

گزارش پروژه ارزیابی عملکرد پروتکل مسیریابی اطلاعاتی

RIP: Routing Information Protocol

A Routing Protocol Based on the Distance-Vector Algorithm

علیرضا سلطانی نشان

استاد راهنما: آقای دکتر مهدی امینیان

۴ بهمن ۱۴۰۳

فهرست مطالب

۱	هدف کلی این آزمایش	۱
۱	بررسی اجمالی	۲
۲	۱.۲ الگوریتم Distance vector	۲
۲	۲.۲ آنالیز عملکرد مسیرهای ساخته شده	۲
۲	۳.۲ اهداف این آزمایش در شبیه‌ساز Opnet	۲
۲	۳ تمرینات	۲

فهرست تصاویر

۲	۱ ترافیک‌های شبیه‌سازی شده در RIP	۲
۳	۲ به روزرسانی‌های مسیرها در هنگام برخورد به خطا	۳
۴	۳ به روزرسانی‌های مسیرها در هنگام برخورد به خطا	۳

۱ هدف کلی این آزمایش

هدف از انجام این آزمایش آشنایی با روش پیکربندی و آنالیز عملکرد مدل پروتکل اطلاعات مسیریابی یا RIP می‌باشد.

۲ بررسی اجمالی

یک مسیرپاب بایستی قادر باشد که با نگاه کردن به آدرس مقصد یک بسته، بهترین مسیر را برای ارسال بسته با آدرسی مشخص انتخاب کند. مسیرپاب این کار را با مشورت با جدول Forwarding انجام می‌دهد. مسئله پایه‌ای مسیرپاب آن است که مسیرپاب‌ها چگونه اطلاعات جداول ارسال خود را بدست می‌آورند؟

الگوریتم‌های مسیریابی نیازمند ساخت جداول مسیریابی و آدرس‌دهی هستند. مسئله ساده مسیرپاب‌ها پیدا کردن کم‌هزینه‌ترین مسیر بین هر دو گره است به گونه‌ای که هزینه یک مسیر برابر با مجموع هزینه‌های تمام لبه‌ها باشد که باعث ساخت یک مسیر می‌شوند. مسیریابی

در شبکه‌ها با استفاده از پروتکل‌هایی مانند RIP انجام می‌شود که به صورت توزیع‌شده و دینامیک مسیرهایی با کمترین هزینه را پیدا می‌کنند. این پروتکل‌ها با تغییرات در هزینه لینک‌ها یا خرابی گره‌ها و لینک‌ها سازگار هستند.

۱.۲ الگوریتم Distance vector

یکی از الگوریتم‌های اصلی مسیریابی، الگوریتم Distance-Vector است. در این الگوریتم هر گره یک بردار شامل هزینه‌ها را به سایر گره‌ها می‌سازد. این بردار به همسایگان مستقیم ارسال می‌شود. پروتکل RIP نمونه‌ای از این الگوریتم است که به صورت دوره‌ای هر ۳۰ ثانیه اطلاعات مسیریابی را منتشر Advertisment می‌کند و در صورت وقوع تغییر Trigger به روزرسانی‌های فوری ارسال می‌شوند.

۲.۲ آنالیز عملکرد مسیرهای ساخته شده

با استفاده از پروتکل ICMP می‌توان با Ping گرفتن و ارسال بسته‌های Async به مسیرهای مقصد، عملکرد مسیرهای ایجاد شده را بررسی کرد.

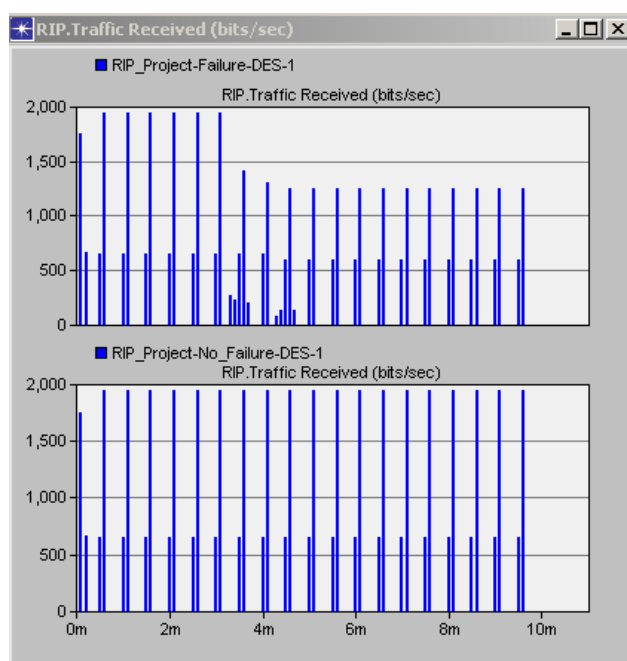
۳.۲ اهداف این آزمایش در شبیه‌ساز Opnet

در این آزمایش، شبکه‌ای با استفاده از پروتکل RIP تنظیم کرده‌ایم که جداول مسیریابی را در مسیریاب ایجاد می‌کند و می‌توانیم آن‌ها بررسی کنیم. همچنین می‌توانیم با انجام سناریو Failure تاثیر لینک خرابی لینک‌ها را در پرتکل RIP مشاهده کنیم.

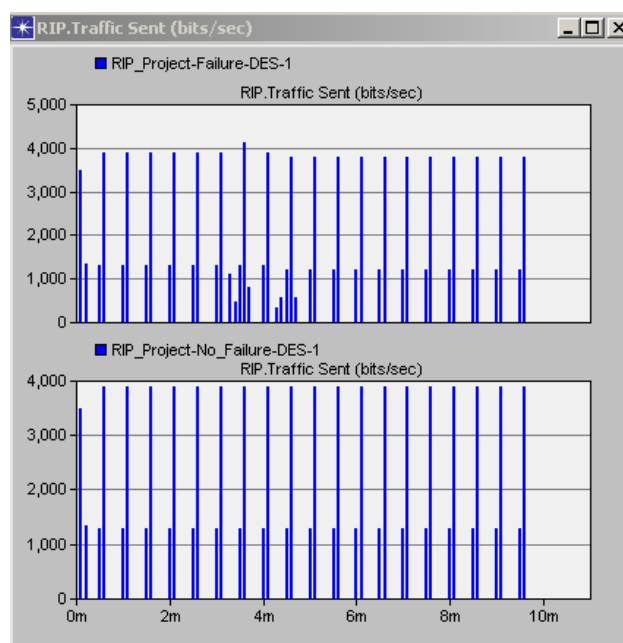
۳ تمرینات

لازم به ذکر است که تمام تمرین انجام شده در نرم‌افزار شبیه‌سازی شبکه Opnet انجام شده است.

۱. با گراف‌هایی که از ارسال ترافیک در RIP بدست آمده است، ترافیک بین سناریوهای Failure و No_Failure را با هم مقایسه و بررسی کنید (حالت نمایش نمودار را میله‌ای کنید).



(ب) شبیه‌سازی ترافیک دریافتی در دو سناریو



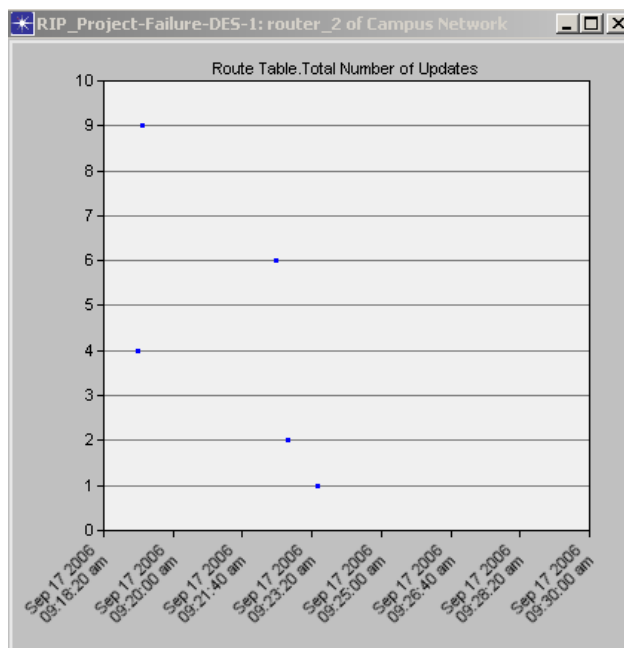
(آ) شبیه‌سازی ترافیک ارسالی در دو سناریو

شکل ۱: ترافیک‌های شبیه‌سازی شده در RIP

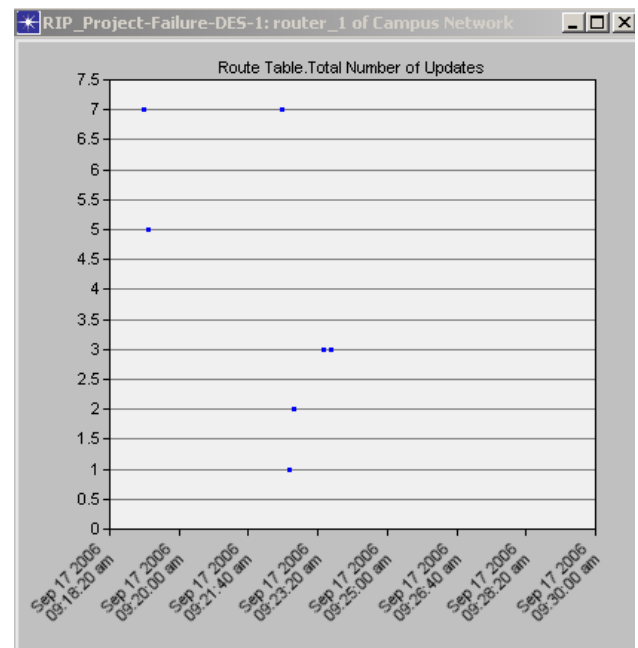
ترافیک‌های ارسال در دو سناریو Failure و No_Failure رفتار کاملاً متفاوتی با توجه به ماهیت RIP دارند.

ترافیک ارسال‌شده در سناریو Failure در لحظات مشخصی اوج می‌گیرد که این افزایش ترافیک احتمالاً به دلیل تلاش‌های RIP برای بازیابی یا به روزرسانی جدول‌های مسیریابی بعد از وقوع خرابی در شبکه می‌باشد. نرخ ارسال معمولاً به $4.5K$ بیت بر ثانیه در پیک‌های ترافیک مشاهده می‌شود. حجم ترافیک ارسال به دلیل مکانیزم‌های بازارسال اطلاعات توسط RIP زیاد است تا در نهایت بتواند در مسیری مناسب اطلاعات را منتشر و ارسال کند. این رفتار با توجه به ماهیت RIP ناهنجاری نیست و کاملاً طبیعی می‌باشد. در سناریو No_Failure مشخص است که نرخ ترافیک ارسال‌شده کمتر از سناریو Failure است و به صورت پایدار در $4K$ بیت بر ثانیه باقی می‌ماند. این نمودارها نشان می‌دهند که در حالت بدون خرابی، پروتکل RIP به صورت دوره‌ای اطلاعات مسیریابی را ارسال می‌کند و که نیازی به ارسال‌های مکرر یا اضافی برای ریکاور کردن اطلاعات ندارد.

۲. تاثیر سناریو Failure بین Router 1 و Router 2 را بر اساس جدول Router 1 توضیح دهید.



(ب) تعداد به روزرسانی‌های مسیریاب دوم



(آ) تعداد به روزرسانی‌های مسیریاب اول

شکل ۲: به روزرسانی‌های مسیریاب‌ها در هنگام برخورد به خطا

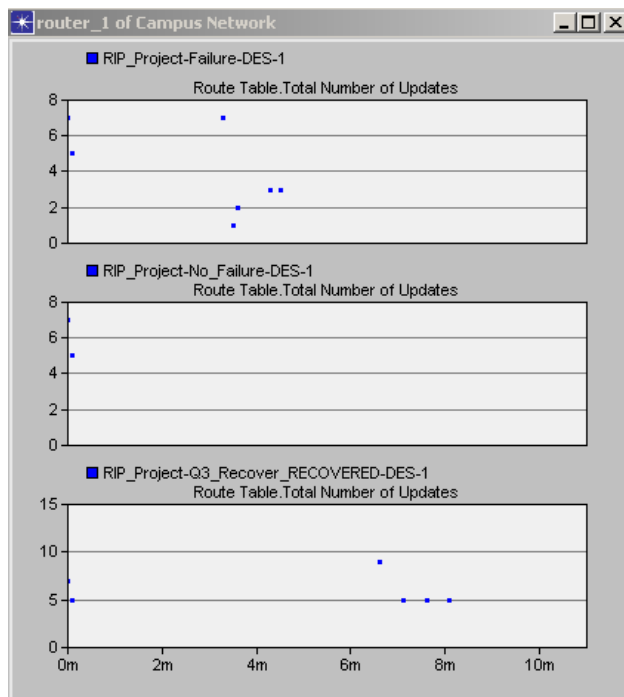
در مسیریاب اول تعداد به روزرسانی‌های جدول مسیریابی افزایش داشته است که نشان‌دهنده تعداد تلاش مسیریاب برای یافتن مسیر جایگزین برای ارسال پکت‌ها می‌باشد.

اگر به تغییرات دو جدول در تعداد به روزرسانی‌ها دقت کنیم می‌توان متوجه شد که مسیریاب اول بعد از قطع ارتباط (مشکل در ارتباط) جدول مسیریابی خود را بازسازی می‌کند و اطلاعات مربوط به مسیرهای دیگر را دریافت می‌کند (پدیده Retry).

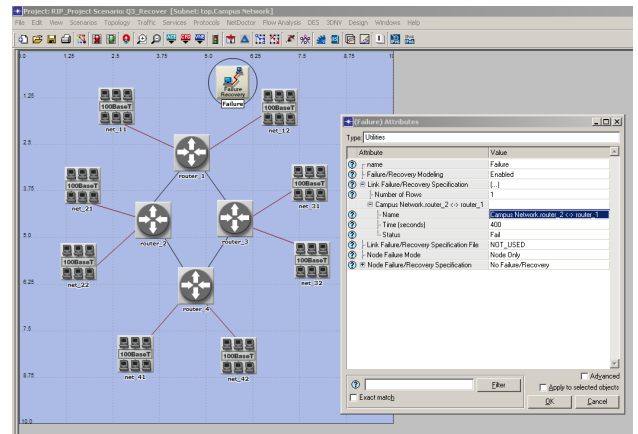
افزایش به روزرسانی‌های مسیریاب اول نسبت به مسیریاب دوم بیشتر بوده است پس می‌توان نتیجه گرفت که مسیریاب اول مستقیماً تحت تاثیر قطع لینک ارتباطی قرار داشته است که بعد از مدتی تعداد به روزرسانی‌ها به مقدار ثابتی کاهش یافته است که یعنی مسیریاب اول به مسیر جدیدی دست یافته است و می‌تواند از طریق آن ارسال پکت‌ها را انجام دهد و به حالت پایدار رسیده است.

۳. سناریو دیگری به نام Q3_Recover بسازید. در این سناریو لینک ارتباطی باید بین Router_1 و Router_2 باشد به گونه‌ای که بعد از ۴۰۰ ثانیه ریکاور شود. شبیه‌سازی این سناریو را انجام دهید و با استفاده از نمودار بدست آمده نمودار Total Number of Updates مسیریاب اول را با نمودارهای Failure و No_Failure بررسی و آنالیز کنید.

(آ) سناریوی Failure (قطع لینک): در نمودار اول، قطع لینک در ۲۰۰ ثانیه باعث افزایش تعداد به روزرسانی‌ها می‌شود، زیرا Router_1 سعی می‌کند مسیری جایگزین پیدا کند. این وضعیت ناپایدار تا زمانی که شبکه به یک حالت جدید برسد ادامه دارد.



(ب) تعداد به روزرسانی‌های مسیرپاب دوم



(آ) تعداد به روزرسانی‌های مسیرپاب اول

شکل ۳: به روزرسانی‌های مسیرپاب‌ها در هنگام برخورد به خطا

(ب) سناریوی No_Failure (بدون خطا): نمودار دوم نشان می‌دهد که جدول مسیرپابی Router_1 بدون قطع لینک کاملاً پایدار است. به‌روزرسانی‌های جدول مسیرپابی تقریباً صفر باقی مانده است.

(ج) سناریوی Q3_Recover (بازیابی لینک): در نمودار سوم، قطع لینک در ۲۰۰ ثانیه باعث افزایش تعداد به‌روزرسانی‌ها می‌شود، مشابه سناریوی Failure. اما پس از ۴۰۰ ثانیه، زمانی که لینک بازیابی می‌شود، تعداد به‌روزرسانی‌ها دوباره افزایش می‌یابد، زیرا Router_1 جدول مسیرپابی خود را بازسازی کرده و لینک بازیابی‌شده را دوباره در نظر می‌گیرد. این امر نشان‌دهنده بازگشت شبکه به حالت پایدار است.