

PROTOKOL ROUTING



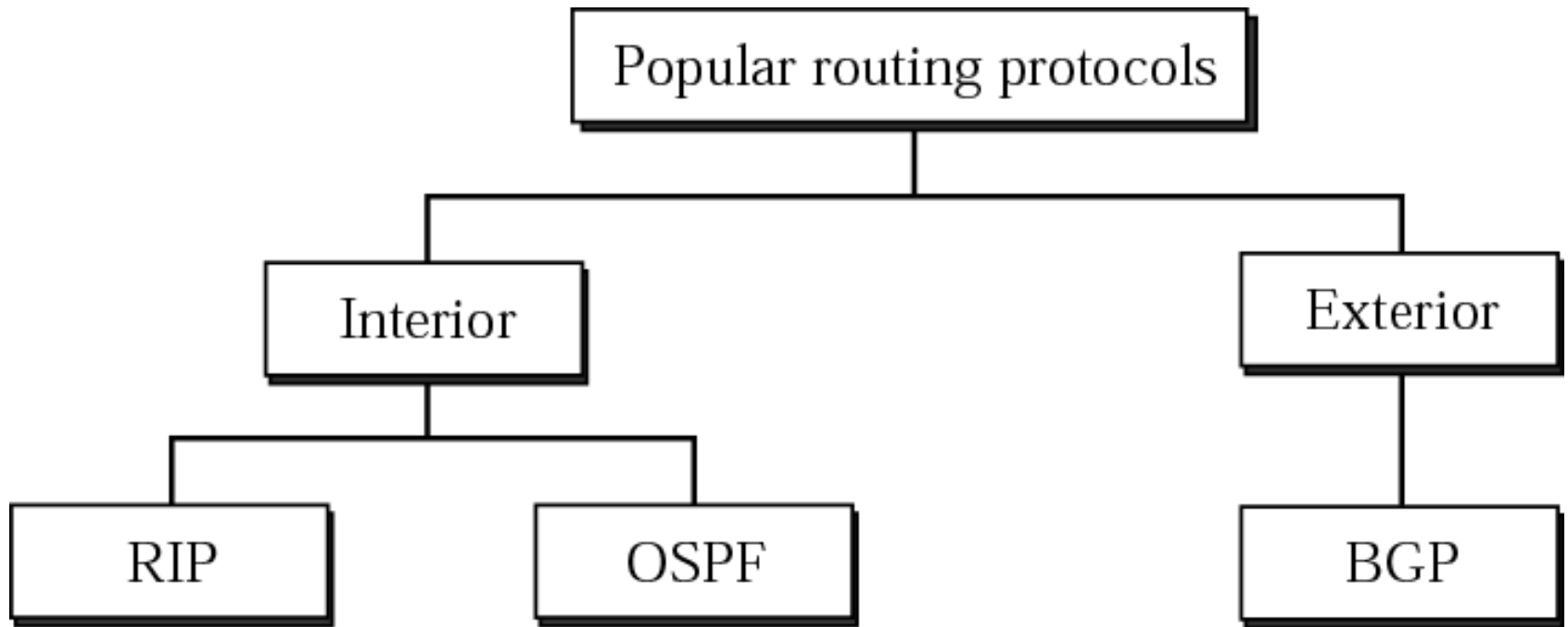
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- Mahasiswa mampu menyusun arsitektur infrastruktur pendukung pengembangan perangkat lunak secara umum yang memenuhi standar SKKNI bidang keahlian software development sub bidang pemrograman

Outline Materi

- 1) Protokol Routing RIP
- 2) Protokol Routing OSPF
- 3) Protokol Routing BGP

Protokol Routing Populer



Routing Information Protocol

RIP

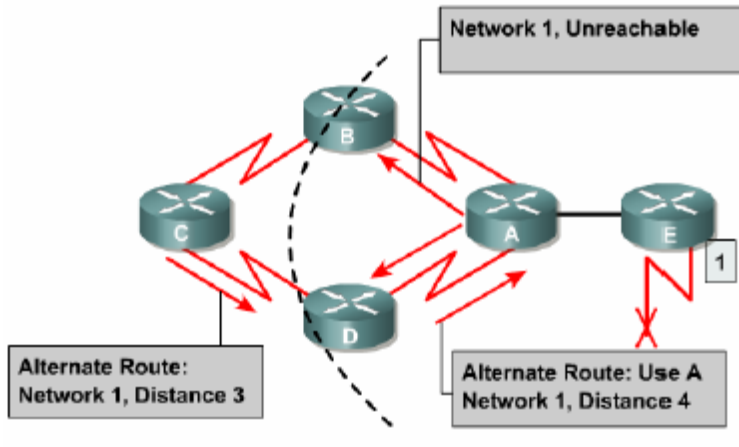
Routing Information Protocol (RIP)

- Dikenal dengan Algoritma Bellman-Ford
- Algoritma tertua, terkenal lambat dan terjadi routing loop
- Routing Loop : Suatu kondisi antar router saling mengira untuk mencapai tujuan yang sama melalui router tetangga tersebut
 - ▣ RouterA mengira untuk mencapai jaringan xxx melalui RouterB
 - ▣ RouterB mengira untuk mencapai jaringan xxx melalui RouterA
 - ▣ Bisa terjadi antar 3 router
- Untuk memperbaiki kinerja dikenal split horizon
 - ▣ Router tidak perlu mengirim data yang pernah dia terima dari jalur dimana dia mengirim data
 - ▣ Misal router mengirim routing melalui eth0, maka router tidak akan pernah mengirim balik data yang pernah dia dapatkan dari interface eth0
- Untuk mempersingkat proses dikenal juga trigger update
 - ▣ Jika terjadi perubahan info routing, router tidak perlu menunggu waktu selang normal untuk mengirimkan perubahan informasi routing tapi sesegera mungkin

Routing Information Protocol (RIP)...

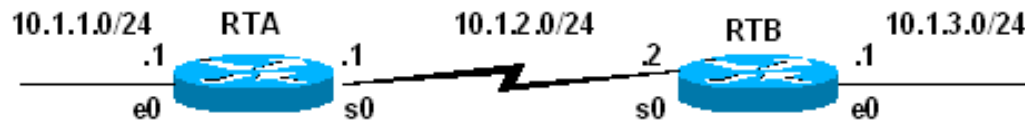
- Proses kerja routing RIP garis besarnya adalah sbb:
 - ▣ Hanya hop count yang dipakai untuk pengukuran
 - ▣ Jika hop count lebih besar dari 15 , data akan didiscard
 - ▣ Default, Update data setiap 30 detik
 - ▣ Invalid timer: waktu sebuah jalur dinyatakan tak berfungsi = 90 detik
 - ▣ Hold down timer: interval waktu yang berlaku untuk antar muka router yang menyatakan bahwa suatu jalur tidak dapat dicapai = 180 detik
 - ▣ Flush timer: waktu suatu jalur dihapus dari tabel = 240 detik

Routing Loop



- Network 1 putus
- A akan update untuk memutus ke network 1
- B,D akan diupdate oleh A, tapi C masih punya info bahwa untuk menuju ke 1 bisa melalui B
- C mengupdate D, $D \rightarrow A$, $A \rightarrow B \& E$
- Terjadi looping C-B-A-D

Disable Split Horizon



Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	0	e0
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

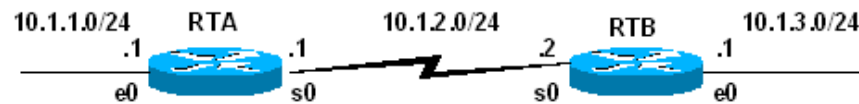
Routing Update		
Net.	Hops	Next-hop Address
10.1.1.0/24	1	10.1.1.1
10.1.2.0/24	1	10.1.1.1
10.1.3.0/24	2	10.1.1.1

Routing Update		
Net.	Hops	Next-hop Address
10.1.2.0/24	1	10.1.2.2
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2
10.1.1.0/24	2	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	0	e0
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Enable Split Horizon



Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	0	e0

Routing Update		
	Next-hop	
Net.	Hops	Address
10.1.1.0/24	1	10.1.1.1

Routing Update		
	Next-hop	
Net.	Hops	Address
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	0	e0
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Routing Update		
	Next-hop	
Net.	Hops	Address
10.1.1.0/24	1	10.1.1.1

Routing Update		
	Next-hop	
Net.	Hops	Address
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Open Shortest Path First

OSPF

OSPF (Open Shortest Path First)

- ❑ OSPF bersifat dinamik dan mendukung perubahan teknologi dengan cepat, umumnya menggunakan teknologi Dijkstra.
- ❑ Menggunakan **link-state** routing protocol.
- ❑ Menggunakan **SPF algorithm** untuk menghitung biaya terendah ke tujuan.
- ❑ Jika terjadi perubahan topologi terjadi **Routing updates dengan sistem flooded**

- Kondisi jaringan yang tidak stabil sebaiknya tidak menggunakan routing OSPF, untuk menghindari seringnya proses pembaruan
- Cara kerja OSPF dengan saling menukar informasi antara router yang berdekatan, dan informasi harus tidak sama dengan informasi router tetangganya. Router yang bertetangga tetapi tidak berdekatan **tidak akan** berkomunikasi, maka dipilih router perantara atau router wakil untuk berkomunikasi secara efisien.

Algoritma Dijkstra

- ❑ Algoritma Dijkstra untuk pencarian jarak terpendek untuk routing link state, dimana pencarian jalurnya mementingkan kecepatan serta keakuratan data bukan mencari jarak terpendek ke tujuan.
- ❑ Algoritma dijkstra melaksanakan perhitungan rumit dalam memilih jalur dan memerlukan memori besar

Penentuan Keandalan

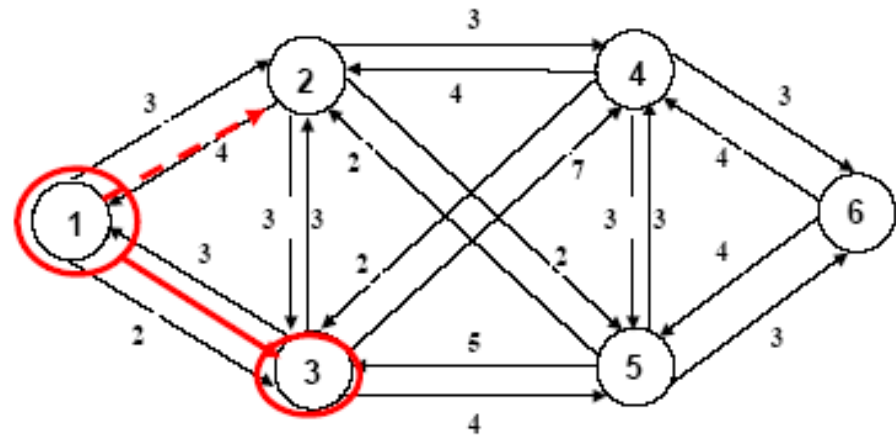
- *Administrative distance* atau penentuan tingkat keberhasilan routing protokol berbeda-beda dapat diartikan tingkat kepercayaan. Semakin kecil angka semakin besar tingkat kepercayaan protokol tersebut.

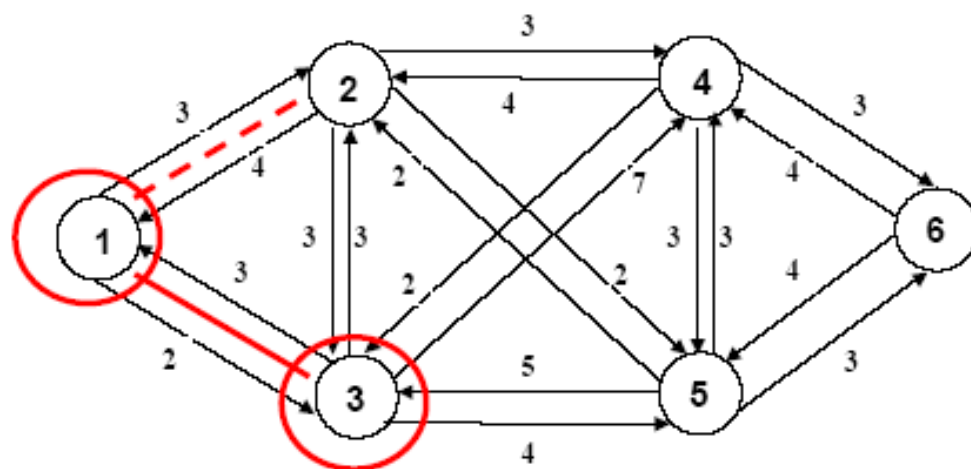
Routing Protocol	Besar
<i>Connecting Interface</i>	0
<i>Static Routing</i>	1
<i>EIGRP Summary Route</i>	5
<i>External BGP</i>	20
<i>Internal EIGRP</i>	90
<i>IGRP</i>	100
<i>OSPF</i>	110
<i>RIP</i>	120
<i>External EIGRP</i>	170
<i>Internal BGP</i>	200
<i>An Unknown Network</i>	255 – tak hingga

Contoh Pembuatan Rute Terbaik Dynamic Routing (OSPF)

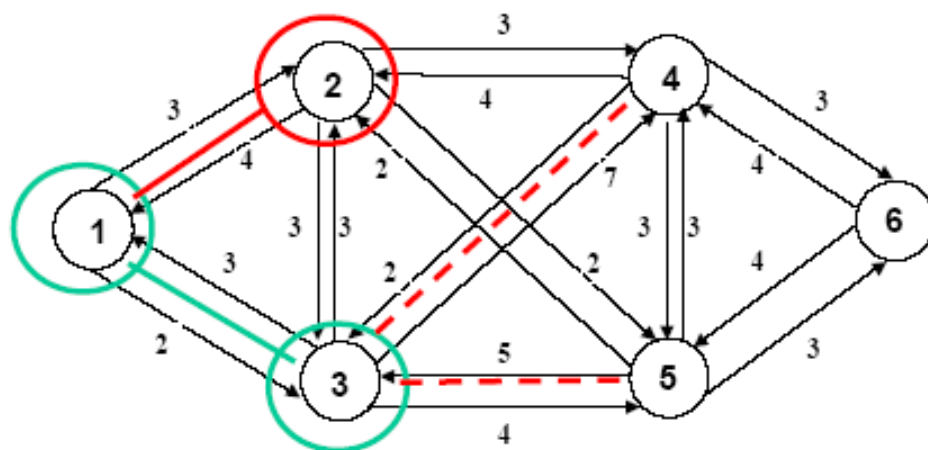
□ Membuat Rute terbaik

Start: Initialisation $M=\{1\}$, $s=1$

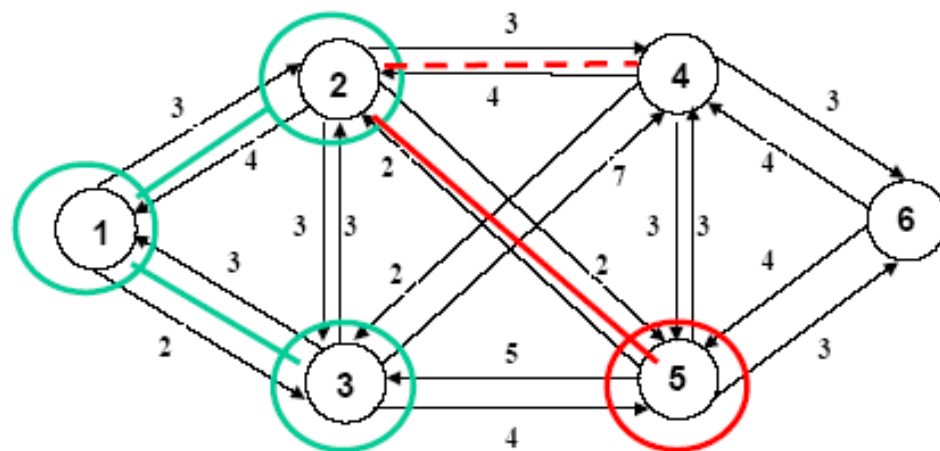




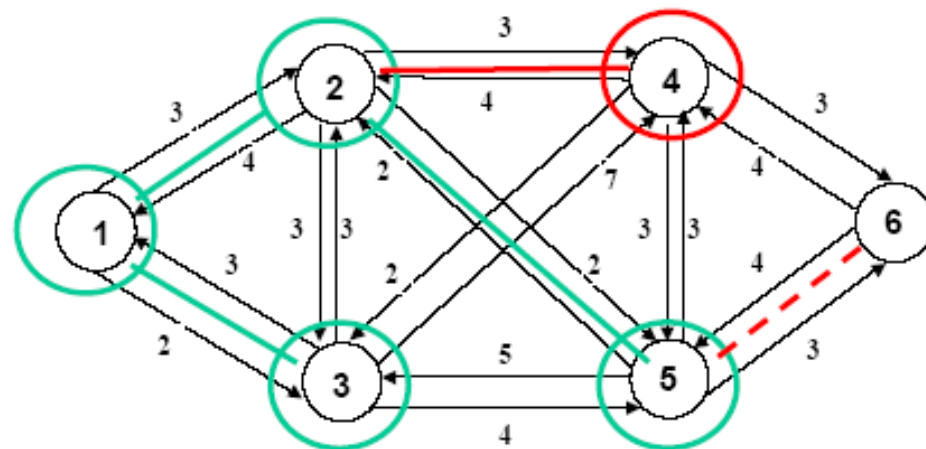
Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	2 1-3	0	0	0	{1,3}



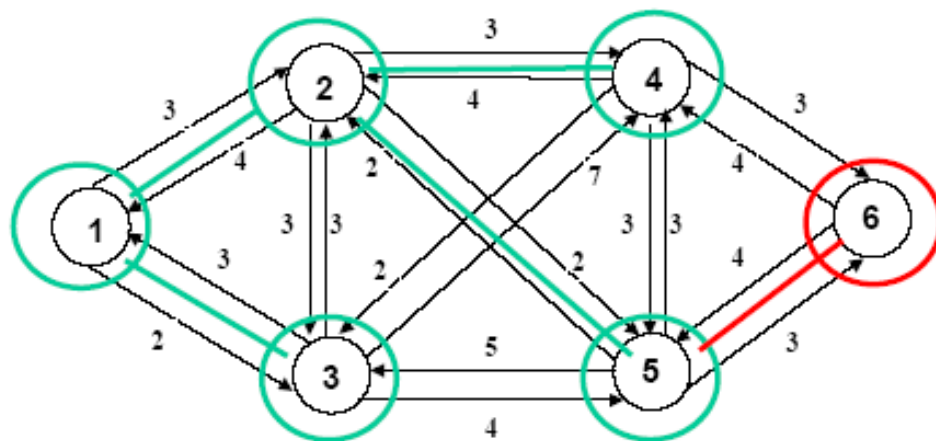
Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	2 1-3	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 1-2		9 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}



Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	2 1-3	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 1-2	-	9 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}
{1,3,2}	-	-	6 1-2-4	5 1-2-5	0	{1,3,2,5}



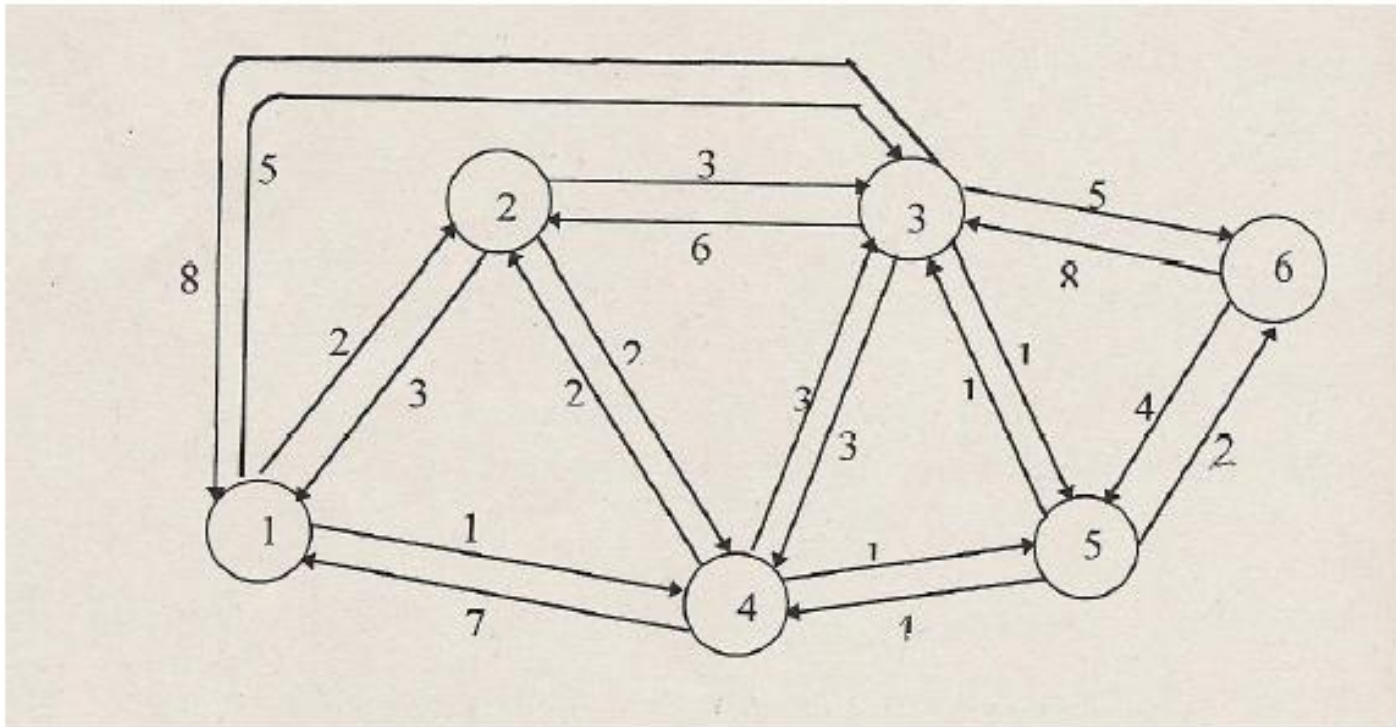
Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	2 1-3	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 1-2	-	9 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}
{1,3,2}	-	-	6 1-2-4	5 1-2-5	0	{1,3,2,5}
{1,3,2,5}	-	-	6 1-2-4	-	8 1-2-5-6	{1,3,2,5,4}



- End of Iteration: all 6 nodes are connected

Iteration	D2	D3	D4	D5	D6	
{1}	3 1-2	2 1-3	0	0	0	{1,3}
{1,3}	3 1-2	-	9 1-3-4	6 1-3-5	0	{1,3,2}
{1,3,2}	-	-	6 1-2-4	5 1-2-5	0	{1,3,2,5}
{1,3,2,5}	-	-	6 1-2-4	-	8 1-2-5-6	{1,3,2,5,4}
{1,3,2,5,4}	-	-	-	-	8 1-2-5-6	{1,3,2,5,4,6}

TUGAS



- Router network with 6 nodes. Link costs are given
Calculate the links with lowest cost using Dijkstra Algorithm for node 1, $s=1$

Border Gateway Protocol

BGP

BGP (Border Gateway Protocol)

- BGP(Border Gateway Protocol) merupakan inti dari protocol routing di internet.
- BGP digambarkan sebagai sebuah protocol path vector yang menghubungkan antar AS Number
- BGP membuat keputusan routing berdasarkan path, network policies dan rule set.
- BGP dikenal sebagai routing protocol yang sangat kompleks dan rumit

Karakteristik BGP

- Menggunakan algoritma routing distance vektor
- Digunakan antara ISP dengan ISP dan client-client
- Digunakan untuk merutekan trafik internet antar autonomous system
- BGP adalah Path Vector routing protocol
- Routing table akan dikirim secara penuh pada awal dari sesi BGP, update selanjutnya hanya bersifat incremental

Karakteristik BGP

- ❑ Router BGP membangun dan menjaga koneksi antar-peer menggunakan port TCP nomor 179.
- ❑ Koneksi antar-peer dijaga dengan menggunakan sinyal keepalive secara periodic
- ❑ Penggunaan sistem pengalamatan hirarki dan dapat memanipulasi aliran trafic.
- ❑ BGP memiliki routing table sendiri.

Cara kerja BGP

Untuk berhasil menjalin komunikasi dengan router tetangganya sampai dapat saling bertukar informasi routing, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- Kedua buah router telah dikonfigurasi dengan benar.
- Koneksi antarkedua buah router telah terbentuk dengan baik
- Pastikan paket-paket pesan BGP dapat sampai dengan baik ke tujuannya.
- Port komunikasi TCP 179 tidak terblokir.
- Pastikan kedua buah router tidak kehabisan resource saat sesi BGP sudah terbentuk dan berjalan.

JENIS PESAN PADA BGP

- Open Message

Sinyal pembuka komunikasi antar router, isinya: BGP version number, AS number, hold time, dan router ID.

- Keepalive Message

Dikirim secara periodik utk menjaga hubungan

- Notification Message

Menginformasikan error.

- Update Message

Berisi rute jaringan terbaik

PERBANDINGAN RIP, OSPF dan BGP

Protocol	Interior or Exterior	Type	Hierarchy Required?	Metric
RIP	Interior	Distance Vector	No	Hop Count
OSPF	Interior	Link State	Yes	Cost
BGP	Exterior	Path Vector	No	Path Vectors (attributes)