



دانشگاه صنعتی همدان



شبکه‌های کامپیوتری - مخابراتی

دکتر رجبی

نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۸-۹۹

دانشگاه صنعتی همدان

گروه مهندسی برق و کامپیوتر

لایه شبکه

وظایف لایه شبکه

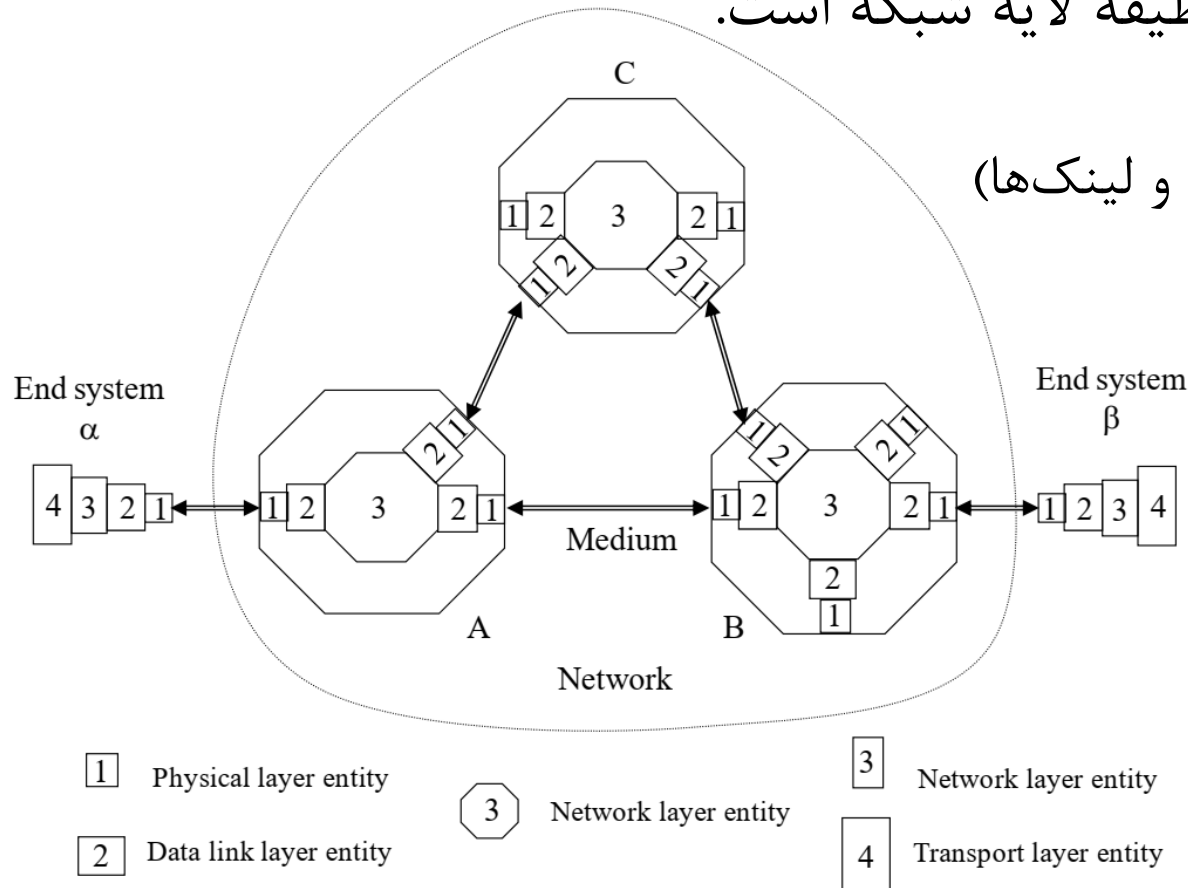
• **مسیریابی** بسته‌ها در شبکه مهم‌ترین وظیفه لایه شبکه است.

• برقراری ارتباط انتها به انتها

• آگاهی از توپولوژی شبکه (مجموعه روترها و لینک‌ها)

• انتخاب مسیر مناسب

• ارتباط با لایه‌های بالاتر و پایین‌تر



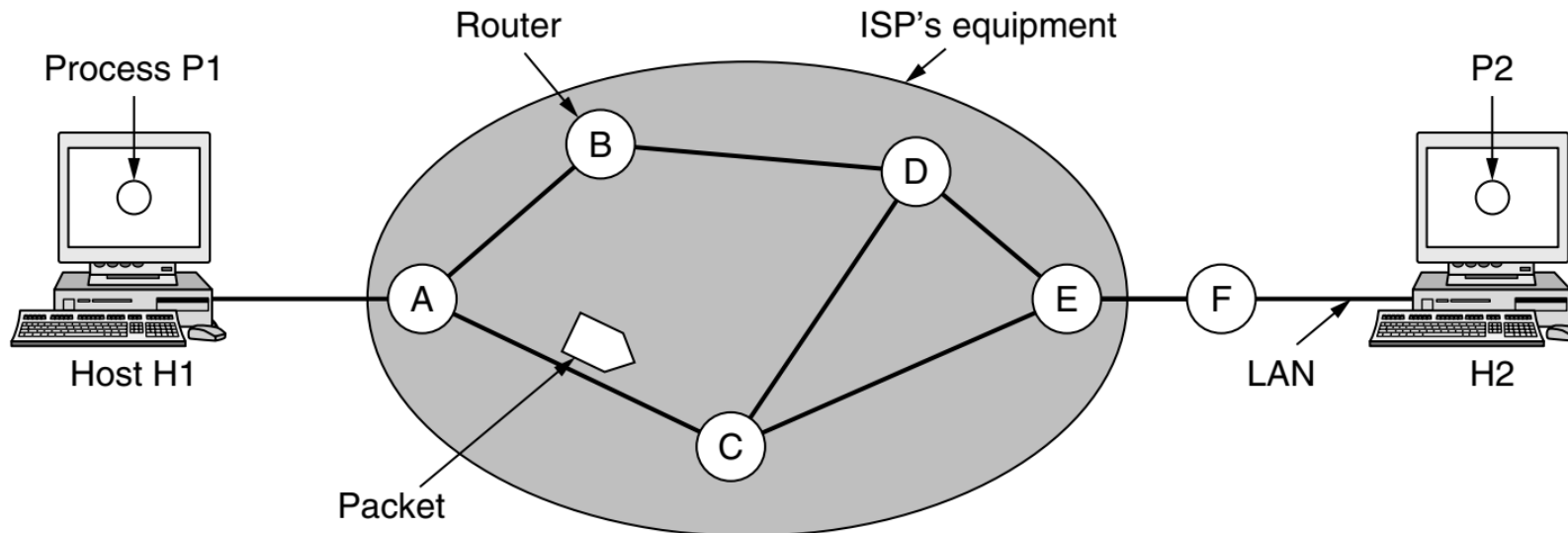
سرفصل

- مسائل طراحی
- الگوریتم‌های مسیریابی
- کنترل ازدحام
- کیفیت سرویس
- **Internetworking**
- لایه شبکه در اینترنت: IP

مسائل طراحی

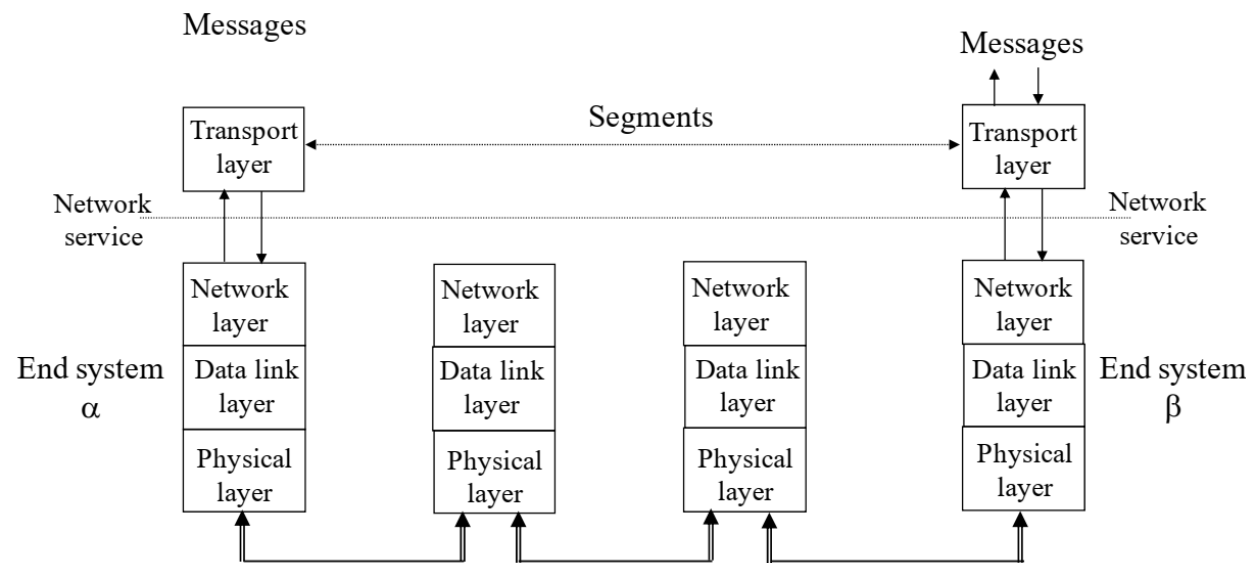
Store and Forward Packet Switching

- کامپیوتر میزبان (Host)، بسته‌های خود را به نزدیک‌ترین روتر شبکه ارسال می‌کند.
- هر بسته‌ای در روتر مربوطه نگهداری می‌شود تا زمانی که کامل دریافت شود و صحت آن با Checksum تأیید شود.
- سپس به روتر بعدی فوروارده می‌شود. به این روش store-and-forward packet switching گویند.



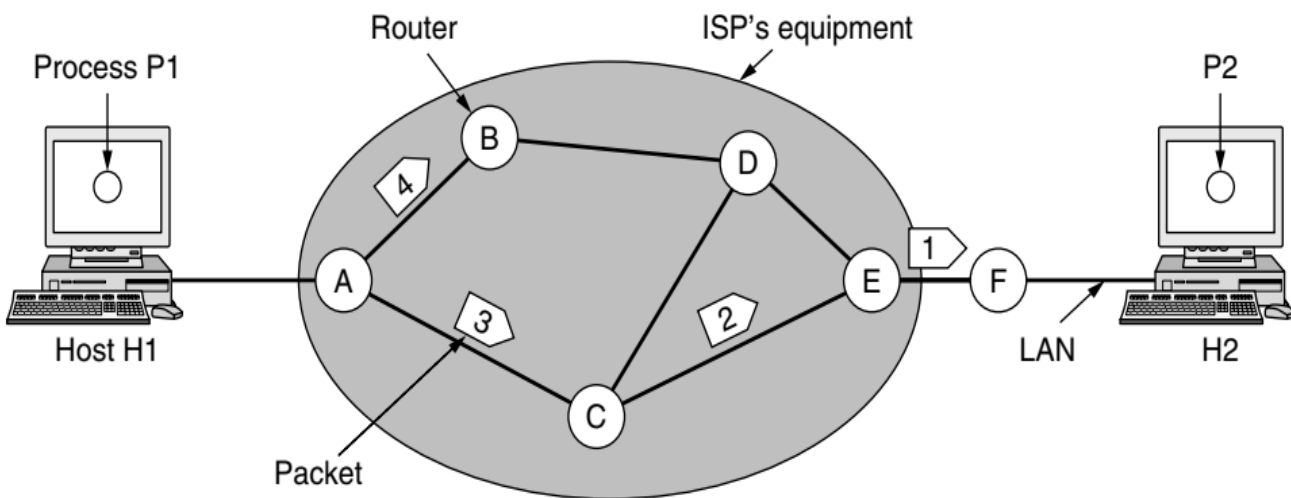
مسائل طراحی

- سرویس‌هایی که لایه شبکه برای لایه انتقال فراهم می‌کند:
- مستقل بودن سرویس ارائه شده از تکنولوژی روتر
- پنهان کردن توپولوژی از لایه انتقال
- یکتا بودن آدرس شبکه‌ای که در اختیار لایه انتقال قرار می‌گیرد



چگونه مسیریابی کنیم؟

سرویس بدون اتصال (Connectionless Service)



A's table (initially)

A	-
B	B
C	C
D	B
E	C
F	C

Dest. Line

A's table (later)

A	-
B	B
C	C
D	B
E	B
F	B

C's table

A	A
B	A
C	-
D	E
E	E
F	E

E's table

A	C
B	D
C	C
D	D
E	-
F	F

- هر روتر شامل جدولی است. در این جدول برای هر مقصد، خط خروجی مشخص شده است.

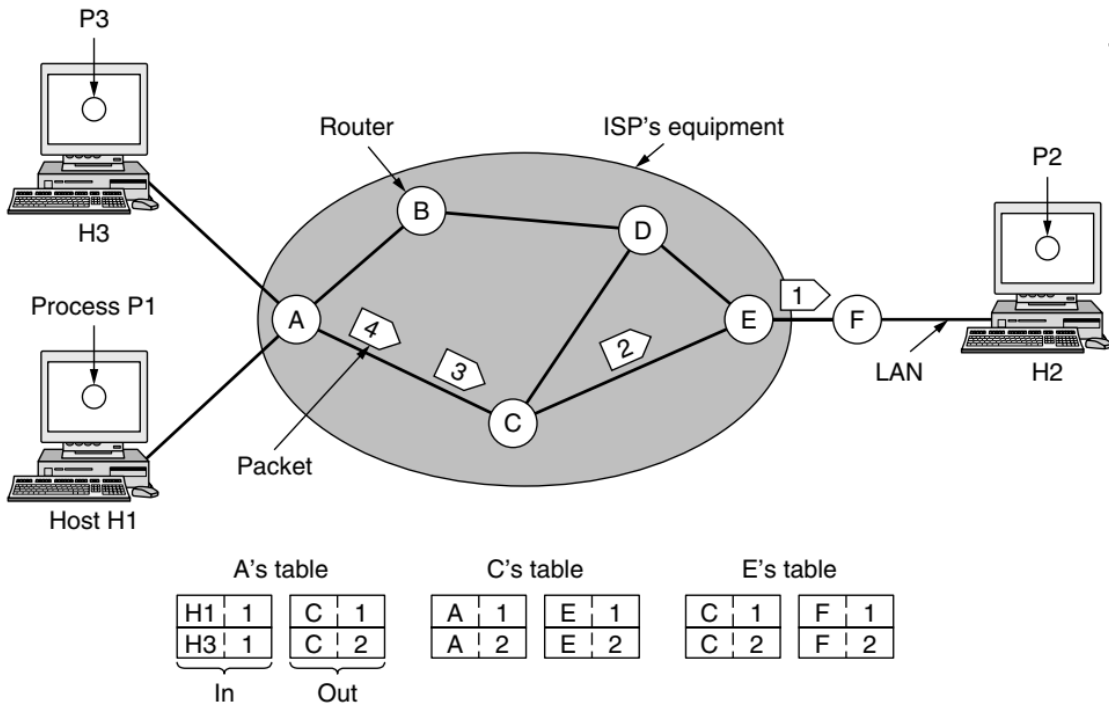
- برای مثال برای روتر A فقط دو خط خروجی B و C موجود است. بنابراین، بسته‌هایی که از روتر A می‌گذرند، فقط از این دو مسیر می‌توانند عبور کنند.

- هر روتر بنا به دلایل مشخص می‌تواند چندین بسته را از یک مسیر و بسته‌های دیگر را از مسیر دیگری ارسال کند.

- ممکن است در مسیر ACE، شبکه دچار ازدحام شده باشد. در نتیجه جدول مسیریابی خود را به روز رسانی کرده باشد.

- به الگوریتمی که جدول هر روتر را به روز رسانی کرده و تصمیم مسیریابی را می‌گیرد، **الگوریتم مسیریابی** گویند.

سرویس اتصال گرا (Connection-oriented Service)



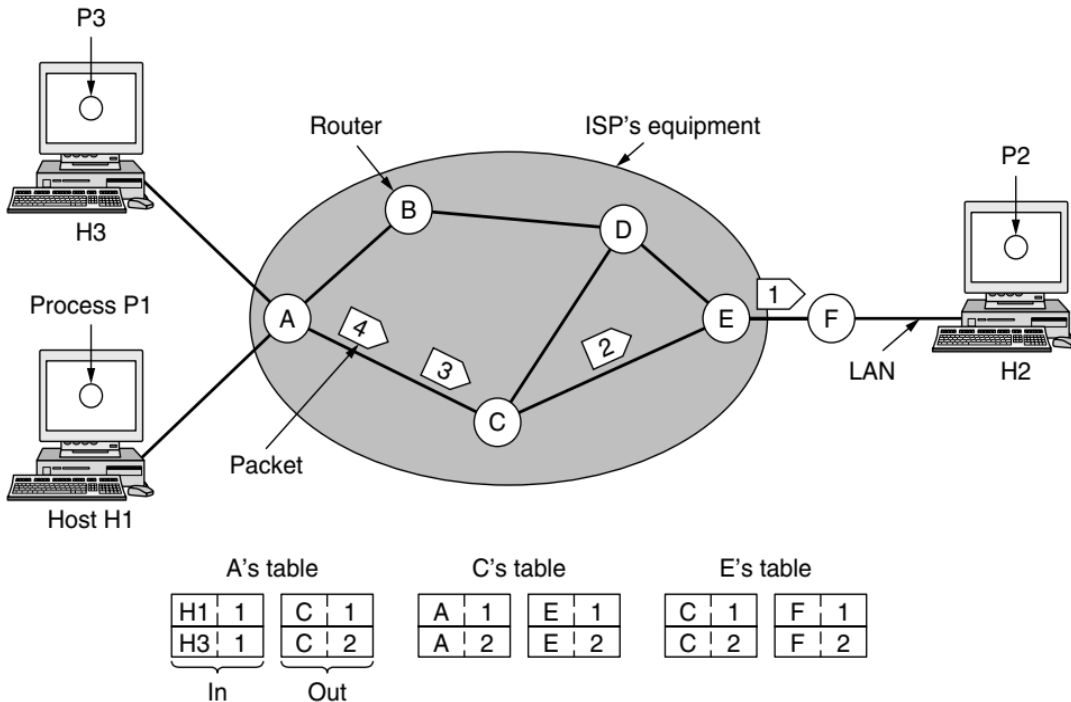
- شرکت‌های مراکز تلفن ثابت: لایه شبکه باید اتصال گرا باشد.

- جلوگیری از تغییر مسیر هنگام مکالمه تلفنی
- ابتدا اتصال برقرار شود.
- به هر اتصال شناسه یکتایی تخصیص داده شود.
- پارامترهای لازم اطلاع‌رسانی شود (کیفیت، هزینه)
- اتصال دوطرفه
- از ارسال تأییدیه به منظور کنترل جریان استفاده شود.

- در مثال روبرو،

- مسیر H1 تا H2 تحت شناسه 1 مشخص شده‌است.
- مسیر H3 تا H2 تحت شناسه 2 مشخص شده‌است.

سرویس اتصال گرا (Connection-oriented Service)



- H1 بسته‌های خود را تحت شناسه 1 تولید می‌کند.
- روتر A، ابتدا بسته‌های H1 را تحت شناسه 1 به مقصد H2 از طریق روتر C ارسال می‌کند.
- H3 نیز بسته‌های خود را تحت شناسه 1 تولید می‌کند. زیرا اولین اتصالی است که می‌خواهد برقرار کند.
- روتر A، بسته‌های H3 را تحت شناسه 1 دریافت می‌کند. اما به دلیل جلوگیری از ابهام با بسته‌های H1، در خروجی خود آن را تحت شناسه 2 ارسال می‌کند.
- به این روش **Label Switching** گویند.

مقایسه شبکه‌های دیتاگرام و Virtual Circuit

Issue	Datagram network	Virtual-circuit network
Circuit setup	Not needed	Required
Addressing	Each packet contains the full source and destination address	Each packet contains a short VC number
State information	Routers do not hold state information about connections	Each VC requires router table space per connection
Routing	Each packet is routed independently	Route chosen when VC is set up; all packets follow it
Effect of router failures	None, except for packets lost during the crash	All VCs that passed through the failed router are terminated
Quality of service	Difficult	Easy if enough resources can be allocated in advance for each VC
Congestion control	Difficult	Easy if enough resources can be allocated in advance for each VC