

Algoritma pencarian rute terpendek dalam routing

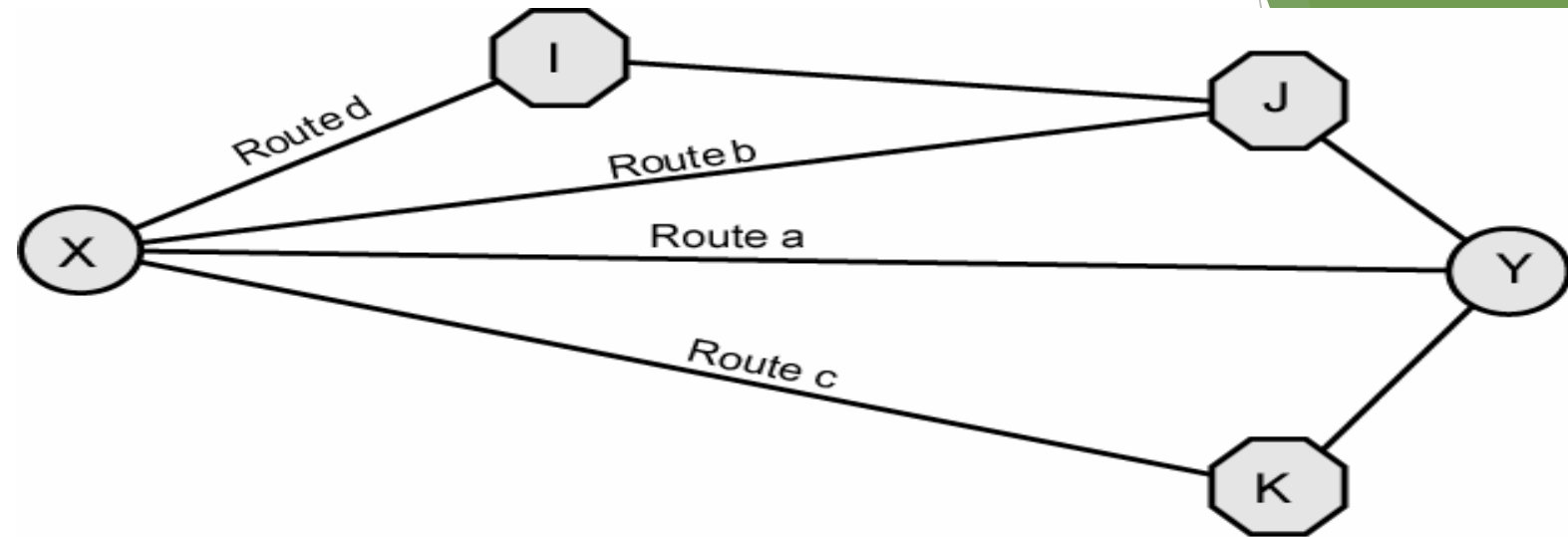
Routing in Circuit Switched Network

- Membuat banyak koneksi membutuhkan jalur menuju lebih dari satu switch
- Perlu untuk menemukan sebuah rute (route)
 - Efficiency
 - Resilience
- Switch telepon umum mempunyai struktur pohon
- Roting static menggunakan pendekatan yang sama pada semua waktu
- Dynamic routing mengizinkan perubahan dalam routing,tergantung pada lalu lintas
- Menggunakan sebuah peer structure untuk node

Alternate Routing

- Rute yang memungkinkan antara end offices yang ditentukan
- Membantu switch dalam memilih rute yang cocok
- Route yang dicatat berdasar preference order
- Perbedaan pengesetan dari rute (route) mungkin digunakan/dipakai pada waktu yang berbeda

Diagram Alternate Routing



Route a: X® Y
 Route b: X® J® Y
 Route c: X® K® Y
 Route d: X® I® J® Y

○ = end office
 ⬡ = intermediate switching node

(a) Topology

Time Period	First route	Second route	Third route	Fourth and final route
Morning	a	b	c	d
Afternoon	a	d	b	c
Evening	a	d	c	b
Weekend	a	c	b	d

(b) Routing table

Routing dalam Packet Switched Network

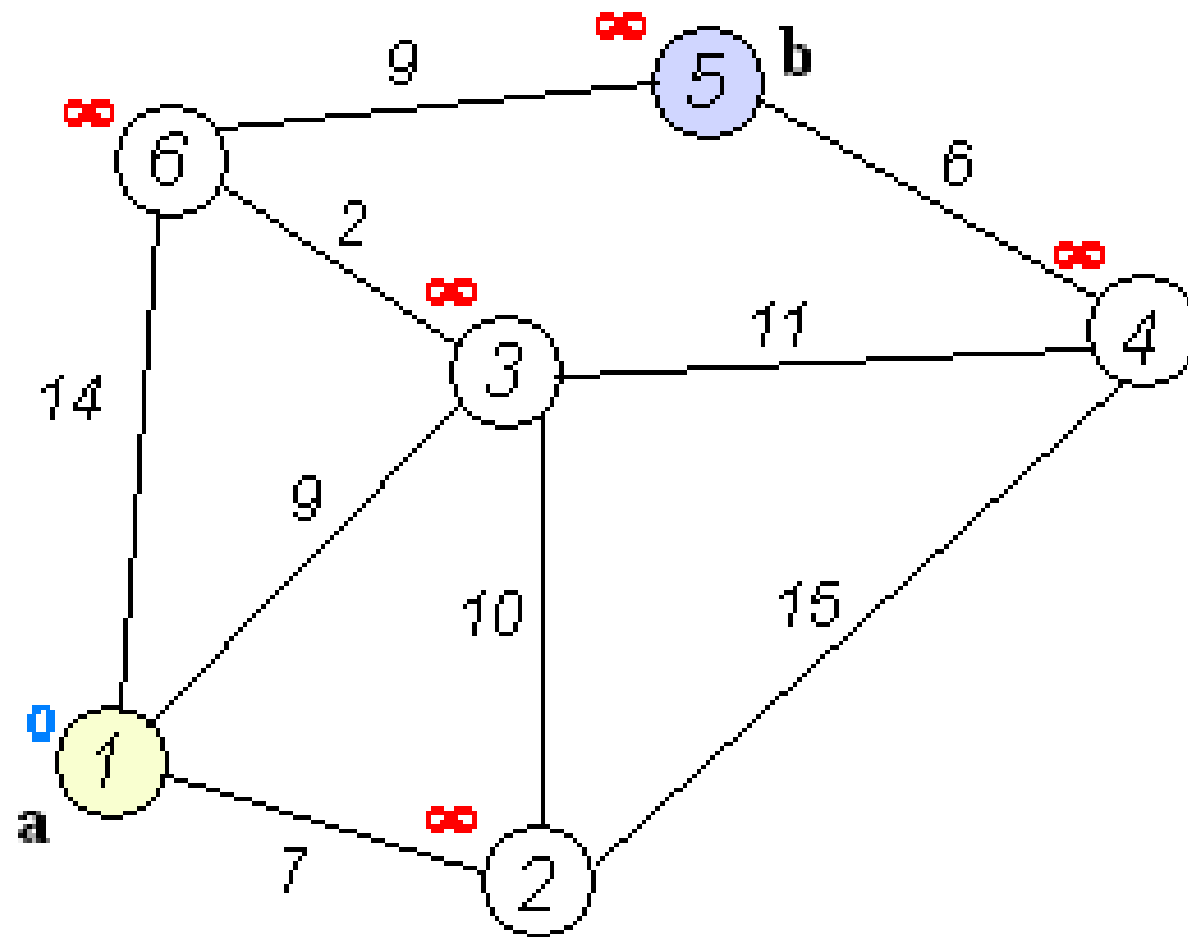
- kompleks, aspek yang penting pada packet switched networks
- Karakteristik yang dibutuhkan
 - Ketepatan
 - Kesederhanaan
 - Ketahanan
 - Stabilitas
 - Fairness
 - Optimalisasi
 - Efisiensi

Kriteria Performance

Digunakan untuk seleksi dari route

- Minimum hop
- Harga paling murah / list cost

Contoh Packet Switched Network



Sumber informasi jaringan dan Update Timing

- Keputusan dari routing biasanya berdasar pada pengetahuan dari kondisi jaringan sebelumnya (tidak selalu)
- Distributed routing
 - Nodes menggunakan lokal knowledge
 - Dapat mengumpulkan info dari node yang berdekatan
 - Dapat mengumpulkan info dari semua node pada sebuah potential route
- Central routing
 - Mengumpulkan info dari semua node
- Update timing
 - Ketika info jaringan yang disimpan node di-update
 - Fixed – tidak pernah di-update
 - Adaptive – update yang rutin

Strategi Routing

- Fixed
- Flooding
- Random
- Adaptive

Fixed Routing

- Satu rute permanen untuk setiap pasangan sumber sampai tujuan
- Menentukan route secara manual
- Route fixed, sedikitnya sampai suatu perubahan di (dalam) topologi jaringan

CENTRAL ROUTING DIRECTORY

		From Node					
		1	2	3	4	5	6
To Node	1	—	1	5	2	4	5
	2	2	—	5	2	4	5
	3	4	3	—	5	3	5
	4	4	4	5	—	4	5
	5	4	4	5	5	—	5
	6	4	4	5	5	6	—

Table Fixed Routing

Node 1 Directory

Destination	Next Node
2	2
3	4
4	4
5	4
6	4

Node 2 Directory

Destination	Next Node
1	1
3	3
4	4
5	4
6	4

Node 3 Directory

Destination	Next Node
1	5
2	5
4	5
5	5
6	5

Node 4 Directory

Destination	Next Node
1	2
2	2
3	5
5	5
6	5

Node 5 Directory

Destination	Next Node
1	4
2	4
3	3
4	4
6	6

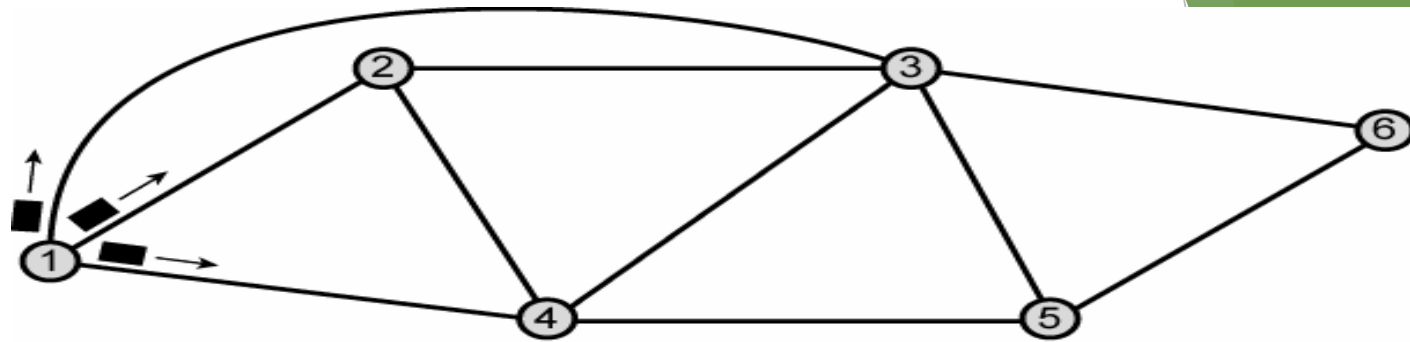
Node 6 Directory

Destination	Next Node
1	5
2	5
3	5
4	5
5	5

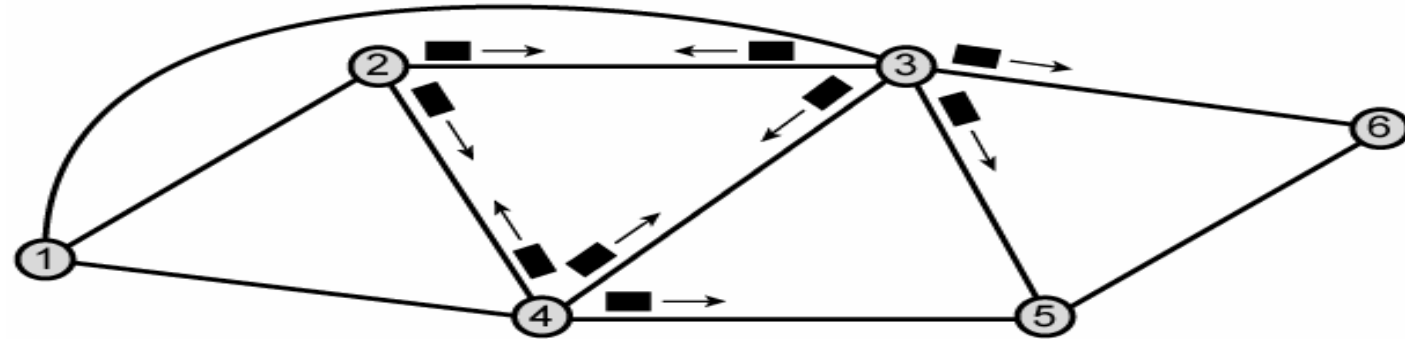
Flooding

- Tidak ada info jaringan yang dibutuhkan
- Paket dikirimkan oleh node ke setiap client yang lain (*neighbor*)
- Paket yang datang dikirim kembali pada setiap link selain jalur pengirim
- Secepatnya sejumlah salinan akan tiba di tujuan
- Masing-masing paket telah dinomori secara unik, jadi salinannya dapat dibuang/diputus
- Node dapat mengingat paket yang dikirimkan untuk menjaga agar paket tersebut tidak keluar dari jaringan
- Dapat memasukkan sebuah hop count kedalam paket

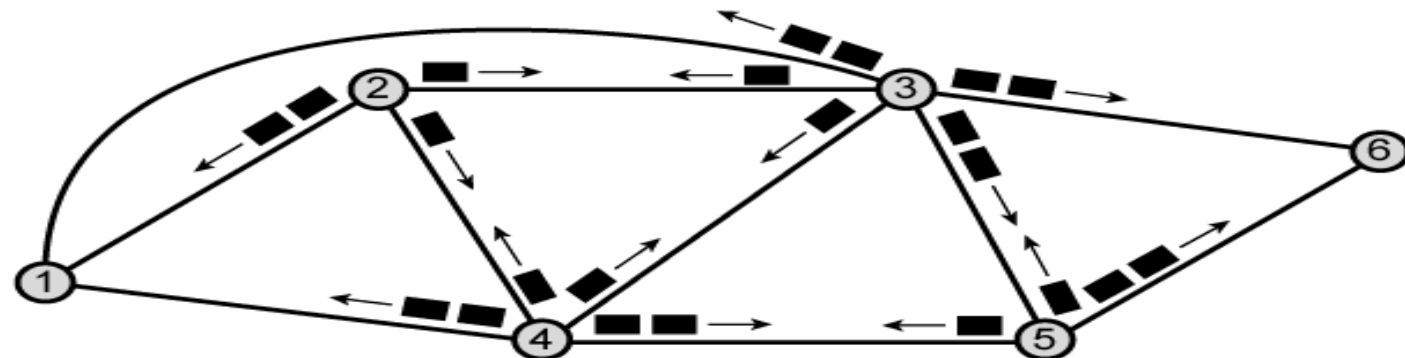
Contoh Flooding



(a) First hop



(b) Second hop



(c) Third hop

Properties of Flooding

- Semua rute yang mungkin dicoba
 - Sangat sempurna
- Sedikitnya satu paket akan dapat diambil hop count route terkecil
 - Dapat digunakan set up virtual circuit
- Semua node dilewati
 - Sangat berguna untuk mendistribusikan informasi (Contoh: routing)

Random Routing

- Node memilih satu jalur outgoing untuk pengiriman ulang paket yang datang
- Seleksi dapat diacak atau round robin
- Dapat memilih jalur outgoing berdasar pada perhitungan probabilitas
- Tidak ada info jaringan yang diperlukan
- Rute biasanya bukan least cost atau minimum hop

Adaptive Routing

- Digunakan oleh hampir seluruh jaringan paket switching
- Keputusan routing berubah ketika kondisi pada jaringan berubah
 - Kegagalan
 - Kemacetan pada jalur jaringan
- Membutuhkan informasi tentang jaringan
- Keputusan lebih kompleks
- Tradeoff antara kualitas informasi jaringan dan overhead
- Reaksi yang terlalu cepat dapat menyebabkan osilasi Terlalu
- lambat menjadi relevant

Strategi ARPANET Routing Generasi 1

Generasi pertama

- 1969
- Distributed adaptive
- Estimasi delay sebagai standart performance
- Node mengubah delay vector dengan neighbors
- Update routing table berdasar pada info yang datang
- Tidak mempertimbangkan kecepatan jalur, hanya panjang antrian
- Panjang antrian bukan sebuah ukuran yang bagus dari delay
- Respond lambat untuk congestion

Strategi ARPANET Routing Generasi 2

Generasi kedua

- 1979
- Penggunaan delay sebagai standar performance
- Delay dapat diukur secara langsung
- Jika terjadi heavy loads, terjadi sedikit hubungan antara reported delay dan hal-hal sebelumnya

Strategi ARPANET Routing Generasi 3

Generasi ketiga

- 1987
- Biaya perhitungan link dirubah
- Ukuran rata-rata delay tidak lebih dari 10 detik
- Normalnya berbasis pada current value dan previous results

Link Video perkuliahan

<https://drive.google.com/file/d/1HxLeXMXgja8Bbxr2Uyv0664kVCgPX8V3/view?usp=sharing>

Terimakasih