

სტატიკური მარშრუტიზაცია

TCP/IP ქსელებში მარშრუტიზაციის ორი სახეობა არსებობს: სტატიკური და დინამიკური. სტატიკურში მარშრუტიზაციის ცხრილის გამართვა და მასში ცვლილებების შეტანა ხდება ხელით, ქსელის ადმინისტრატორის მიერ, ხოლო დინამიკურში მარშრუტიზაციის ცხრილი იქმნება ავტომატურად მარშრუტიზაციის პროტოკოლების მეშვეობით.

ვინაიდან სტატიკურ მარშრუტს განსაზღვრავს უშუალოდ ადმინისტრატორი, ამიტომ იგი შედარებით უსაფრთხოა და ითხოვს ნაკლებ გამოთვლით რესურსს, ვიდრე დინამიკური მარშრუტიზაცია. თუმცა, სტატიკურად მარშრუტიზებადი ქსელები ნაკლებად მასშტაბირებადია, რაც იმას ნიშნავს, რომ ქსელის ტოპოლოგიის ცვლილების შემთხვევაში ქსელის ხელახალი კონფიგურაცია ითხოვს ადმინისტრატორის ჩარევას, ეს კი თავის მხრივ ზრდის შეცდომების ალბათობას. ამიტომ სტატიკური მარშრუტიზაცია გამოიყენება ან მცირე ქსელებში, ან ქსელის გარკვეულ მონაკვეთებში დინამიკური მარშრუტიზაციის პროტოკოლებთან ერთად. ასევე სტატიკურ მარშრუტიზებას მიმართავენ ე.წ „ჩიხურ ქსელებში“, სადაც მარშრუტიზატორი მიერთებულია მხოლოდ ერთ, მეზობელ მარშრუტიზატორთან. სტატიკურ მარშრუტს, დინამიკურთან შედარებით, აქვს უფრო მაღალი პრიორიტეტი (AD=1).

დინამიკური მარშრუტიზაცია

ქსელში ავტომატურად მარშრუტიზატორის არსებობის შემთხვევაში ხელით მარშრუტის გაწერა რთული და შრომატევადი საქმეა. ამავ დროს, თუკი ქსელის ტოპოლოგია შეიცვალა, თავიდან უნდა გაიწეროს ახალი მარშრუტი ანუ თავიდან დაკონფიგურირდეს ყველა მარშრუტიზატორი, რაც რთულია და დიდია შეცდომის დაშვების ალბათობა. ამიტომ საშუალო და დიდი ქსელების შემთხვევაში იყენებენ არა სტატიკური, არამედ დინამიკური მარშრუტიზაციის საშუალებებს.

დინამიკური მარშრუტიზაციის პროტოკოლები იყოფა ორ ჯგუფად: გარე პროტოკოლები - EGP, BGP და შიგა - RIP, EIGRP, OSPF, IS-IS.

შიგა მარშრუტიზაციის პროტოკოლების მუშაობა ეფუძნება ორ სხვადასხვა ალგორითმს. ესენია:

- დისტანციური ვექტორის ალგორითმი (DVA - Distance Vector Algorithms);
- კავშირების მდგომარეობის ალგორითმი (LSA – Link State Algorithms).

დისტანციურ-ვექტორული (Distance-Vector). ამ შემთხვევაში მარშრუტი განისაზღვრება იმავე სეგმენტში მყოფი მარშრუტიზატორებს შორის ცხრილების გაცვლით, ანუ მარშრუტიზატორს ინფორმაცია აქვს მხოლოდ „მშობლიური“ სეგმენტის საზღვრებში მარშრუტის შესახებ, მაგალითად, პროტოკოლი RIP. მარშრუტი აირჩევა hop-ის ანუ ინტერვალის ყველაზე ნაკლები მნიშვნელობის მიხედვით;

არხის მდგომარეობის ანალიზით (Link-state). ყველაზე პოპულარული პროტოკოლია OSPF. ამ პროტოკოლით მომუშავე მარშრუტიზატორმა „იცის“ არა მარტო ყველაზე მოკლე მარშრუტი დაშორებული ქსელებისაკენ, არამედ აქვს სრული ინფორმაცია ქსელის შესახებ, მათ შორის სხვა მარშრუტიზატორებს შორის კავშირის შესახებაც. ეს მიიღწევა ე.წ. LSDB სპეციალური მონაცემთა ბაზის შექმნით. მასში გაწერილია მონაცემები არხის მდგომარეობის შესახებ, კერძოდ, ინფორმაცია ზონის შესახებ (Area ID), მეტრიკა, მარშრუტიზატორის ID, არხის გამტარუნარიანობა (Bandwidth)

და სხვ. RIP-საგან განსხვავებით, OSPF პროტოკოლი ითვალისწინებს არა მარტო ინტერვალების (hop) რაოდენობას, არამედ არხის სისწრაფესა და საიმედოობას, ამიტომ RIP-თან შედარებით, OSPF-ის არხის გამტარუნარიანობა გაცილებით მაღალია.

ნაკლოვანებები

- გამოთვლითი რესურსების, განსაკუთრებით პროცესორისა და ოპერატიული მეხსიერების მეტად დატვირთვა;
- დინამიკური მარშრუტიზაცია რთული პროცესია, ამიტომ ითხოვს მაღალკვალიფიცირებულ და გამოცდილ პერსონალს, განსაკუთრებით ქსელში პრობლემების არსებობის შემთხვევაში;
- ქსელი ნაკლებად პროგნოზირებადია ანუ ძირითადი მარშრუტის მტყუნებისასა შემთხვევაში რთულია პროტოკოლის მიერ არჩეული მარშრუტის კონტროლი.

RIP (Routing Information Protocol-მარშრუტიზაციის პროტოკოლი) არის ვექტორი-დისტანცია (Distance-Vector) ალგორითმზე დაფუძნებული შიგა მარშრუტიზაციის (IGP – Interior Gateway Protocol) პროტოკოლი, რომელიც გამოიყენება მარშრუტიზატორებს შორის მარშრუტიზაციის ცხრილების გასაცვლელად.

- ახალი ქსელის ფორმირებისას ახალი მარშრუტის სწრაფად გამოთვლა;
- მარშრუტიზაციის ცხრილის მეზობლებთან სწრაფი გაცვლა;

ნაკლოვანება:

- Hop ≤ 15 , Loop-ის დიდი დრო, არ ითვალისწინებს გადაცემის სიჩქარე, გამტარუნარიანობა, კავშირების საიმედოობა;
- გაუქმებული მარშრუტის გამოვლენის სირთულე.

OSPF (Open Shortest Path First - უმოკლესი გზის მარშრუტი) - დინამიკური მარშრუტიზაციის პროტოკოლი. დაფუძნებულია არხის მდგომარეობის (Link state) ანალიზის ტექნოლოგიაზე. მას ახასიათებს მტყუნების მიმართ მდგრადობა ანუ ძირითადი მარშრუტის დაზიანების შემთხვევაში დანიშნულების ქსელამდე სხვა, თუნდაც არაოპტიმალური მარშრუტის მყისიერად მოძიება და მასზე გადართვა. გამოიყენება დიდი ქსელების მარშრუტიზაციისას იქმნება მონაცემთა 3 ბაზა:

- მეზობელი მარშრუტიზატორების შესახებ;
- არხის მდგომარეობის შესახებ;
- ბაზების გათვალისწინებით ცხრილის შექმნა.

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) - დისტანციურ ვექტორული შიდა დინამიკური მარშრუტიზაცია

პროტოკოლი შექმნილია კორპორაცია Cisco-ს მიერ თავისავე მოწყობილობებისათვის. თუმცა EIGRP იმდენად წარმატებული გამოდგა, რომ საქსელო მოწყობილობების მწარმოებელი სხვა ფირმები უკვე აანონსებენ ამ პროტოკოლის მხარდაჭერას.

დისტანციურ ვექტორული პროტოკოლისაგან განსხვავებით, როგორცაა RIP, უმოკლესი მარშრუტის განსასაზღვრად, EIGRP იყენებს ქსელის ისეთ მაჩვენებლებს, როგორცაა არხის

გამტარუნარიანობა, შეყოვნება, დატვირთვა, საიმედოობა. აგრეთვე გაზრდილია hop-ების რაოდენობა 255-მდე. მისი ადმინისტრაციული დისტანციის (AD) მნიშვნელობა არის 90.

მარშრუტის ფორმირებას EIGRP პროტოკოლი ახდენს ე.წ. DUAL-ით (Diffusing Update Algorithm) ალგორითმით. მისი მეშვეობით იქმნება ტოპოლოგიური ცხრილი, რომელშიც ინახება როგორც ოპტიმალური, ასევე ალტერნატიული მარშრუტი. ძირითადი მარშრუტის დაზიანებისას, ალგორითმი DUAL ცხრილიდან ირჩევს სარეზერვო მარშრუტს. ალგორითმი მეზობელ მარშრუტიზატორებს შორის კავშირის არსებობის კონტროლს ახორციელებს მათთან Hello პაკეტების გაცვლით.

EIGRP-ს, დინამიკური მარშრუტიზაციის სხვა პროტოკოლებთან შედარებით, აქვს რიგი უპირატესობები:

- დისტანციურ ვექტორულის შემთხვევაში როუტერის ცხრილში მხოლოდ მეზობლების მისამართებია, ხოლო Link State-ის შემთხვევაში კი მთელი ქსელის ტოპოლოგიის ცხრილები, ამიტომ ნაკლები დატვირთვაა პროცესორზე. Link State ანუ არხის მდგომარეობას ითვალისწინებს OSPF პროტოკოლი;
- ადვილია გამართვა, რადგან არ არის ზონის (Area) ცნება;
- ძირითადად მუშაობს Cisco-ს მოწყობილობებზე;
- OSPF პროტოკოლისგან განსხვავებით, EIGRP მარშრუტის განახლების შესახებ შეტყობინებას მეზობლებს უგზავნის საიმედო RTP (Reliable Transport Protocol) პროტოკოლის საშუალებით, რაც გულისხმობს იმას, რომ გაგზავნილი შეტყობინების დაკარგვის ან დაზიანების შემთხვევაში, იგი გაიგზავნება ხელმოწერით;

ერთგვარ ნაკლად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ EIGRP პროტოკოლის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ ერთი ავტონომიური სისტემის (AS) შიგნით.

გარე ანუ ქსელთაშორისი დინამიკური მარშრუტიზაციის პროტოკოლია **BGP (Border Gateway Protocol)**. AS-ები ერთმანეთთან გარე მარშრუტიზატორებითაა მიერთებული. მათთვის მხოლოდ მკაცრად განსაზღვრული გარე მარშრუტიზაციის პროტოკოლების (Exterior Gateway Protocol-EGP) ჯგუფის პროტოკოლების გამოყენებაა შესაძლებელი. დღესდღეობით ამდაგვარი პროტოკოლია BGP, ხოლო AS-ის შიგნით ძირითადად გამოიყენება მარშრუტიზაციის ისეთი შიგა პროტოკოლები, როგორიცაა RIP, EIGRP და OSPF.

სხვადასხვა AS-ის მარშრუტიზატორები, რომელიც ამყარებენ ერთმანეთთან კავშირს TCP პროტოკოლთ, ცვლიან ინფორმაციას შეტყობინებების სახით BGP პროტოკოლის მეშვეობით. ისინი ერთმანეთში ცვლიან მარშრუტიზაციის ცხრილებს. BGP ინახავს ცხრილის ვერსიის ნომერს. ვერსიის ნომერი ერთნაირია BGP მეზობელი მარშრუტიზატორებისათვის. ინფორმაციის ნომერი იცვლება, როდესაც BGP განახლებს ცხრილს.