

Kuliah Minggu VII

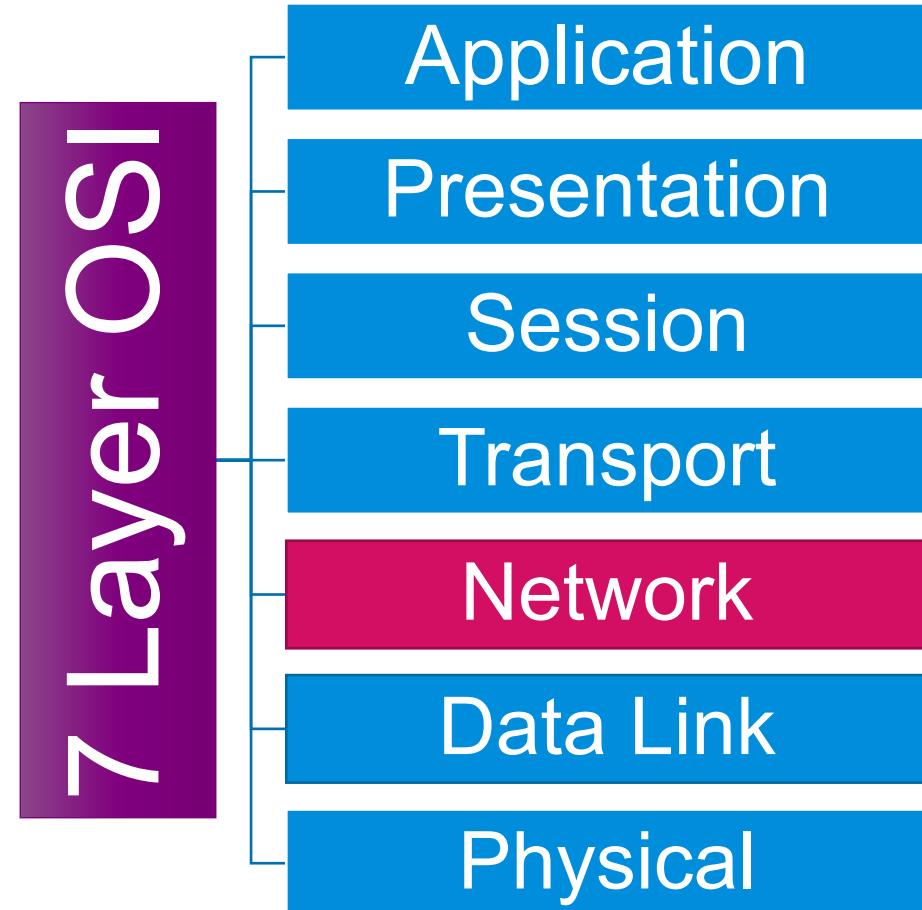
NETWORK LAYER



I Putu Arya Dharmaadi, ST, MT

*Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik
Universitas Udayana*

PENDAHULUAN



FUNGSI UTAMA NETWORK LAYER

- Mengirimkan paket dari host pengirim ke host tujuan
- Untuk mencapai host tujuan, paket akan melalui beberapa atau bahkan banyak router sepanjang perjalanan

NETWORK LAYER VS DATA LINK LAYER

- Data link layer hanya mengirimkan frame dari satu ujung media transmisi ke ujung lain media transmisi tersebut
- Sedangkan network layer menangani pengiriman keseluruhan, dari mesin pengirim sampai mesin tujuan

PEMILIHAN RUTE

- Network layer harus mengetahui topologi jaringan sehingga bisa mencari jalur yang cocok untuk mengirimkan paket
- Network layer juga berhati-hati dalam memilih rute untuk menghindari rute yang berpotensi error

ISU UTAMA

- Store-and-Forward Packet Switching
- Services Provided to the Transport Layer
- Implementation of Connectionless Service
- Implementation of Connection-Oriented Service
- Comparison of Virtual-Circuit and Datagram Networks

1. STORE AND FORWARD

- Mesin mengirimkan paket ke router terdekat
- Paket disimpan sementara di router tersebut sampai paket diterima keseluruhan, kemudian dilakukan pengecekan error
- Setelah dinyatakan bebas error, dilanjutkan pengiriman ke router berikutnya, dst.

2. SERVICES TO TRANSPORT LAYER

- Layanan yang diberikan harus independen dari teknologi router
- Transport layer tidak perlu mengetahui jumlah, jenis, dan topologi router yang ada

3. CONNECTIONLESS SERVICE

- Paket satu per satu dimasukkan ke dalam jaringan dan dicarikan rute masing-masing (belum tentu rutennya sama)
- Tidak ada waktu setup awal
- Setiap router memiliki tabel internal yang berisi daftar alamat tujuan

3. CONNECTIONLESS SERVICE (2)

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

Dest. Line

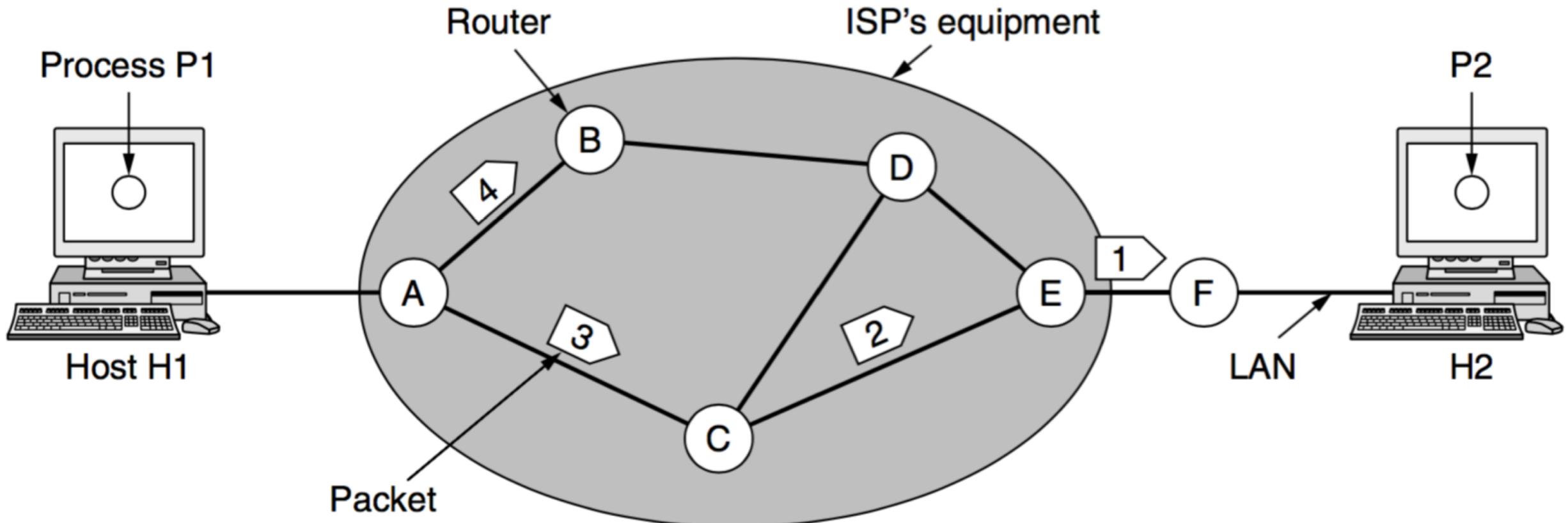
← Contoh tabel internal

Berisi kolom alamat tujuan (*destination*) dan kolom jalur keluar (*outgoing line*) yang akan dilalui

3. CONNECTIONLESS SERVICE (3)

- Pengisian tabel internal berdasarkan algoritma routing
- Isi tabel bisa berubah setiap saat, sehingga rute paket bisa berbeda-beda walaupun tujuannya sama

3. CONNECTIONLESS SERVICE (4)



4. CONNECTION-ORIENTED SERVICE

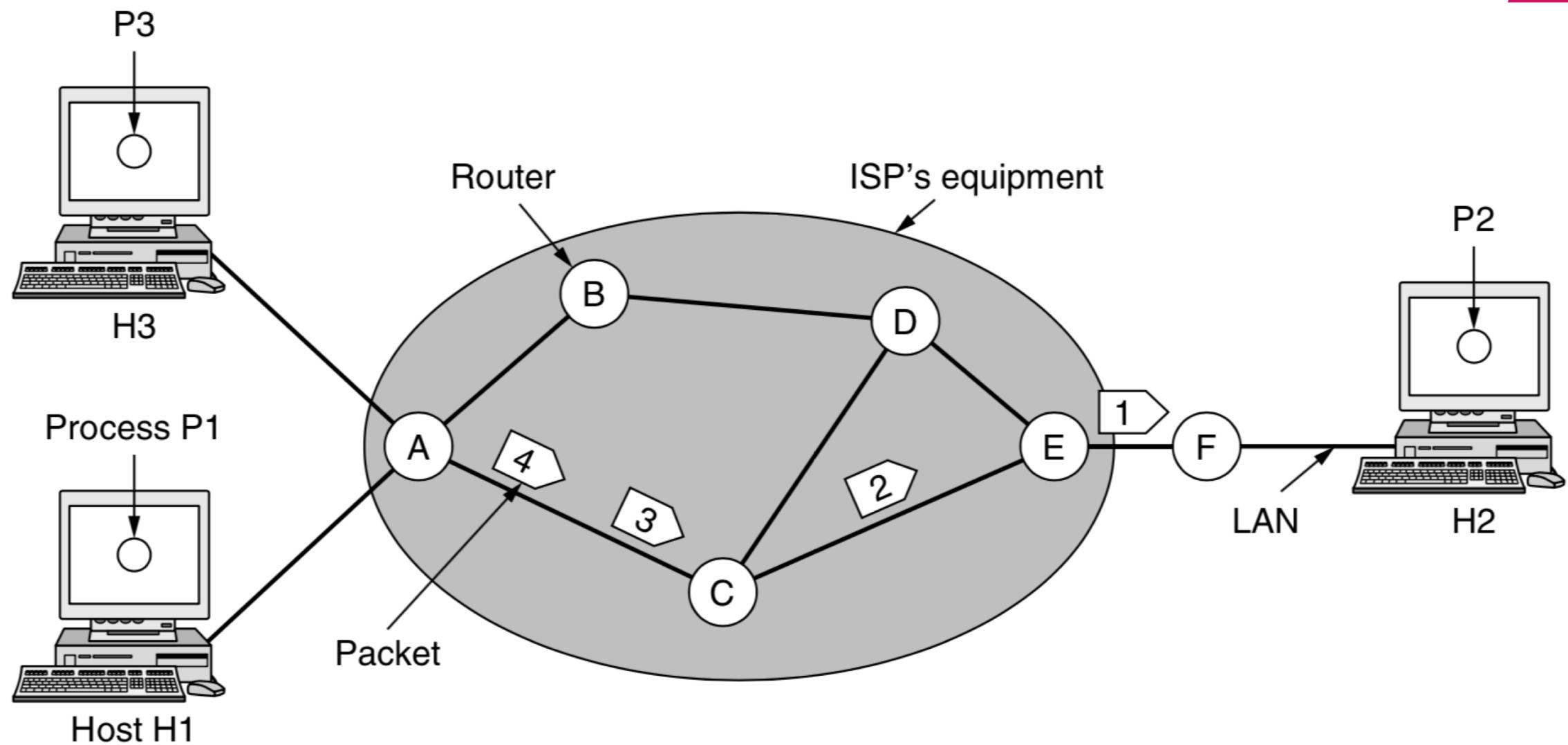
- Ide utamanya adalah menghindari pemilihan rute baru untuk masing-masing paket
- Sehingga, rute dari pengirim ke tujuan harus dibangun terlebih dahulu
- Jalur yang dipilih sebagai rute bisa disebut ***Virtual Circuit Network***

4. CONNECTION-ORIENTED SERVICE (2)

- Pembuatan ***Virtual Circuit*** dilakukan pada saat setup awal dan data rute tersebut disimpan pada router yang dilalui
- Ketika pengiriman sudah selesai dan koneksi berakhir, maka data virtual circuit akan dihapus dari router

4. CONNECTION-ORIENTED SERVICE (3)

- Berbeda dengan tabel internal pada connectionless service, data VC disimpan dan digunakan dalam mekanisme ***Label Switching***
- Artinya, setiap paket yang melalui router akan diberi label atau *connection identifier*



A's table

H1	1
H3	1

In

C	1
C	2

Out

C's table

A	1
A	2
E	1
E	2

E's table

C	1
C	2
F	1
F	2

5. CONNECTIONLESS VS CONNECTION-ORIENTED

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

ALGORITMA ROUTING

- Paket akan melalui beberapa/banyak router sehingga diperlukan mekanisme untuk menentukan rute yang tepat
- Salah satu contoh algoritma routing:
 - ***Shortest Path Algorithm***
 - ...

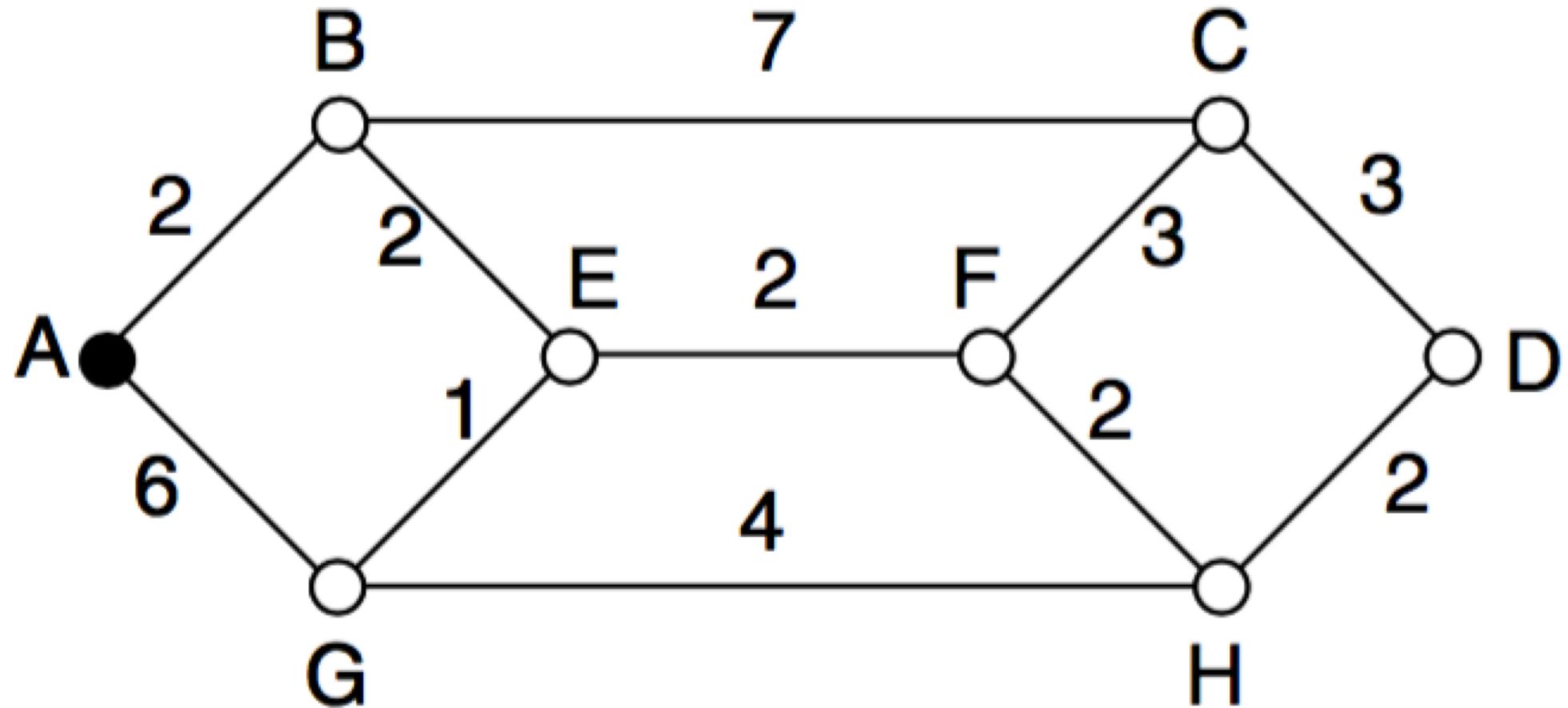
SHORTEST PATH ALGORITHM

- Mencari rute terpendek dalam graph jaringan
- Nilai terpendek bisa berupa kombinasi antara jarak geografis, bandwidth, traffic rata-rata, delay, dan lain-lain
- Algoritma ini mengikuti cara yang dikemukakan oleh DIJKSTRA

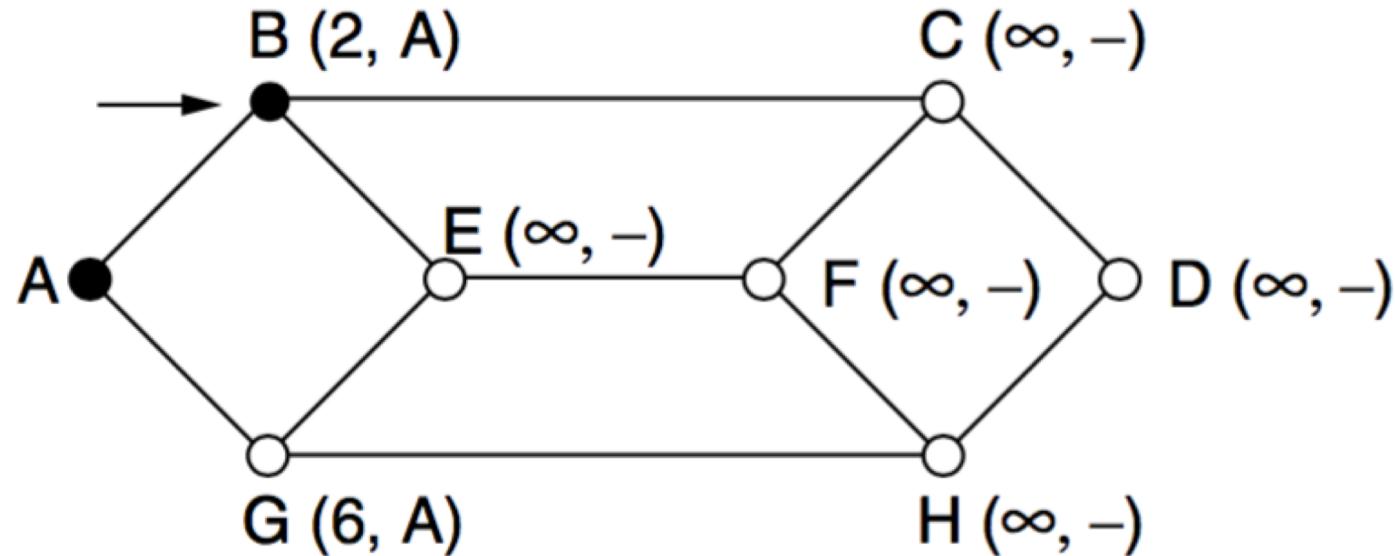
DIJKSTRA METHOD

- Setiap node yang bertetanggan dengan mesin pengirim diberikan label berupa jarak terpendek yang sudah diketahui dari mesin pengirim ke node tersebut
- Kemudian, proses di atas berlanjut ke node tetangga berikutnya yang memiliki label terkecil

CONTOH KASUS

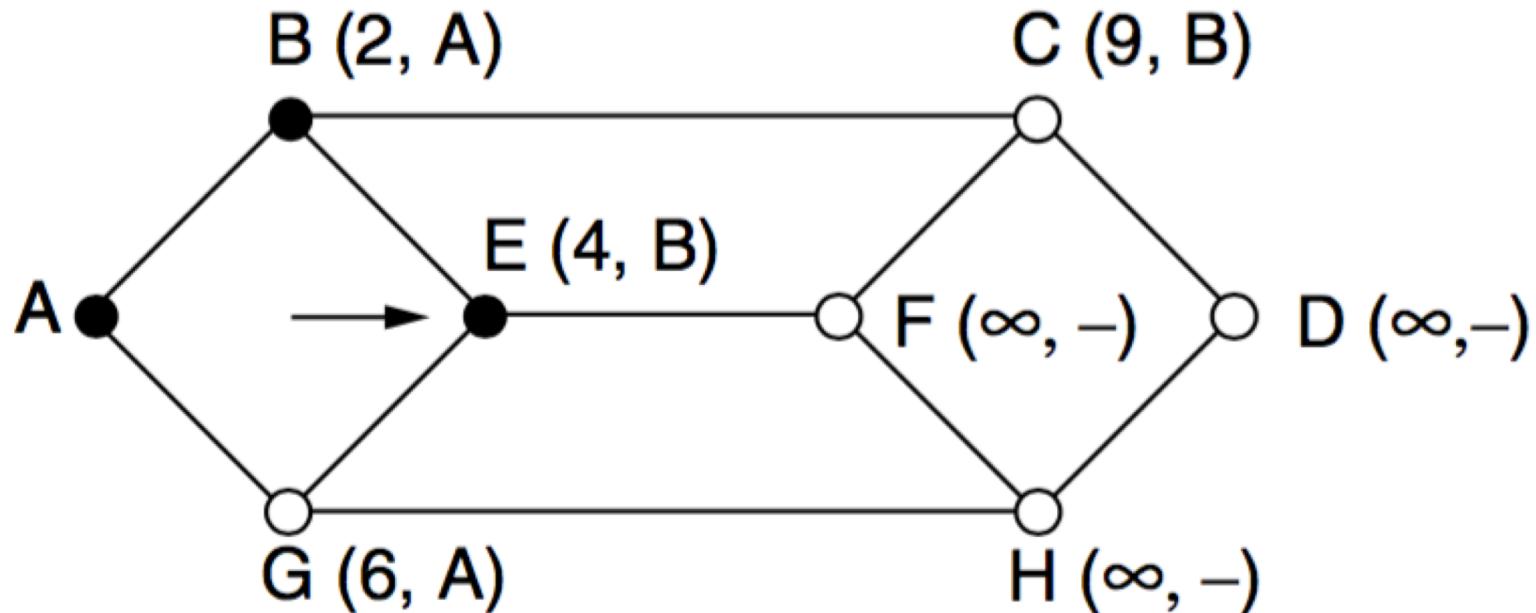


DIJKSTRA METHOD (2)



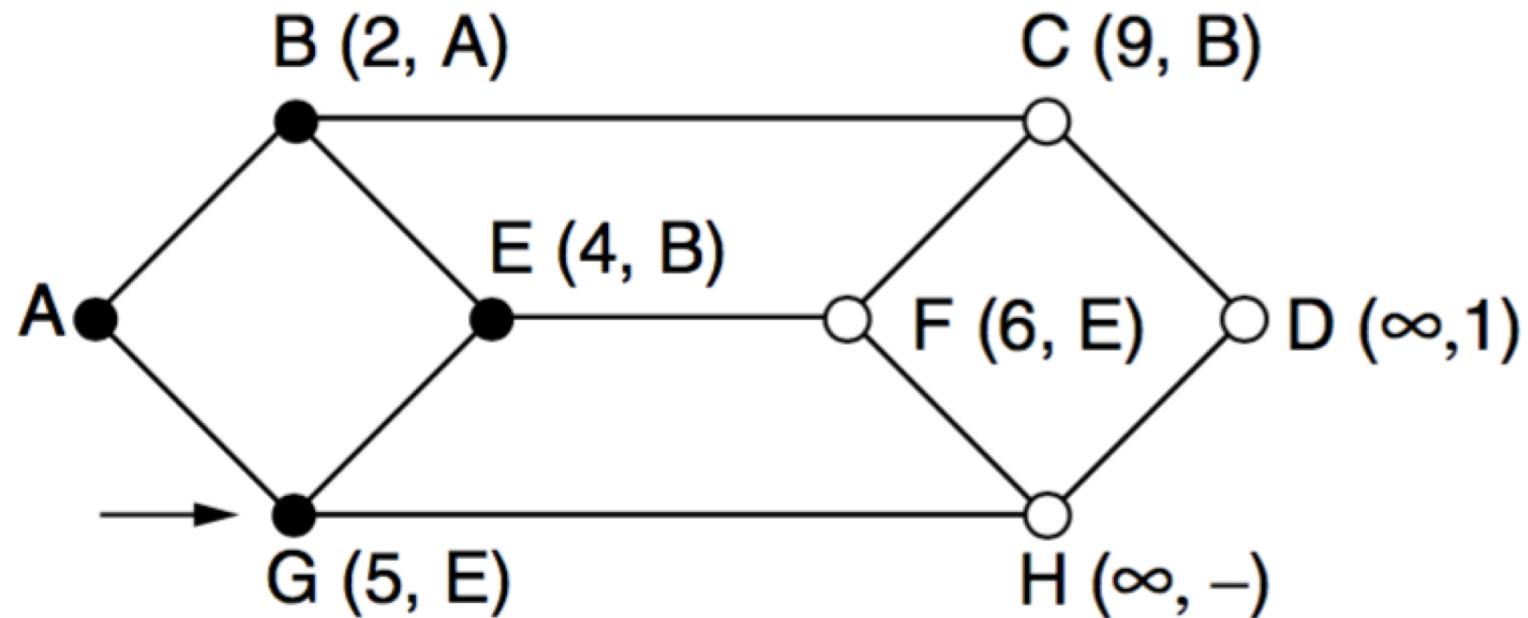
- Pengirim A bertetangga dengan B dan G.
- Setelah diberi label, didapatkan bahwa node B memiliki label terkecil, sehingga dipilihlah node B untuk diproses selanjutnya

DIJKSTRA METHOD (3)



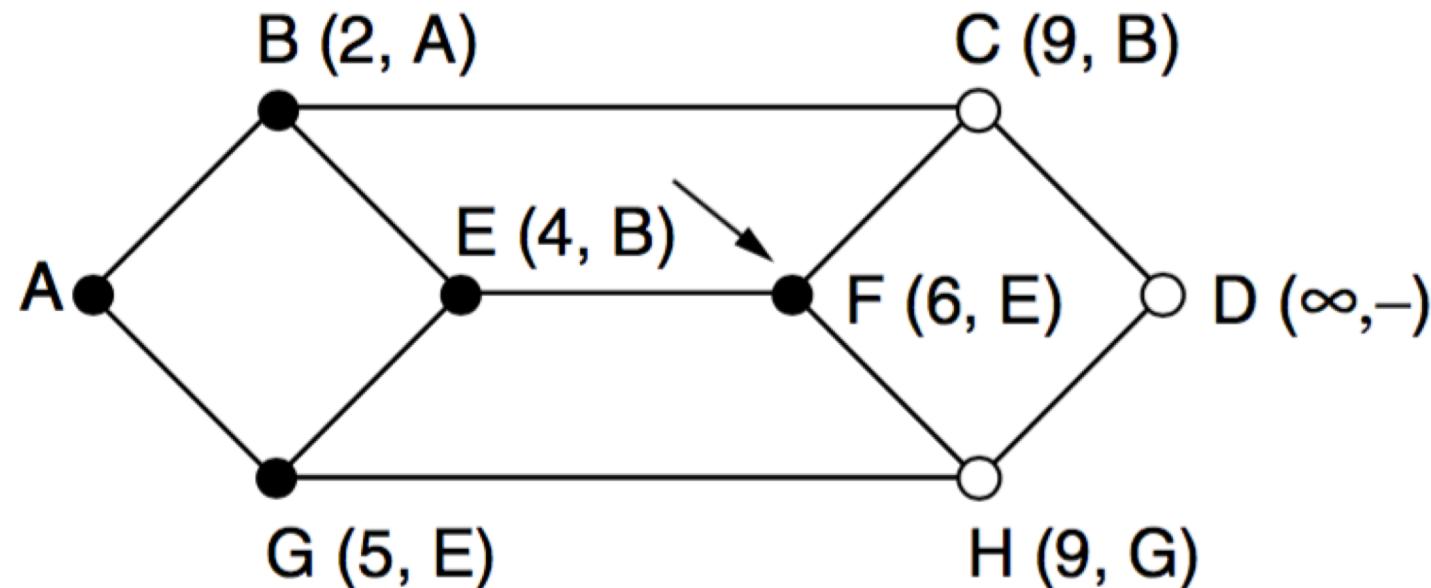
- Node B bertetangga dengan E dan C.
- Setelah diberi label, didapatkan bahwa node E memiliki label terkecil, sehingga dipilihlah node E untuk diproses selanjutnya

DIJKSTRA METHOD (4)



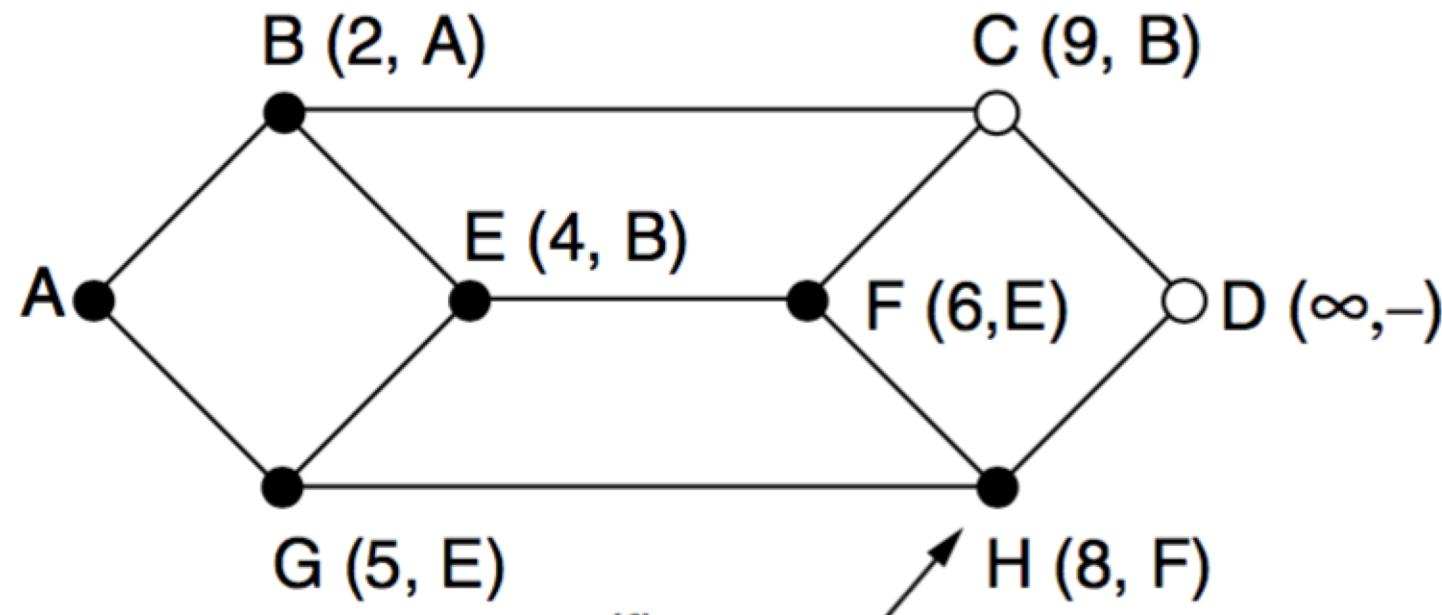
- Node E bertetangga dengan G dan F.
- Node G yang tadinya bernilai 6 diupdate karena label yang baru ternyata bernilai lebih kecil dari label sebelumnya

DIJKSTRA METHOD (5)



- Node G bertetangga dengan H.
- Diantara node-node yang belum diproses dan sudah berlabel, node F memiliki nilai terkecil sehingga node F akan diproses

DIJKSTRA METHOD (6)

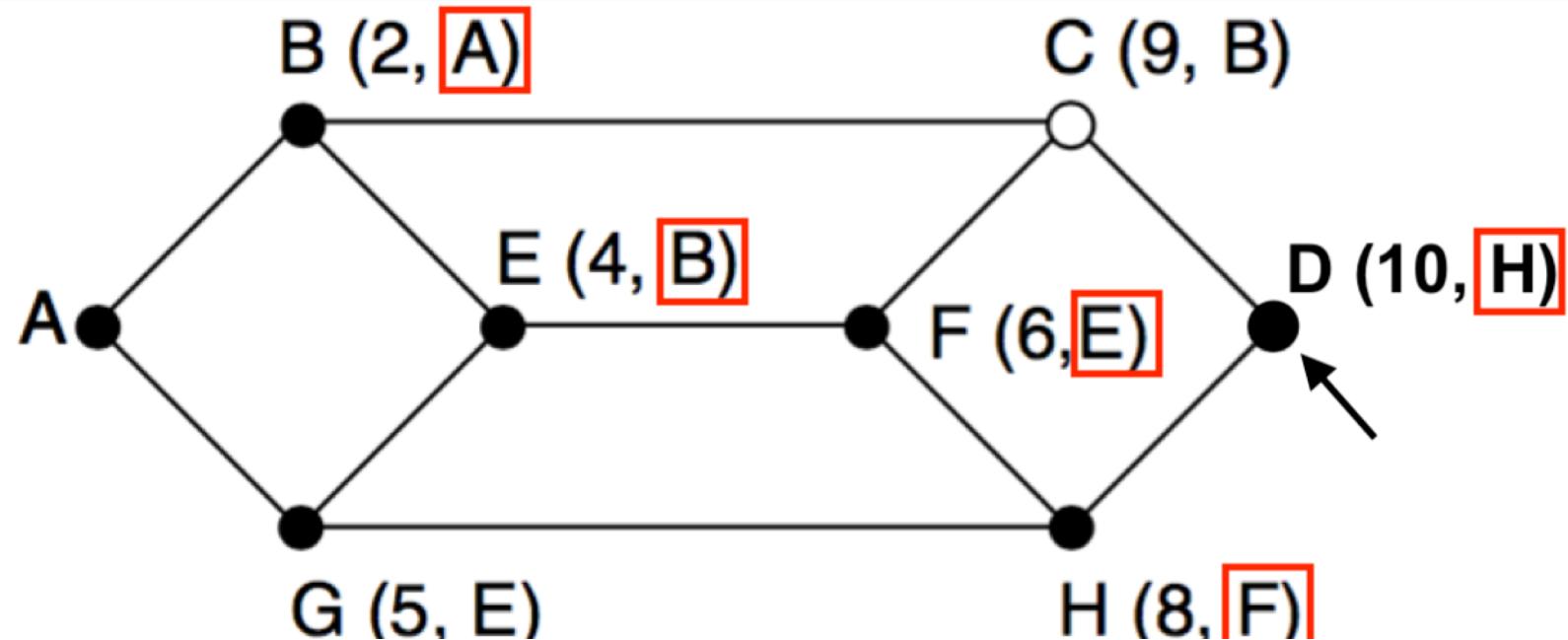


- Node F bertetangga dengan H dan C.
- Label node C tidak diupdate karena memiliki nilai label yang sama setelah bertetangga dengan node F

DIJKSTRA METHOD (7)

- Terakhir, node H bertetangga dengan node D sehingga node D diisi label nilai
- Karena node D merupakan tujuan, maka proses sudah selesai
- Rute dibaca melalui label node dari node tujuan ke label node awal

DIJKSTRA METHOD (8)



- Rute Terpilih: D – H – F – E – B – A
- Dibaca dari awal menjadi :
A – B – E – F – H – D

NEXT . . .

IP Address



REFERENSI

Tanenbaum,
Wetherall. 2011.
Computer Networks
5th Edition. Prentice
Hall

