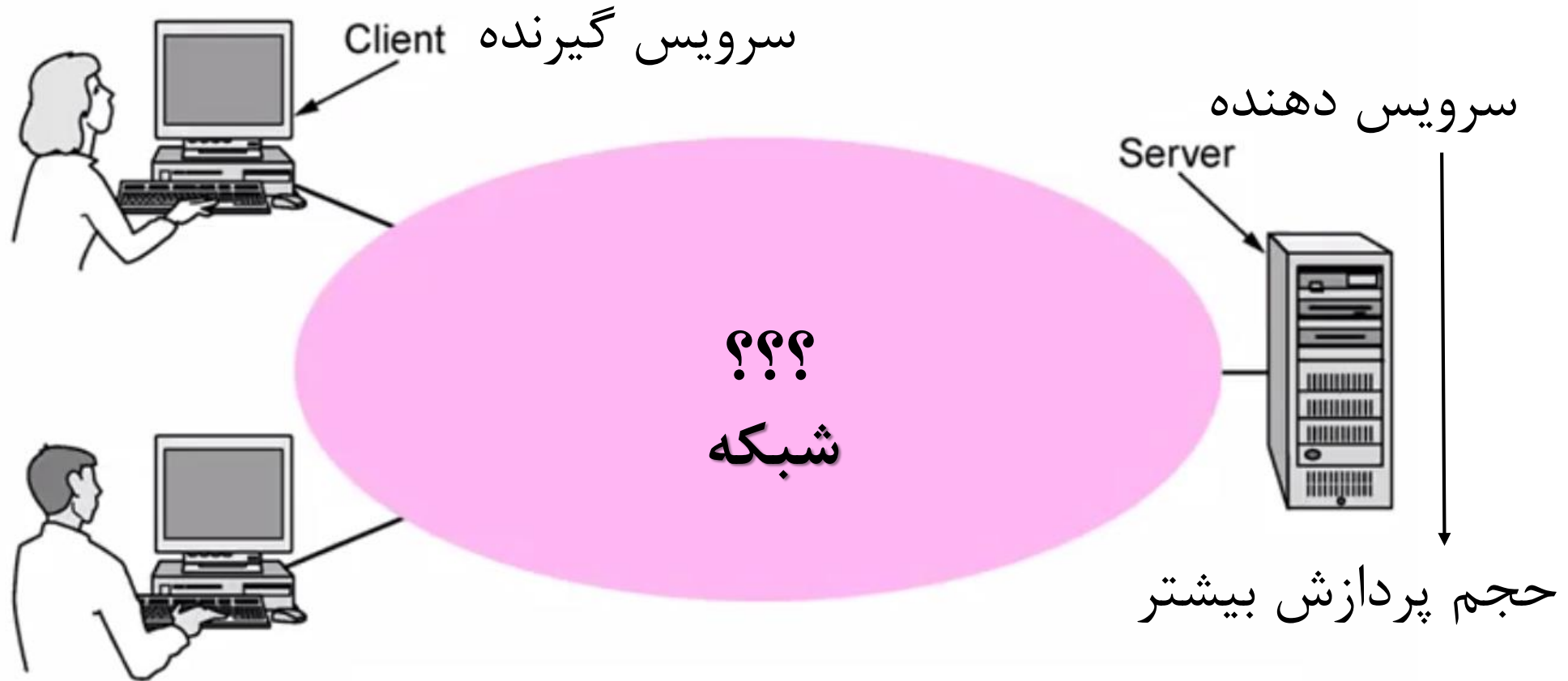
- **Telephone networks, radio and television, computer industry, communication satellites, and, of course, the Internet.**



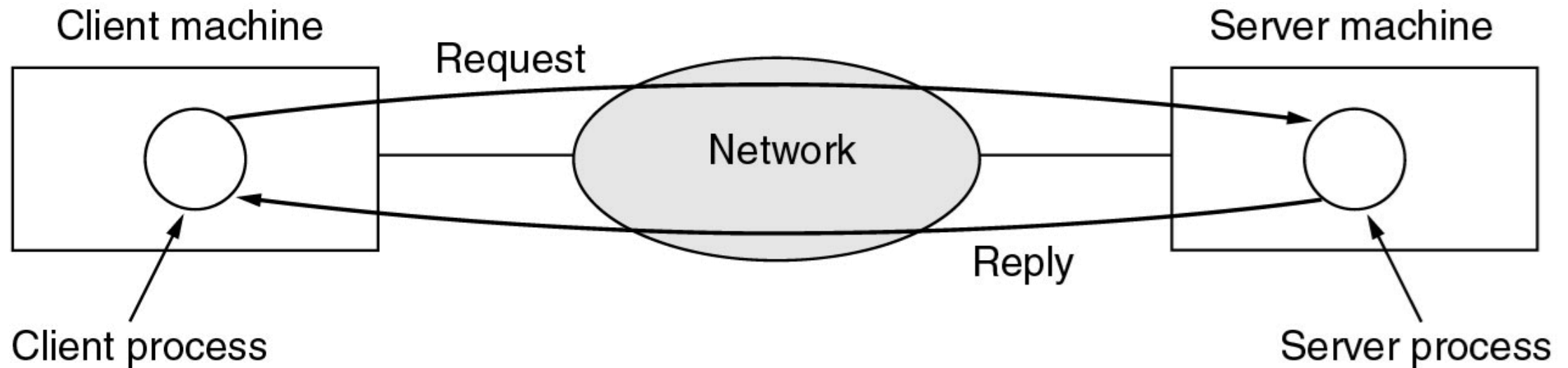
اهداف و انگیزه‌ها



تمرکز این درس



تمرکز این درس



مدل کلاینت-سرور با درخواست و پاسخ همراه می باشد.

تمرکز این درس

- سه موضوع اصلی شبکه

Distributed Systems	سامانه‌های توزیع شده
Networking	شبکه (ارسال packet ها)
Communications	ارتباطات (ارسال سیگنال‌ها)

موضوع این درس بحث شبکه است.



شبکه‌های کامپیوتری و سامانه‌های توزیع شده

- **Computer Networks**

- Computer networks are nodes that communicate of purpose of **exchanging data** and deliver it from node to other or multiple nodes.

- **Distributed Systems**

- Distributed systems are computing nodes that communicate with each other on purpose of **processing data** or running applications.



شبکه‌های کامپیوتری و سامانه‌های توزیع شده

- The key distinction is that in a distributed system, a collection of independent computers appears to its users as **a single coherent system**.
- A well-known example of a distributed system is the **World Wide Web**. It runs on top of the Internet and presents a model in which everything looks like a document (Web page).



اهداف کلی

۱. اینترنت چگونه کار می کند؟

➤ هنگامی که در وب جستجو می کنید، چه فرآیندی رخ می دهد؟

➤ آشنایی با مفاهیم پروتکل های حاکم بر شبکه از جمله TCP/IP, DNS, HTTP, NAT, VPNs,

802.11 و همچنین بررسی کاربرد آنها

۲. یادگیری اصول شبکه های کامپیوتری



چرا باید در مورد اینترنت آموخت؟

✓ حس کنجکاوی

✓ اثرگذاری بر روی اجتماع و محیط پیرامون

✓ فرصت‌های شغلی



حس کنجکاوی



معایب شبکه تلفن برای ارتباطات نظامی

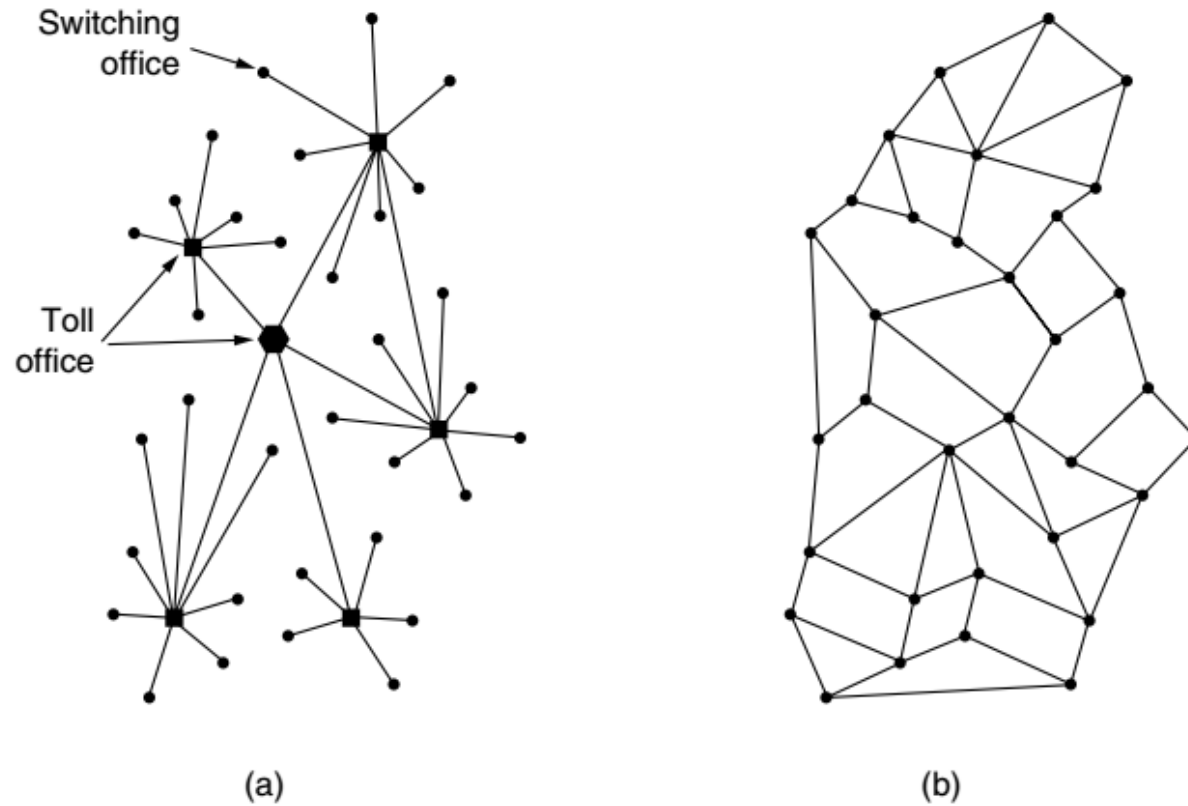
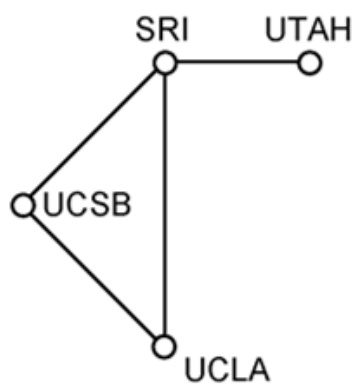


Figure 1-25. (a) Structure of the telephone system. (b) Baran's proposed distributed switching system.

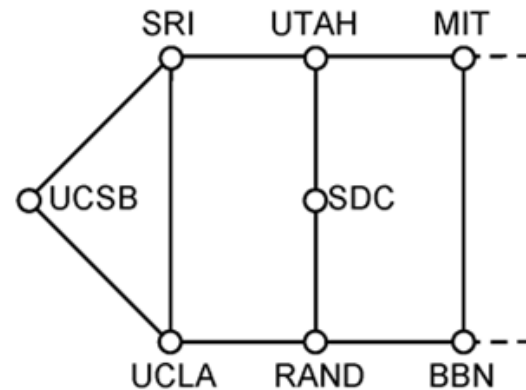


از این شبکه آزمایشی ساده ...

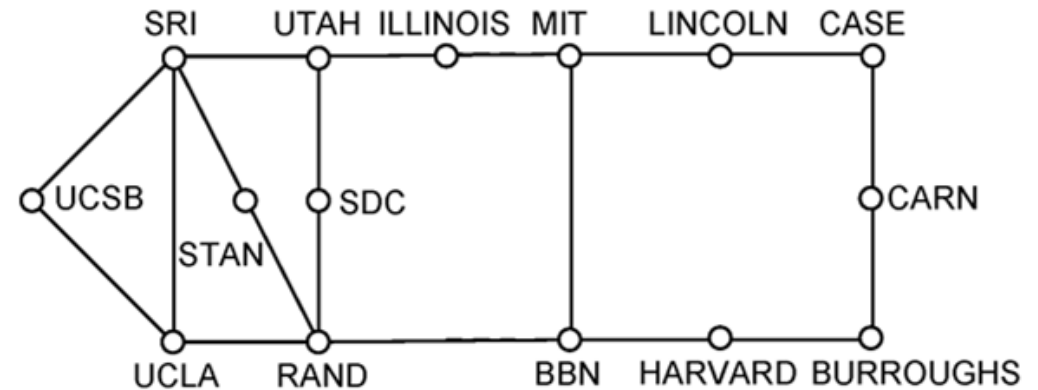
Growth of ARPANET



(a) Dec. 1969.



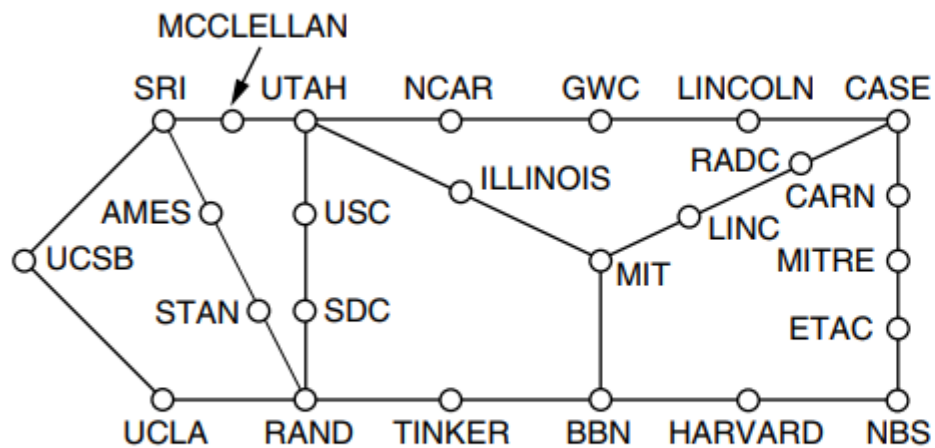
(b) July 1970.



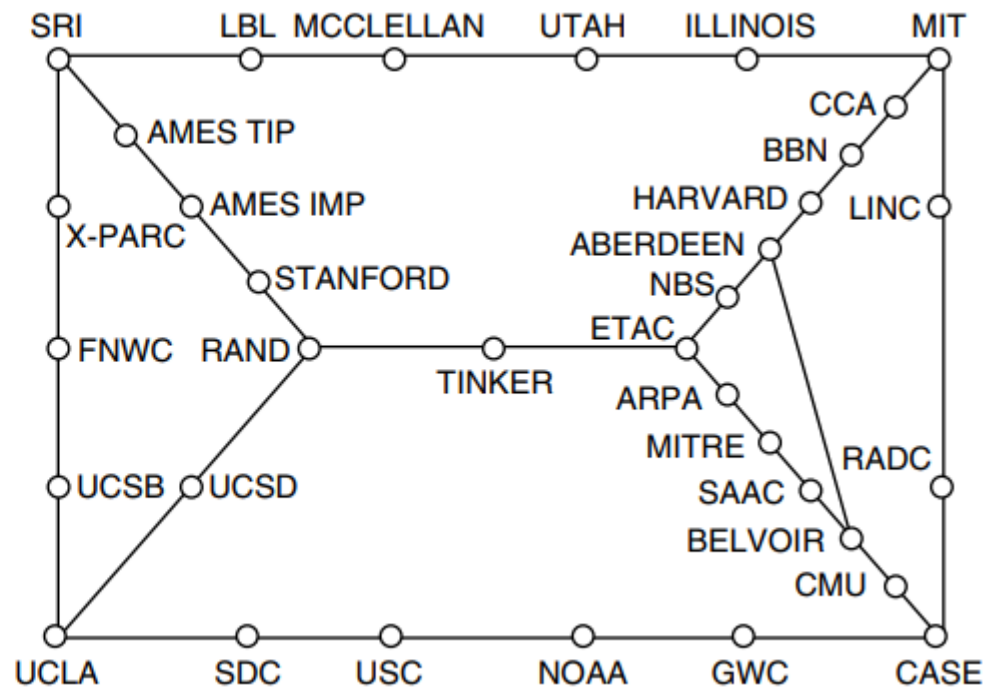
(c) March 1971.



از این شبکه آزمایشی ساده ...



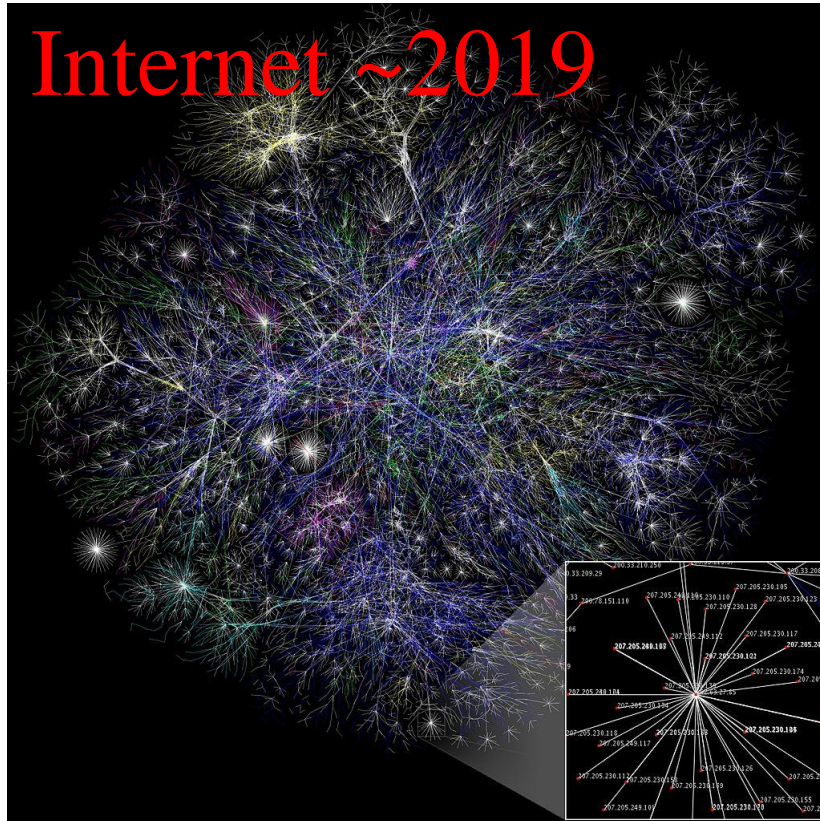
(d) Apr. 1972.



(e) Sep. 1972



به شبکه اینترنت امروزی!



- استفاده‌های امروزی اینترنت
 - کارهای اداری،
 - دانشگاهی (Academic)،
 - خانگی،
 - پیام رسان‌ها،
 - و ...

• تجسم Visualization گستردگی اینترنت که شامل میلیاردها لینک است.

Attribution: By The Opte Project [CC-BY-2.5], via Wikimedia Commons

سوال

- What do you think are the issues that one has to tackle to grow from a small network to an extremely large network?
- به نظر شما مشکلات توسعه شبکه از یک شبکه کوچک به یک شبکه خیلی بزرگ چیست؟



اثرگذاری بر روی اجتماع و محیط پیرامون



اینترنت- آثار اجتماعی

• عوامل موثر تغییر جامعه

ارتباطات شخصی

تجارت الکترونیکی

دسترسی آسان به دانش



PayPal™



Check Out with PayPal™



WIKIPEDIA UDACITY
The Free Encyclopedia



اینترنت-آثار اقتصادی

• موتورهای رشد اقتصادی

برون سپاری و یا جمع سپاری Crowdsourcing	بازار آنلاین Online marketplaces	فروشگاه‌های آنلاین “Long tail” online stores	تبلیغات حمایت‌شده توسط موتورهای جست‌وجو Advertising- sponsored search
---	--	--	--



Crowdsourcing

Amazon Mechanical Turk



اهداف کلی (۲)

۱. اینترنت چگونه کار می کند؟
۲. یادگیری اصول پایه شبکه های کامپیوتری
 - مسائل سختی که باید توسط شبکه های کامپیوتری حل شوند.
 - آشنایی با استراتژی های طراحی که ارزشمند بودن آنها اثبات شده است.



دلایل یادگیری اصول پایه شبکه‌های کامپیوتری

- ✓ این اصول قابل اعمال به کلیه شبکه‌های کامپیوتری می‌باشند.
- ✓ علاقه فکری
- ✓ تغییر، تجدید ساختار (Reinvention)



اصول پایه-علاقه فکری

➤ مثالی از یک مشکل کلیدی: **قابلیت اطمینان!**

✓ هر بخش از اینترنت ممکن است دچار مشکل و خرابی شود.

✓ پیامها ممکن است دچار خطا شوند.

✓ حال چگونه از صحت پیامها مطمئن شویم؟

➤ راه حل‌های تامین اطمینان

✓ تخصیص کدهایی برای تشخیص و اصلاح خطا

✓ الگوریتم‌هایی که در صورت خراب بودن یک خط از خط دیگر استفاده کند.



اصول پایه-علاقه فکری (۲)

مشکل کلیدی	نمونه‌ای از راه حل‌ها
قابلیت اطمینان با وجود خرابی	کدهایی برای تشخیص و اصلاح خطا/مسیریابی در اطراف خرابی‌ها
رشد و سیر تکاملی شبکه	آدرس‌دهی و نامگذاری و پروتکل‌های لایه‌بندی
تخصیص منابع مانند پهنای باند	دسترسی چندگانه و کنترل تراکم (Congestion Control)
امنیت در برابر تهدیدهای مختلف	محرمانه بودن پیام‌ها و احراز هویت قسمت‌های ارتباطی



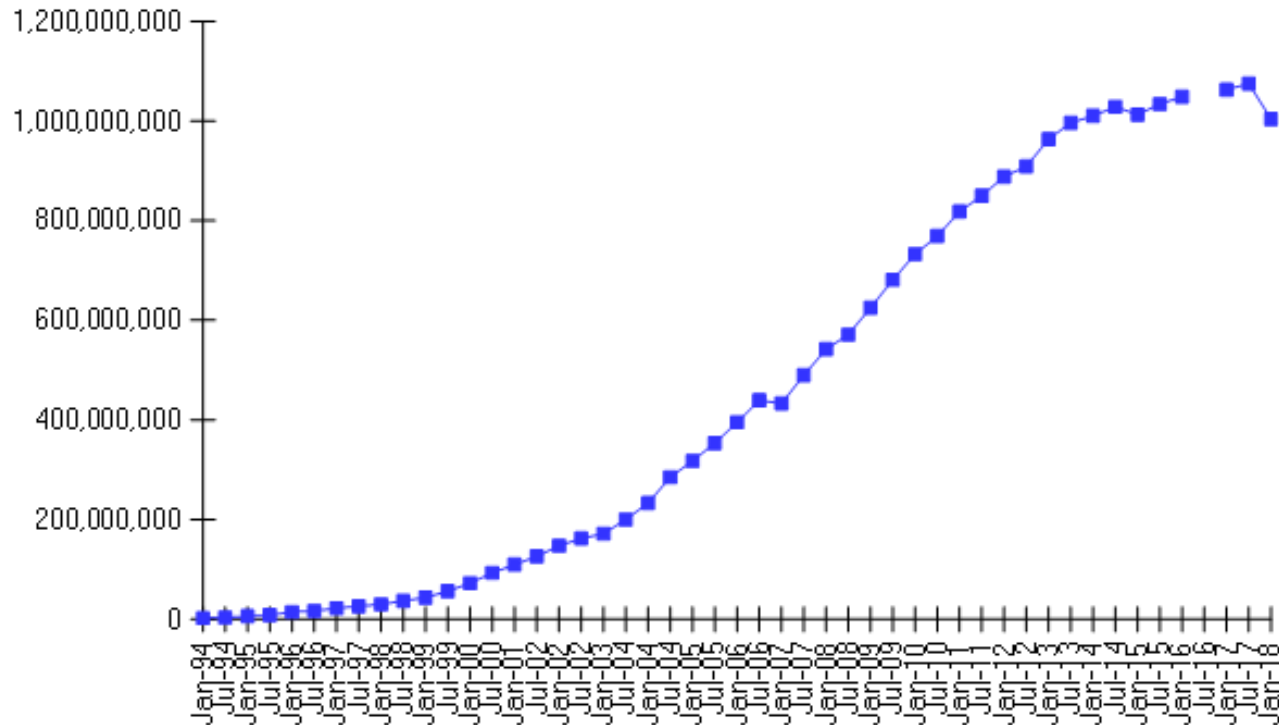
اصول پایه - تجدید ساختار

- ✓ اینترنت به طور مداوم تجدید ساختار می شود.
 - با زمان رشد می کند و روند فناوری باعث ایجاد تحولاتی در طراحی اینترنت و نحوه مصرف آن می شود.
- ✓ اینترنت امروز متفاوت از اینترنت مورد استفاده دیروز است.
 - و اینترنت فردا مجدداً از امروز متفاوت خواهد بود.
 - اما **اصول** آن همواره پایدار باقی خواهد ماند.



اصول پایه - تجدید ساختار (۲)

Internet Domain Survey Host Count



Source: Internet Systems Consortium (www.isc.org)

- تعداد host های اینترنت
- حداقل به یک بیلیون رسیده
- و این رشد ادامه دارد...

اصول پایه-تجدید ساختار (۳)

- نمونه‌هایی از تحولات در دو دهه گذشته

تحول	رشد
شبکه توزیع محتوا Content Distribution Networks	ظهور وب
اشتراک‌گذاری دو تایی فایل‌ها Peer-to-peer file sharing	آهنگ و فیلم‌های دیجیتال
تماس صوتی به وسیله IP Voice-over-IP calling	کاهش هزینه هر Bit
IPv6	میزبان‌های زیاد اینترنت
دستگاه‌های موبایل	پیشرفت‌های بی‌سیم



فرصت‌های شغلی



خارج از اهداف درس

- یادگیری مهارت‌های شغلی IT

- ✓ آشنایی با نحوه پیکربندی تجهیزات شبکه

به عنوان مثال: گواهینامه دوره Cisco

- ✓ در این درس به دلیل استفاده از ابزارهای دستی در مباحث، می‌توان گفت بی ارتباط با مهارت‌های شغلی نیست.

