

بِسْمِ خُدا



دانشگاه پیام نور استان تهران

مرکز تهران / واحد ری

پروژه کارآموزی

رشته مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار

عنوان پروژه:

مروری بر پروتکل های مسیریابی در شبکه های کامپیوتری

استاد :

جناب آقای دکتر سید علی ابراهیمی رضوی

تهیه کننده:

محمد رضا ناطقی

زمستان ۱۴۰۰

مقدمه

در فایل انگلیسی پیوست شده می توان چکیده کاملی از روتینگ که در امتحان استاندارد CCNA مورد استفاده قرار می گیرد که دست نویس بنده است را می توانید ملاحظه فرمایید. با این حال به عنوان چکیده ای از چکیده، مطالب زیر در کنار یکدیگر گردآوری و آرایه شده است. امیدوارم مورد استفاده واقع شود:

پروتکل های مسیریابی یا روتینگ نحوه ارتباط روترها با یکدیگر را برای اشتراک گذاری اطلاعات که به آنها امکان انتخاب مسیرهای بین node (گره) های شبکه رایانه را می دهد، مشخص می کند. روترها وظیفه هدایت ترافیک در اینترنت را بر عهده دارند Data packet ها (بسته های داده) در شبکه های اینترنت از طریق روتری به روتر دیگر حرکت می کنند تا به دستگاه (کامپیوتر) مقصد خود برسند. الگوریتم های مسیریابی انتخاب مسیر خاص برای هدایت بسته ها در مسیر را تعیین می کند. به فرآیند انتخاب بهترین مسیر در بین روترهایی که در شبکه قرار دارند مسیریابی گفته می شود. شبکه های مختلف برای اینکه بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند به روتینگ (مسیریابی) نیازمندند که به وسیله پروتکل های روتینگ این کار را انجام میدهند.

انواع پروتکل های روتینگ به طور کلی (General)

به طور کلی پروتکل های روتینگ به سه دسته Distance Vector، Link state و Hybrid تقسیم می شوند که در ادامه به توضیح آنها می پردازیم.

Distance Vector

پروتکل های distance vector بر اساس دو اصل بردار (vector) و مسافت (distance) عملیات روتینگ را انجام می دهد و به هر کدام از روترها این اجازه را می دهند که اطلاعات خود را با روترهای مجاور خود به اشتراک بگذارند که اطلاعات را با استفاده از پهنای باند زیاد و در فواصل زمانی مشخص منتشر میکنند و به کندی همگرا می شوند. ایراد این پروتکل این است که اگر روتری از مسیر خارج شود هر کدام از روترها باید جدول مسیریابی خود را بروزرسانی کنند و به همسایه مستقیم خود اطلاع دهند که این کار می تواند زمانبر باشد. این پروتکل از subnet mask های ثابت استفاده میکنند و مقیاس پذیر نیستند.

نحوه عملکرد Distance Vector

۱. شناسایی شبکه های متصل به روتر
۲. ساختن جدول مسیریابی
۳. شناسایی روترهای مجاور
۴. تبادل کل جدول مسیریابی با روترهای مجاور بعد از سپری شدن گام سوم
۵. آپدیت به صورت دوره ای

Link State

این پروتکل هم زمان از ۳ فاکتور سرعت لینک، فاصله و ترافیک شبکه برای انتخاب بهترین مسیر استفاده می کنند. از آنجایی که در این پروتکل روترها در زمان بروز تغییر تنها تغییرات را به اشتراک می گذارند باعث افزایش سرعت می شوند. در این پروتکل از چندین subnet mask استفاده می شود و همچنین مقیاس پذیر هستند و سرعت بیشتری دارند.

در این روش روتر جدیدی که وارد شبکه می شود، ابتدا روترهای مجاورش را شناسایی می کند و با آن ها رابطه همسایگی برقرار می کند، بنابراین اطلاعاتی که معرفی کننده روتر مجاورش باشد را در Neighbour-table ذخیره می کند.

بعد از این که یک روتر رابطه همسایگی را برقرار کرد، شروع به تبادل اطلاعات با روترهای مجاورش می کند. در واقع بعد از برقراری رابطه همسایگی لازم است که Link-State Database هر دو یکسان شود.

Hybrid

در پروتکل های Hybrid از بهترین قسمت های دو پروتکل قبلی یعنی Distance vector و Link state استفاده شده است. همانند Distance Vector بین روتر مبدا و مقصد یک بردار در نظر می گیرد و در صورتی که تغییری در شبکه رخ دهد، این تغییرات به صورت برداری بین روترهای مجاور منتشر می شود. البته این تغییرات را به صورت Full update ارسال نمی کند، بلکه فقط تغییرات جزئی در شبکه به روترهای دیگر

ارسال می شوند. همچنین همانند Link state باید تصویر کلی از شبکه داشته باشد و اطلاعات مسیرهای ممکن به هر کدام از شبکه های غیرمحلی را در Topology table نگهداری کند.

Path-Vector

نوع دیگری از پروتکل های مسیریابی می باشد که اطلاعات مسیر را به صورت dynamic (پویا) بروزرسانی می شوند را حفظ می کند. این پروتکل اطلاعات مربوط به مسیر را حفظ و به صورت اتوماتیک به روزرسانی می کند. به روزرسانی هایی که در چرخه (لوپ) افتاده اند و پس از گذر کردن از تمام مسیر دوباره به گره اولیه رسیده اند به راحتی قابل شناسایی و دور انداختن هستند. BGP نمونه ای از این نوع پروتکل است.

از دیدگاه روش تصمیم گیری و میزان هوشمندی الگوریتم

• ایستا

۱. عدم توجه به شرایط توپولوژیکی و ترافیک لحظه ای شبکه
۲. جداول ثابت مسیریابی هر مسیریاب در طول زمان
۳. الگوریتم های سریع
۴. تنظیم جداول مسیریابی به طور دستی در صورت تغییر توپولوژی زیرساخت شبکه
۵. تغییر کند مسیرها در طول زمان

• پویا

۱. آپدیت جداول مسیریابی به صورت دوره ای بر اساس آخرین وضعیت توپولوژیکی و ترافیک شبکه
۲. تغییر سریع مسیرها
۳. تصمیم گیری بر اساس وضعیت فعلی شبکه جهت انتخاب بهترین مسیر
۴. ایجاد تأخیرهای بحرانی هنگام تصمیم گیری در مورد بهترین مسیر به دلیل پیچیدگی الگوریتم

از دیدگاه نحوه جمع آوری و پردازش اطلاعات زیرساخت ارتباطی شبکه

- سراسری / متمرکز

۱. اطلاع کامل تمام مسیرهای ها از همبندی شبکه و هزینه هر خط

۲. الگوریتم‌های Link State

- غیر متمرکز

۱. محاسبه و ارزیابی هزینه ارتباط با مسیرهای همسایه (مسیرهای هایی که به صورت مستقیم و فیزیکی با آن در ارتباط هستند).

۲. ارسال جداول مسیریابی توسط هر مسیر در فواصل زمانی منظم برای مسیرهای مجاور

۳. پیچیدگی زمانی کم

۴. الگوریتم‌های Distance Vector

IGRP

IGRP مخفف Interior Gateway Routing Protocol میباشد و پروتکلی از نوع distance vector است و در تجهیزات سیسکو در شبکه های کوچک و متوسط استفاده می شود. این پروتکل از ۱۰۰ هاپ پشتیبانی کرده و اطلاعات را هر ۹۰ ثانیه یکبار مخابره می کند. ویژگی های IGRP در ادامه آمده است. این پروتکل همچنین می تواند پروتکل های IP، IPX، Decnet و Appletalk را مسیریابی کند. در این پروتکل از subnet mask های ثابت استفاده میشود که تقسیم کار (load balancing) را در ۶ مسیر برابر یا نابرابر انجام می دهد.

این پروتکل تا حدی مقیاس پذیری بیشتری از RIP دارد. زیرا از تعداد ۱۰۰ هاپ (hop) پشتیبانی کرده، هر ۹۰ ثانیه اطلاع رسانی می کند و از ترکیبی از پنج معیار مختلف برای انتخاب بهترین مقصد مسیر استفاده می کند.

توجه داشته باشید چون IGRP دیرتر اطلاع رسانی می کند و پهنای باند کمتری را نسبت به RIP مصرف می کند، همگرایی آن کندتر انجام خواهد شد. علت آن است که ۹۰ ثانیه طول می کشد تا روترها از تغییرات به وجود آمده در شبکه مطلع شوند.

EIGRP

EIGRP مخفف عبارت Enhanced Interior Gateway Routing Protocol میباشد و در حقیقت مدل بهبود یافته IGRP که با ۲۵۵ هاپ کار می کند و یک پروتکل پیشرفته ی Distance Vector است . EIGRP یک پروتکل Hybrid است که توسط سیسکو طراحی شده و در اکثر سیستم های سیسکو استفاده می شود. به واسطه استفاده از الگوریتم Dual همگرایی سریع تر صورت میگیرد. زمانی که یکی از روترها تشخیص می دهد که یکی از مسیرها در دسترس نیست از روترهای مجاور خود درخواست می کند به دنبال یک مسیر جایگزین بگردند به گونه ای که loop (دور) ایجاد نشود. ویژگی های کلیدی EIGRP در ادامه آمده است.

OSPF

OSPF مخفف عبارت Open Shortest Path First و یک پروتکل Link State است. این پروتکل جهت مسیریابی IP شبکه های گسترده استفاده می شود. در این پروتکل که از نوع Link State می باشد، یک اطلاعیه برای تمام همسایگان متصل در یک ناحیه می فرستد و هر روتر OSPF که فعال باشد، یک بسته با نام Hello به تمام روترهای دیگر ارسال می کند. در بسته ی Hello ارسال شده توسط روترها اطلاعاتی نظیر تایمرهای روتر، ID روتر و Subnet mask قرار دارد. هنگامی که روترهای دیگر این اطلاعات را تایید کنند، روتر جدید وارد سیستم می شود. روترهای همسایه با تغییر پایگاه داده ی link state یک adjacency (مجاورت) ایجاد می کنند. بر خلاف روترهای point-to-point و point-to-multipoint که به صورت خودکار adjacency ایجاد می کنند، روترهای پیکربندی شده با رابطهای OSPF مانند broadcast و NBMA از یک روتر تعیین شده استفاده می کنند تا بتوانند این adjacency را ایجاد کنند. در این پروتکل از الگوریتم SPF با نام Dijkstra استفاده می شود که باعث می شود کوتاه ترین مسیر از منبع تا مقصد مشخص شود. از ویژگی های OSPF میتوان به عدم محدودیت در تعداد هاب و همچنین آدرس دهی چندپخشی که برای ارسال به روز رسانی اطلاعات مسیریابی استفاده می شود اشاره کرد.

IS-IS

پروتکل IS-IS کوتاه شده عبارت Intermediate System-Intermediate System می باشد IS-IS .
یک پروتکل Link state میباشد و شباهت زیادی با OSPF دارد علت این شباهت به توسعه در بازه زمانی نزدیک بر می گردد اما فرق اساسی که بین آنها وجود دارد این است که پروتکل IS-IS فقط برای مدل مفهومی OSI طراحی شده بود و نمی شد آنرا برای TCP/IP استفاده کرد. اما با توسعه مجدد می توان آنرا با مدل مفهومی TCP/IP نیز استفاده کرد. در این پروتکل هر روتر اطلاعات خود را با استفاده از پیام PDU برای روتر های همسایه خود ارسال می کند و به این صورت می تواند بهترین مسیر را برای routing (مسیریابی) انتخاب کند. از ویژگی های مثبت این پروتکل می توان به اطلاع رسانی تنها در زمان بروز تغییرات، Load balancing (توزیع بار) و عدم محدودیت در تعداد هاپ.

BGP

BGP (Border Gateway Protocol) یک پروتکل Exterior gateway میباشد. در این پروتکل به هر سیستم مستقلی که (AS (autonomus system ویژه اختصاص داده شده مسیریابی می کنند. شماره های AS می توانند به یک ناحیه با چند روتر BGP اختصاص یابند. این پروتکل در لایه ۴ (Internet) مدل مفهومی TCP/IP و لایه ۷ OSI (application) قرار میگیرد.

Static route

Static route (مسیریابی ثابت) نوعی از مسیریابی می باشد که router (مسیریاب) در ورودی هایش از تنظیمات دستی اسفاده می شود، برخلاف dynamic (پویا) که از اطلاعات ترافیک مسیر استفاده می کند. در این نوع مسیریابی network admin می تواند مسیر ها را خودش به صورت دستی وارد کند که نتیجه آن کنترل بیشتری روی مسیر داشته باشد.

جمع بندی: در بحث Rouing (مسیریابی) مکانیزم ها و پروتکل های مختلفی وجود دارد که هر کدام از آنها دارای نقاط قوت و ضعف خودشان هستند و باید متناسب با نیاز شرکت ها و سازمان ها، مناسب ترین روش برای آنها تعریف و پیاده سازی شود.