

1- Protocol d'encaminament dinàmic

Una taula d'encaminament és un arxiu de dades en RAM que té informació sobre xarxes directament connectades i remotes, i com arribar-hi. Els routers utilitzen protocols d'encaminament dinàmics per intercanviar-se informació i poder actualitzar les seves taules.

Hi ha 3 tipus de rutes o camins dins d'una taula:

- a) Rutes directament connectades: Associades a una targeta de xarxa o interfície. Es crea automàticament. És el tipus d'entrada que s'ha creat amb la informació més fiable i per això la seva distància administrativa és 0. Dins d'una taula d'encaminament es reconeix amb el codi C.
- b) Rutes estàtiques: Creades directament per l'administrador. La seva distància administrativa és 1. Dins d'una taula d'encaminament es reconeix amb el codi S.
- c) Rutes dinàmiques: Obtingudes per intercanvi d'informació entre routers utilitzen protocols d'encaminament dinàmic. La seva distància administrativa depèn del protocol (per exemple, 120 per RIP). Dins d'una taula d'encaminament es reconeix amb diversos codis. Per exemple, R és per RIP i O per OSPF.

Les rutes estàtiques no requereix enviament de dades entre routers de manera que no consumeixen amplada de banda i també són més segures. També requereixen menys recursos (CPU i RAM) del router. D'altra banda requereixen més feina i temps de l'administrador, i la seva actualització pot arribar a ser molt més lenta i a vegades cal aturar la xarxa. L'administrador ha d'anar molt en compte perquè un simple error tipogràfic pot ocasionar seriosos problemes de pèrdues de paquets. Per xarxes empresarial de gran mida en general s'utilitza l'encaminament dinàmic i l'encaminament estàtic per temes molt específics.

2- Mètrica

La mètrica és un valor utilitzat per fer un càlcul el cost o dificultat d'arribar a una destinació des del router local utilitzant un determinat camí.

Un camí serà el conjunt de routers pels quals ha de passar un paquet des del router local a la xarxa de destinació.

Si per arribar a una determinada destinació hi ha més d'un camí possible, llavors s'utilitzarà el camí amb la mètrica més baixa.

Generalment la mètrica es calcula a partir de la quantitat de routers (salts) pels quals ha de passar un paquet o a partir del camí que millor amplada de banda té.

Aquí trobareu informació amb exemples d'aquests 2 mètodes: <https://www.flackbox.com/cisco-routing-protocol-metrics>

3- Distància administrativa

La distància administrativa és un valor que indica com és de fiable la mètrica. Quan un router utilitza dos o més protocols dinàmics, i aconsegueix informació per arribar a la mateixa xarxa a partir dels 2 protocols, actualitzarà la seva taula amb la informació del protocol més fiable i enviarà aquesta informació als routers propers.

El valor de la distància administrativa és més baix com més fiable és el protocol o mètode d'actualització d'una ruta. Les rutes directes són les més fiables per defecte perquè el seu valor de distància administrativa és 0. Les rutes estàtiques són les més fiables després de les estàtiques perquè el seu valor per defecte és 1. El protocol d'encaminament dinàmic RIP té una distància administrativa igual a 120, el protocol OSPF té una distància administrativa igual a 110 i IGRP en té una igual a 100. Una ruta associada a una distància administrativa igual a 255 serà ignorada.

El valor de la distància administrativa d'un protocol es pot modificar i fer diferent al seu valor per defecte utilitzant l'ordre **distance**.

Per més informació: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/15986-admin-distance.html>

4- Protocols de vector de distàncies RIP vs protocol d'estat enllaç OSPF

***RIP (Routing Information Protocol):**

- a) Cada router envia actualitzacions periòdiques freqüents (~30 seg) de la taula d'encaminament als routers veïns directament connectats tant si hi ha canvis com si no n'hi ha. Una taula pot arribar a tenir centenars d'entrades i això vol que dotzenes de paquets del protocol RIP són enviats cada 30 segons.
- b) Els routers veïns envien aquesta informació a altres routers fins que la informació arriba a tot els routers. Aquest mètode requereix molt temps.
- c) Els router no coneixen la ruta completa cap a la xarxa destinació remota. Només saben la distància i el vector (és a dir, cap a quin router s'han de redirigir els paquets destinats a la xarxa remota).
- d) **El càlcul de la mètrica està basada en nombre de salts o nombre de routers entre la destinació i el router local.** RIP per tant és un protocol dels anomenats de vector de distàncies.
- e) La feina d'administració és més senzilla que aquells que utilitzen OSPF.
- f) Calen menys recursos de memòria i CPU. Permet treballar amb routers més antics.
- g) La distància administrativa per defecte en routers CISCO per RIP és 120. És menys fiable que OSPF que té un valor per defecte de 110.
- h) RIP té un valor de mètrica màxima de 15, de manera que es considera que no es pot arribar a qualsevol xarxa que es trobi a més de 15 salts de distància del router local, Això fa que RIP només es pugui utilitzar en xarxes de mida petita o mitjana.
- i) RIP sempre prefereix la ruta amb la menor quantitat de salts tot i que una altra trajectòria amb menys salts tingui enllaços amb amplada de banda més gran i retards més petits.
- j) Missatges encapsulats dins de datagrames UDP amb ports de destinació i origen igual a 120.
- k) **EIGRP** és un protocol de vector distància més modern i millorat que el protocol RIP. Fa un ús molt baix dels recursos de la xarxa, només envia canvis en les rutes no la taula completa i té una convergència molt ràpida. El problema principal és que és un protocol propietari de CISCO, que només està disponible en routers CISCO i que només ha estat parcialment obert en el document RFC7868.

***OSPF (Open Shortest Path First):**

- a) Més escalables, per xarxes de mida gran i complexa, convergència ràpida
 - b) Divisió de les xarxes en àrees. Treballant amb àrees es limita la propagació innecessària d'informació sobre tota la xarxa. Les actualitzacions només s'envien al conjunt limitat de routers que formen part d'una mateixa àrea.
 - c) Difusió de l'estat de les taules d'encaminament només quan realment hi ha un canvi del seu estat.
 - d) Permet establir mecanismes d'autenticació utilitzant contrasenyes.
 - e) Actualitzacions completes cada ~30 min
 - f) Calen millor feina de planificació prèvia. La feina d'administració és més complexa que aquells que utilitzen RIP.
 - g) Calen més recursos:
 - * Memòria per les taules
 - * CPU pels càlculs
- Però avui no és problemàtica
- h) Càlcul de la mètrica per amplada de banda
 - i) Genera una mapa complet de l'estat de la xarxa. En cas d'una fallada, és més fàcil i ràpida trobar camins alternatius.
 - j) La distància administrativa per defecte en routers CISCO per OSPF és 110.
 - k) OSPF és més fiable i de convergència més ràpida que RIP. RIP utilitza una distància administrativa de 120.
 - l) OSPF utilitza Multicast de manera que aquells routers que no treballen amb OSPF han de realitzar menys processament de dades.
 - m) OSPF utilitza l'algoritme del camí més curt per actualitzar les rutes de les taules d'encaminament. Aquest algoritme utilitza un sistema de càlcul de mètrica o cost que depèn principalment de l'amplada de banda de les connexions.
 - n) Càlcul de mètrica per OSPF:

<https://www.omniseu.com/cisco-certified-network-associate-ccna/what-is-ospf-metric-value-cost-and-ospf-default-cost-reference-bandwidth.php>