

Nätverksteknik B - Introduktion till EIGRP

Lennart Franked

Informationssystem och -teknologier (IST)
Mittuniversitetet

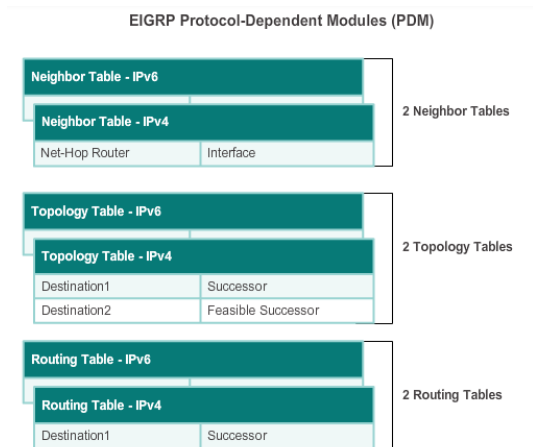
2 februari 2021

- Kom 1992
- Proprietärt Cisco protokoll.
- De grundläggande delarna av EIGRP blev öppen standard 2013.
- Distance Vector
- Använder DUAL för att beräkna väg

- Upprättar anslutning till sina direkt anslutna grannar.
- Använder Reliable Transport Protocol för att leverera EIGRP-paket.
- Skickar inkrementella updates till ett begränsat antal routrar vid behov.
- Stödjer last-balansering (både equal och unequal.)

Protocol Dependent Modules

Introduktion

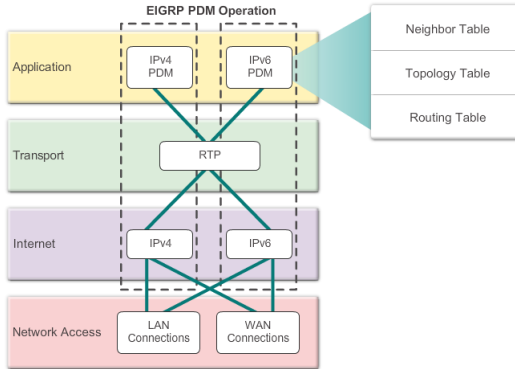


Figur: Protocol Dependent Modules[2014snc]

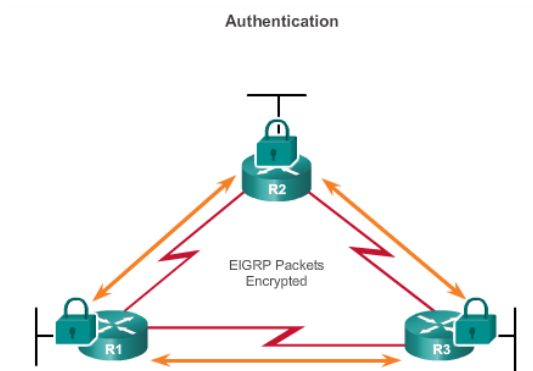
Reliable Transport Protocol

Introduktion

EIGRP Replaces TCP with RTP



Figur: Reliable Transport Protocol[2014snc]



Figur: Authentisering[2014snc]

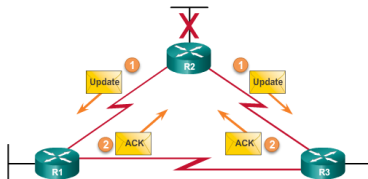
Pakettyp	Förklaring
Hello	Upptäcker andra EIGRP-routrar.
Update	Förmedla routinginformation.
Acknowledgement	Används för att bekräfta mottagna paket.
Query	Fråga om specifik information från en granne.
Reply	Svarspaket för Query.

- Används för att upptäcka andra EIGRP-routrar.
- Används för att upprätta och underhålla uppkoppling mellan grannar.
- Skickas som multicast.
 - IPv4 224.0.0.10
 - IPv6 FF02::A
- Ej tillförlitlig leverans
- Skickas periodiskt var 5e sekund (60 sekunder på NBMA)
- Hold-timer på 3 gånger hello-intervall. Varefter länken anses vara nere.

EIGRP Update och Acknowledgement

Pakettyper

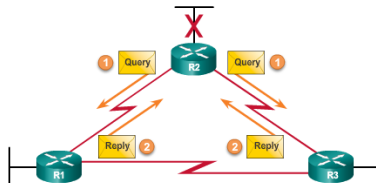
- Informerar om topologin eller förändringar
- Innehåller enbart förändringar (partial).
- Skickas som unicast till berörda parter (bounded).
- Skickas tillförlitligt.



Figur: EIGRP Updatering och bekräftelse[2014snc]

EIGRP Begäran och svar

Pakettyper

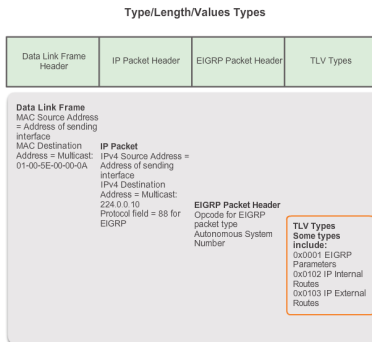


Figur: EIGRP Begäran och svar [2014snc]

- Används av DUAL då ett nätverk söks.
- Använder tillförlitlig kommunikation.
- Skickas som multicast eller unicast.
- Svarspaket skickas alltid som unicast.

EIGRP inkapsling

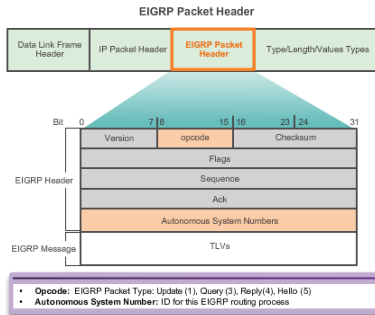
Paketformat



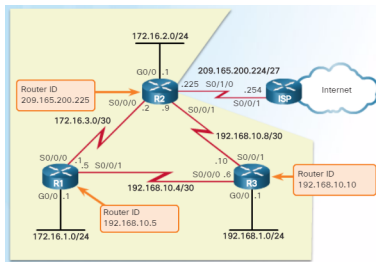
Figur: EIGRP inkapsling [2014snc]

EIGRP header

Paketformat



Figur: EIGRP Header [2014snc]

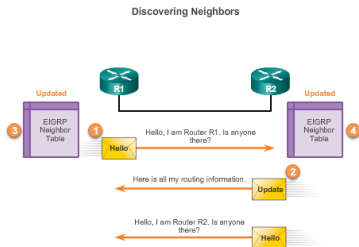


Figur: Router ID [2017ScN]

- Router-ID används för att identifiera en router i topologin.
- Anges med `eigrp router-id <ipv4-adress>`
- Om `eigrp router-id` inte är satt används ip-adressen på loopback.
- Om ingen IPv4-adress är satt på loopback, används högst satta IPv4 adress på ett interface.

Upprätta anslutning till grannar

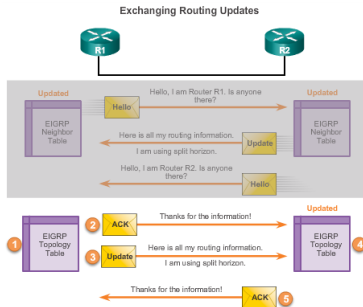
Drift av EIGRP



Figur: Upptäcka grannar[2014snc]

Utbyta information

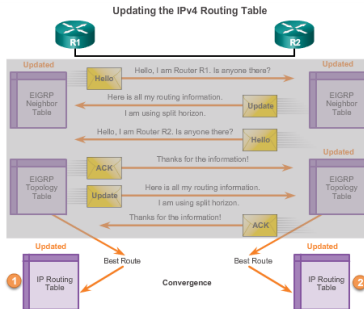
Drift av EIGRP



Figur: Informationsutbyte[2014snc]

Uppnå ett konvergerat nätverk

Drift av EIGRP



Figur: Konvergerat nätverk[2014snc]

Standard sammansatt formel

$$Metric = [K1 * bandwidth + K3 * delay] * 256$$

Komplett sammansatt formel

$$Metric = 256 * ((K1 * bandwidth) + (K2 * scaled bandwidth) / (256 - load) + (K3 * scaled delay) * (K5 / reliability + K4))$$

K-värden (viktning)

- $K1 = K3 = 1$
- $K2 = K4 = K5 = 0$

parametrar

- Scaled Bandwidth: 10^7 /min bandwidth
- Delay (fördröjning): Total delay av alla involverade interface
 - ▶ Anges i tiondelars mikrosekunder.
- Scaled Delay: delay/10
- Load: Belastning på interfacet:
 - ▶ skala 0-255
 - ▶ 255 är max belastning
 - ▶ Beräknas utifrån paketgenomströmning.
- Reliability (tillförlitlighet): Länkens tillförlitlighet
 - ▶ Skala 0 - 255
 - ▶ 255 är hög tillförlitlighet
 - ▶ Baseras på keepalives

Beräkna kostnad för högre bandbredder (64-bit metric)

Metric

Standard sammansatt formel

$$Metric = (K1 * \text{Minimum Throughput} + K3 * \text{total latency})$$

Wide Metrics

Wide Metric =

$$((K1 * \text{Minimum Throughput} + (K2 * \text{Minimum Throughput}) / 256 - \text{Load}) + (K3 * \text{Total Latency}) + (K6 * \text{Extended Attributes}))$$

Beräkna kostnad för högre bandbredder (64-bit metric)

Parametrar

- Minimum Throughput: $(10^7 * 65536) / \text{Bandwidth}$
- Total Latency BW below 1Gb/s: $(\text{delay} * 65536) / 10$
- Total Latency BW above 1Gb/s: $(10^7 * 65536) / 10 / \text{bandwidth}$
- Extended Attributes: För framtida användning

K-värden (viktning)

- $K1 = K3 = 1$
- $K2 = K4 = K5 = 0$
- $K6 = 0$

Källa [**eigrp_ip_routing**]

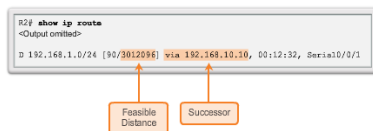
DUAL

- Kärnan i EIGRP
- Förser oss med en väg fri från loopar.
- Beräknar ut en alternativ väg.
- Minskad bandbreddsanvändning

FSM

- DUAL FSM beräknar vägarna.
- Hittar bästa väg baserat på metric

- Successor – Nästa hopp för att nå destinationen.
- Feasible Distance – Lägsta beräknad väg att nå destinationen.



Figur: Möjlig kostnad och nästa hopp [2014snc]

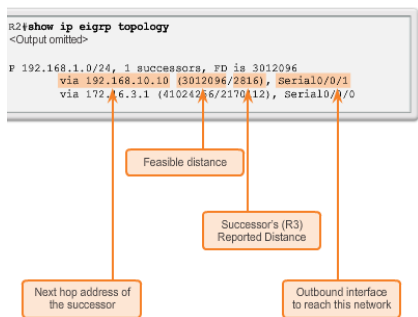
Feasible Successor Granne som har en loop-fri alternativ väg till destinationen samt uppnår *Feasibility Condition*.

Reported Distance En grannes feasible distance till ett nätverk.

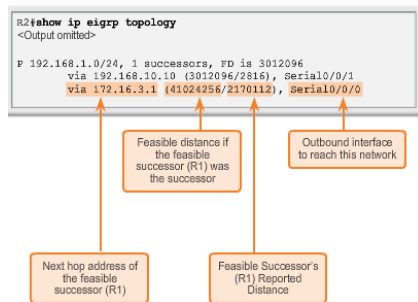
Feasibility Condition En grannes *rapporterad distans* är lägre än den lokala routerns *feasible distance* till samma destination.

Successor och Feasible Successor

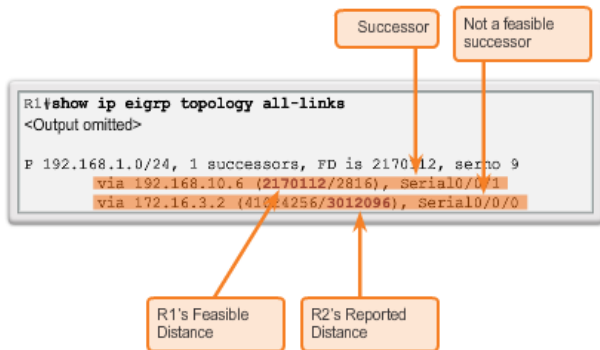
DUAL



Figur: Successor [2014snc]

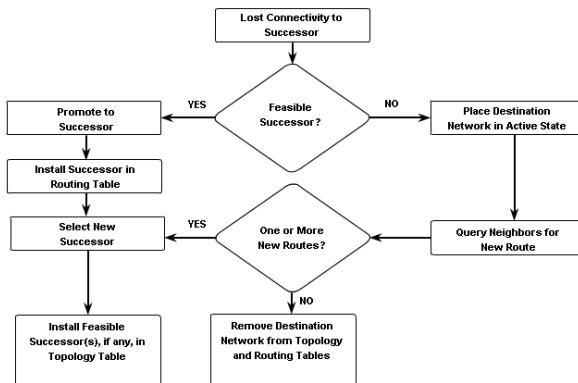


Figur: Feasible Successor [2014snc]



Figur: Ingen möjlig efterträdare finns [2014snc]

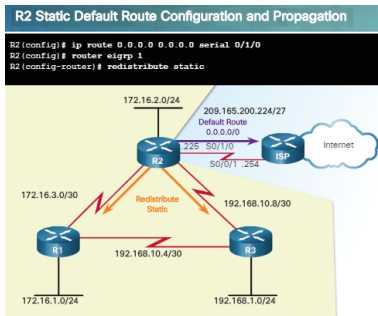
- Om ingen efterträdare finns, försätts nätverket i aktivt tillstånd
- Frågar sina grannar om möjliga vägar till nätverket.



Figur: Flödesdiagram över DUAL FSM[2014snc]

- EIGRP kan automatiskt summera subnät till ett klassfullt nätverks.
- Aktiveras och avaktiveras med (no) `auto-summary` under routingkonfigureringsläget.

- `redistribute static` i routingkonfigureringsläget tillåter att skicka med statiska routes i EIGRP uppdateringar.



Figur: Inkludera statiska routes [2017ScN]

- D — Route från EIGRP
- * — Kandidat för default route
- EX — External EIGRP
- 170 — Administrativ distans

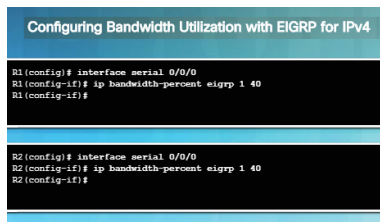
Verifying Default Routes on R1 and R3

```
R1# show ip route | include 0.0.0.0
Gateway of last resort is 192.168.10.6 to network 0.0.0.0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/3651840] via 192.168.10.6, 00:25:23,
Serial0/0/1
R1#
```

```
R3# show ip route | include 0.0.0.0
Gateway of last resort is 192.168.10.9 to network 0.0.0.0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/3139840] via 192.168.10.9, 00:27:17,
Serial0/0/1
R3#
```

Figur: Statisk route lärd via EIGRP

- EIGRP använder upp till 50% av bandbredden för EIGRP information
- Kan justeras med `ip bandwidth-percent eigrp`



The image shows a screenshot of a terminal window with a light blue header bar that reads "Configuring Bandwidth Utilization with EIGRP for IPv4". Below the header, there are two sections of configuration commands, each on a black background with white text. The first section shows the configuration for Router 1 (R1), and the second section shows the configuration for Router 2 (R2). Both routers have the same configuration: entering interface configuration mode for serial 0/0/0 and setting the bandwidth percentage for EIGRP to 40%.

```
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ip bandwidth-percent eigrp 1 40
R1(config-if)#

R2(config)# interface serial 0/0/0
R2(config-if)# ip bandwidth-percent eigrp 1 40
R2(config-if)#
```

Figur: Bandbreddsanvändning [2017ScN]

- EIGRP stödjer lastbalansering
- Default upp till 4 olika vägar med samma kostnad.
- Kan ändras med `maximum-paths`

R3's Maximum Paths

```
R3# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(1)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 3.3.3.3
    Topology : 0 (base)
      Active timer: 3 min
      Distance: internal 90 external 170
      Maximum path: 4
      Maximum hopcount 100
      Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Address Summarization:
    192.168.0.0/22 for 0.0.0.0, 0.0.0.1
      Summarizing 3 components with metric 2816
      Maximum path: 4

<output omitted>
```

Figur: Lastbalansering [2017ScN]

- Med hjälp av `variance` kan man ange hur stor variance som tillåts.
- `variance 1` — Lika kostnad
- `variance 2` — Tillåter kostnader 2 gånger successor kostnaden.

- 6.2.2.4 — Configuring Basic EIGRP with IPv4
- 6.4.3.4 — Configuring Basic EIGRP with IPv6
- 7.3.1.2 — Skills Integration Challenge

