

لایه شبکه

شبکه های کامپیوتری ۱

ارائه دهنده

دکتر سید امین حسینی

E.mail: hosseini@um.ac.ir

Home page: <http://hosseini.staffcms.um.ac.ir>

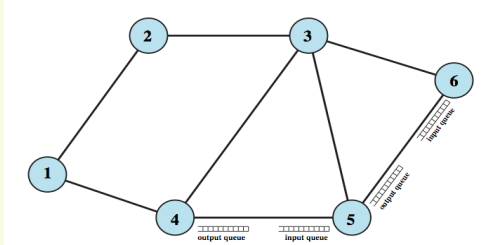
What Is Congestion?

- ♦ congestion occurs when the no of packets being transmitted through the network approaches the packet handling capacity of the network
- ♦ congestion control aims to keep no of packets below a level at which performance falls off dramatically
- ♦ a data network is a network of queues
- ♦ generally 80% utilization is critical
- ♦ finite queues mean data may be lost

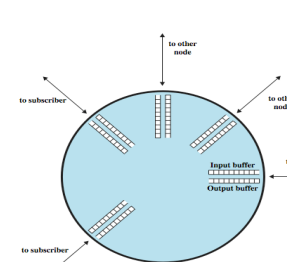
کنترل ازدحام

- ♦ یکی دیگر از وظایف مهم لایه شبکه
- ♦ هنگامی که تعداد بسته های ارسالی کاربران به شبکه بیش از حد زیاد باشد، در این صورت بافر اکثر نودهای شبکه پرمی شود و پس از آن نودهای شبکه قادر به ارائه سرویس مطلوب به کاربران خود نمی باشند.
- ♦ عوامل ایجاد ازدحام در شبکه :
 - سرعت پردازش پایین نودهای شبکه
 - کند بودن سرعت لینک های شبکه

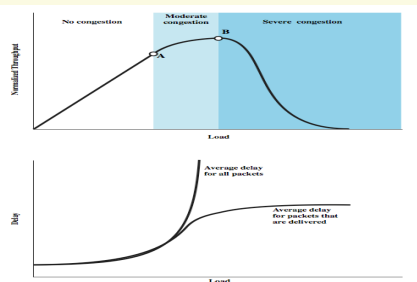
Interaction of Queues



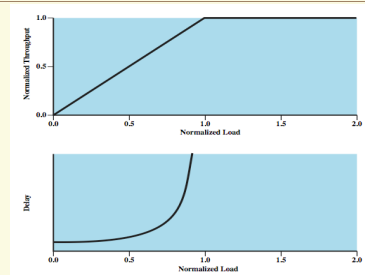
Queues at a Node



Effects of Congestion -No Control



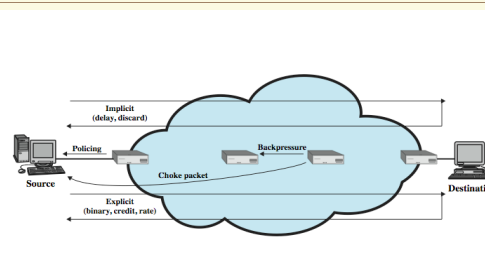
Ideal Network Utilization



Backpressure

- ◆ if node becomes congested it can slow down or halt flow of packets from other nodes
 - cf. backpressure in blocked fluid pipe
 - may mean that other nodes have to apply control on incoming packet rates
 - propagates back to source
- ◆ can restrict to high traffic logical connections
- ◆ used in connection oriented nets that allow hop by hop congestion control (eg. X.25)
- ◆ not used in ATM nor frame relay
- ◆ only recently developed for IP

Mechanisms for Congestion Control



Implicit Congestion Signaling

- ◆ transmission delay increases with congestion
- ◆ hence a packet may be discarded
- ◆ source detects this implicit congestion indication
- ◆ useful on connectionless (datagram) networks
 - eg. IP based
 - (TCP includes congestion and flow control - see chapter 17)
- ◆ used in frame relay LAPF

Choke Packet

- ◆ a control packet
 - generated at congested node
 - sent to source node
 - eg. ICMP source quench
 - from router or destination
 - source cuts back until no more source quench message
 - sent for every discarded packet, or anticipated
- ◆ is a rather crude mechanism

Explicit Signaling Categories

- ♦ Binary
 - a bit set in a packet indicates congestion
- ♦ Credit based
 - indicates how many packets source may send
 - common for end to end flow control
- ♦ Rate based
 - supply explicit data rate limit
 - nodes along path may request rate reduction
 - eg. ATM

Explicit Congestion Signaling

- ♦ network alerts end systems of increasing congestion
- ♦ end systems take steps to reduce offered load
- ♦ Backwards
 - congestion avoidance notification in opposite direction to packet required
- ♦ Forwards
 - congestion avoidance notification in same direction as packet required

Congestion Control in Packet Switched Networks

- ♦ send control packet to some or all source nodes
 - requires additional traffic during congestion
- ♦ rely on routing information
 - may react too quickly
- ♦ end to end probe packets
 - adds to overhead
- ♦ add congestion info to packets in transit
 - either backwards or forwards

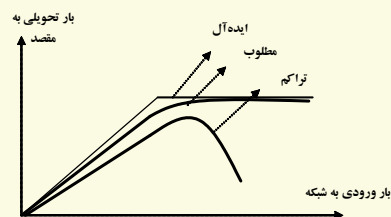
Traffic Management

- ♦ fairness
 - provide equal treatment of various flows
- ♦ quality of service
 - different treatment for different connections
- ♦ reservations
 - traffic contract between user and network
 - carry best-effort or discard excess traffic

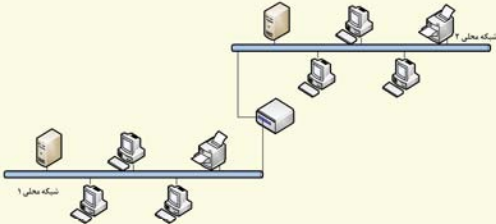
ارتباط بین شبکه ای

- ♦ یکی از وظایف مهم لایه شبکه است
- ♦ تعریف:
- ♦ اتصال یک یا چند شبکه و ایجاد یک شبکه بزرگتر و اتصال آنها به یکدیگر را ارتباط بین شبکه‌های گویند.
- ♦ انواع:
 - اتصال LAN به LAN:
 - مثال: اتصال دو شبکه محلی در یک ساختمان به یکدیگر

تاثیر ازدحام بر کارایی شبکه



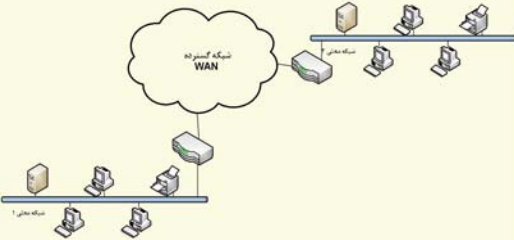
ارتباط بین شبکه ای اتصال LAN به LAN



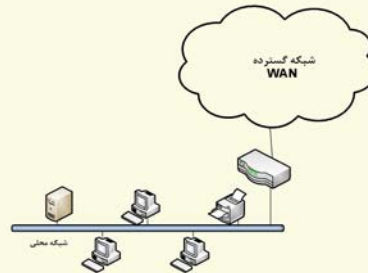
ارتباط بین شبکه ای

- اتصال LAN به WAN:
- مثال: اتصال شبکه محلی یک دانشگاه به اینترنت
- اتصال WAN به WAN:
- مثال: اتصال شبکه دینای یک کشور به شبکه جهانی اینترنت
- اتصال دو LAN از طریق یک یا چند WAN:
- مثال: اتصال دو شبکه محلی یک سازمان از طریق شبکه مخابرات

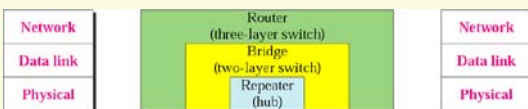
ارتباط بین شبکه ای اتصال دو LAN از طریق WAN



ارتباط بین شبکه ای اتصال LAN به WAN



Connecting devices

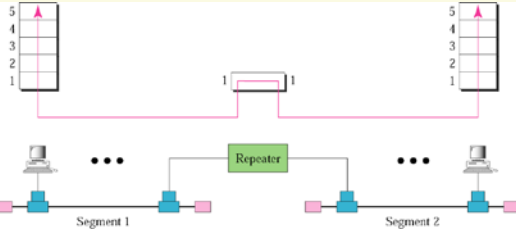


تجهیزات ارتباط بین شبکه ای

- ♦ جهت اتصال دو شبکه به یکدیگر از تجهیزات ارتباط بین شبکه ای استفاده می شود.
- ♦ براساس این که دو شبکه ای که به یکدیگر متصل می شوند، در چه لایه هایی با یکدیگر مشترک و در چه لایه هایی با یکدیگر متفاوت هستند، از تجهیزات متفاوتی برای اتصال آنها به یکدیگر استفاده می شود
- تکرار کننده (Repeater)
- پل (Bridge)
- مسیریاب (Router)
- دروازه (Gateway)

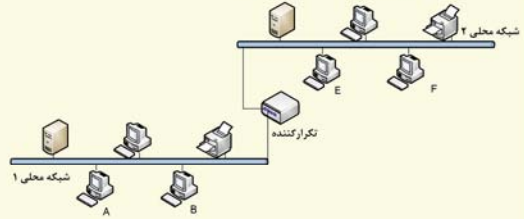
Repeater

A repeater connects segments of a LAN together and forwards every packet; it has no filtering capability.



تجهیزات ارتباط بین شبکه ای: تکرار کننده

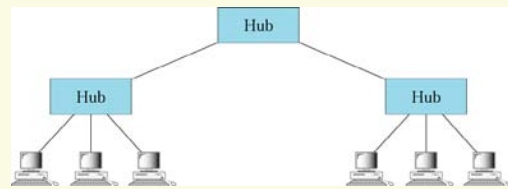
- تکرار کننده در سطح لایه فیزیکی عمل می کند.
- جهت گسترش شبکه های محلی استفاده می شود.



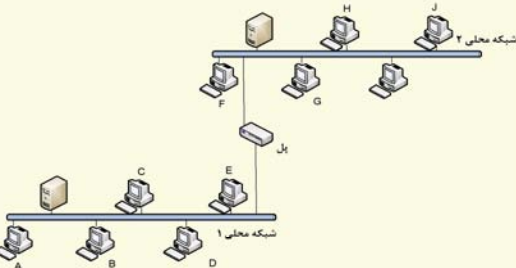
تجهیزات ارتباط بین شبکه ای: پل

- در هر دو سطح لایه فیزیکی و پیوند داده از مدل لایه های OSI عمل می کند.
- امکان تقسیم بندی یک شبکه بزرگ به قطعات کوچکتر فراهم می آید.
- برخلاف تکرار کننده، پل ها قابلیت فیلتر نمودن ترافیک های ورودی را به خود دارند.
- با بررسی آدرس مقصد قاب
- انواع:
- پل ساده:
- ساده ترین و ارزانترین نوع پل می باشد.
- جدول آدرس ایستگاهها باید به صورت دستی توسط یک اپراتور وارد می گردد.

Hubs



اتصال دو شبکه بوسیله پل



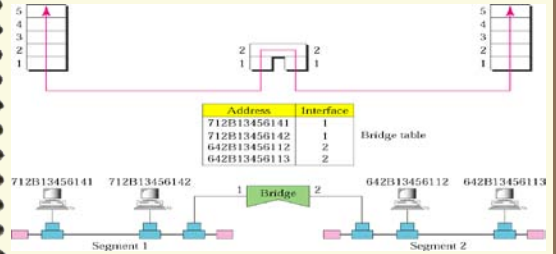
تجهیزات ارتباط بین شبکه ای: پل

- پل آموزش گیرنده:
- این نوع پل به صورت خودکار اقدام به تولید جدول آدرس می کند.
- قیمت پل های آموزش گیرنده به مراتب بیشتر از پل های ساده می باشد.
- پل چندین درگاه:
- دارای چندین درگاه می باشد و می توان به وسیله آن چندین شبکه مختلف را به یکدیگر متصل نمود.

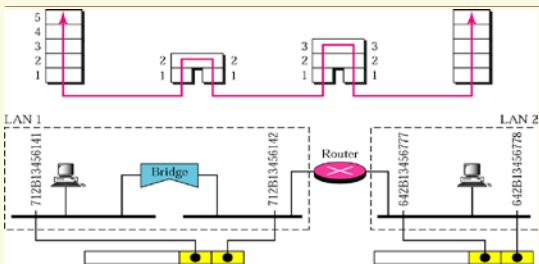
تجهیزات ارتباط بین شبکه ای: مسیریاب

A **repeater** or a **bridge** connects segments of a LAN. A **router** connects independent LANs or WANs to create an internetwork (internet).

Bridge



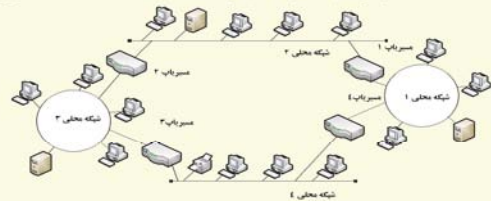
Routing example



A router changes the physical addresses in a packet.

تجهیزات ارتباط بین شبکه ای: مسیریاب

- ♦ مسیریاب‌ها به آدرس‌های شبکه دسترسی دارند
- ♦ در سطح لایه سوم مدل مرجع OSI عمل می‌کند
- ♦ با کمک جدول مسیریابی خود، مسیر مناسب برای ارسال بسته به مقصد را به دست می‌آورد



تجهیزات ارتباط بین شبکه ای: دروازه

- ♦ در سطح تمام ۷ لایه OSI عمل می‌کند.
 - ♦ در حقیقت به صورت یک مبدل پروتکل عمل می‌کند.
 - ♦ برای اتصال دو شبکه کاملاً متفاوت به یکدیگر استفاده می‌شود:
- مثال: اتصال یک شبکه TCP/IP به یک شبکه X.25

