

## ارزیابی عملکرد پروتکل‌های مسیریابی OSPF و RIP در بستر MPLS

محمد رضا حاتمی<sup>۱</sup>، فرهاد فغانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده مهندسی برق، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران، mrhatami@yahoo.com

<sup>۲</sup> دانشکده مهندسی برق، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران، faghani@iaun.ac.ir

چکیده - با بررسی و مطالعه پژوهش‌های اخیر می‌توان دریافت که همچنان مسیریابی در اینترنت جزو موضوعاتی است که میل بدان تنزل نیافته است. همچنین یکی از قدرتمندترین و پرکاربردترین پروتکل اینترنت، MPLS است که امکان ارائه انواع خدمات را فراهم ساخته است. لذا در این مقاله، به شبیه‌سازی دو پروتکل مسیریابی متداول OSPF و RIP در بستر MPLS پرداخته شده است و عملکرد آنها بر اساس تاخیر پایان به پایان، تاخیر لرزش و توان عملیاتی برای جریان‌های ترافیکی مختلف از جمله پروتکل انتقال فایل، پروتکل انتقال فوق متن و ویدئو کنفرانس بررسی شده است. سپس با ارزیابی عملکرد این دو پروتکل مسیریابی بهترین روش در بستر IPv6-MPLS در هر جریان ترافیکی ارائه شده است. کلیدواژه - مسیریابی، IPv6، MPLS، OSPF، RIP.

پروتکل RIP جزو پروتکل‌های بردار فاصله است که از

متریک تعداد گام استفاده می‌کند و برای اینکه بتواند از بوجود آمدن حلقه در فرایند مسیریابی جلوگیری کند، محدودیت تعداد گام‌های مجاز از مبدا به مقصد را قرار می‌دهد. RIP با استفاده از روش‌های شکستن فضا و پوآسون معکوس از انتشار اطلاعات مسیریابی نادرست جلوگیری می‌کند. این پروتکل نیز دارای دو نسخه است که RIPv2 تا ۳۵ گام را پوشش می‌دهد و قابلیت اجرا در بستر IPv6 را دارد [۴].

در این مقاله به مقایسه عملکرد روش‌های مسیریابی OSPF و RIP در ستون فقرات IPv6-MPLS پرداخته شده است. در ابتدا توپولوژی شبکه و تنظیمات پارامترها آورده شده‌اند. در ادامه نتایج شبیه‌سازی و مقایسه عملکرد این دو روش مسیریابی ارائه شده است. در خاتمه نیز به نتیجه گیری این دو پروتکل پرداخته شده است.

### ۲- پیکربندی مدل و تنظیمات پارامترها

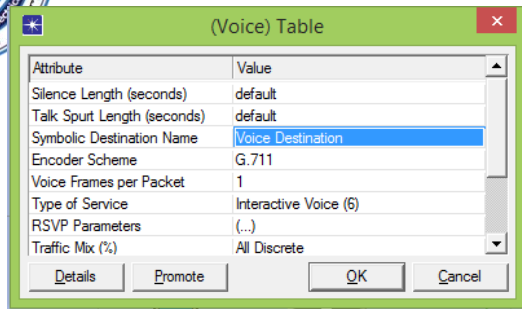
اجزای شبکه MPLS مورد استفاده در این مطالعه از کتابخانه OPNET نسخه ۱۴.۵ شامل موارد *PPP\_adv*، *Ethernet2\_slip8\_lsr*، *Ethernet2\_slip8\_ler* که برای سادگی، تمامی لینک‌های هسته، لینک دوطرفه 5Mbps هستند، *Ethnet\_server\_adv*، *Ethernet\_wkstn\_adv*، لینک 10BaseT برای ارتباط *Ethernet\_wkstn\_adv* به

### ۱- مقدمه

در مسیریابی به انتخاب بهترین مسیر از یک منبع به یک مقصد معین پرداخته می‌شود. پروتکل‌های مسیریابی از عوامل اصلی سرعت انتقال داده در شبکه می‌باشند. پروتکل‌های مسیریابی پویا مانند OSPF (Open Shortest Path First) و RIP (Routing Information Protocols) دنباله مسیریاب را با استفاده از الگوریتم‌های مسیریابی برای عملکرد بهتر حفظ می‌کنند [۱].

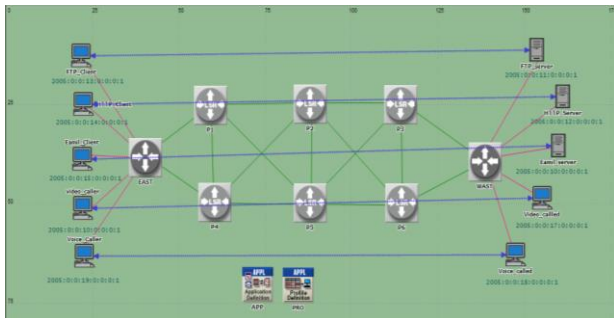
همچنین در حال حاضر اکثر کشورهای جهان در ستون فقرات شبکه خود از پروتکل MPLS استفاده می‌کنند که آنها را قادر ساخته به سادگی انواع مختلف خدمات را ارائه نمایند. به علاوه، MPLS به عنوان یک شیوه نوین برای کاهش گلوگاه‌های ارسال بسته‌ها در مسیریاب‌های زیرساخت بکار می‌رود و می‌تواند با برترین پروتکل‌های مسیریابی از جمله OSPF و RIP کار کند [۲].

پروتکل OSPF که جزو پروتکل‌های کوتاه‌ترین مسیر است، با استفاده از الگوریتم Dijkstra کار می‌کند به این صورت که ابتدا اولین درخت کوتاه‌ترین مسیر ایجاد می‌گردد و در ادامه جدول مسیریابی از طریق بهترین مسیریاب توزیع می‌گردد. این پروتکل دارای سرعت همگرایی بالایی است و از چندین مسیر با هزینه یکسان به مقصد مشابه حمایت می‌نماید. این پروتکل دارای دو نسخه است که برای اجرا در IPv6 از نسخه OSPFv3 اجرا می‌شود [۳].



شکل ۵: تنظیمات پارامترها برای صوت

پیکربندی مدل شبکه مورد بررسی برای شبیه‌سازی خروجی‌های مورد نظر در این مقاله در شکل ۶ آورده شده است.

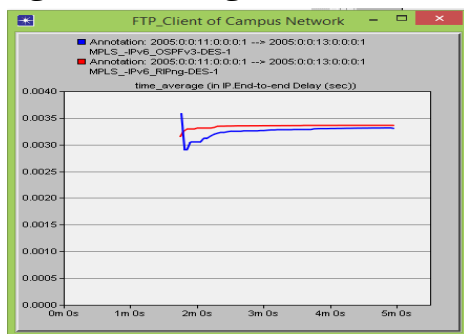


شکل ۶: مدل شبکه پایه

### ۳- ارزیابی عملکرد

بر اساس مطالعات انجام شده سه پارامتر مهم برای ارزیابی عملکرد پروتکل‌های مسیریابی تاخیر پایان به پایان، تاخیر لرزش یا Jitter و توان عملیاتی یا Throughput هستند که در این پژوهش نیز برای مقایسه پروتکل‌های OSPF و RIP به تفکیک جریان‌های ترافیک بسته‌های مختلف ارسالی در نظر گرفته شده اند. واضح است که هرچه تاخیرها کمتر و توان عملیاتی بیشتر باشد عملکرد پروتکل بهتر می‌باشد. در تمام نمودارهای مقایسه رنگ آبی نشانگر پروتکل OSPF و رنگ قرمز پروتکل RIP را نشان می‌دهد.

ابتدا ترافیک پروتکل انتقال فایل یا FTP را در نظر بگیرید. نمودارهای ۷ تا ۹ به ترتیب مقایسه OSPF و RIP در بستر IPv6-MPLS برای معیارهای ارزیابی عملکرد را نشان می‌دهد.

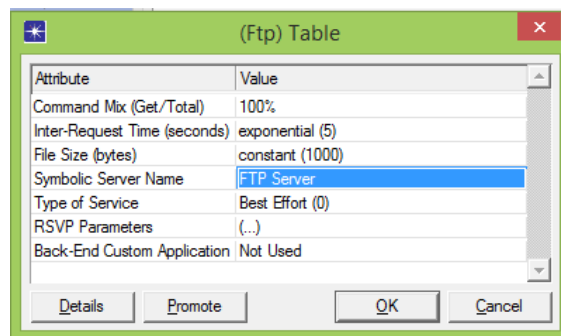


شکل ۷: تاخیر پایان به پایان برای FTP

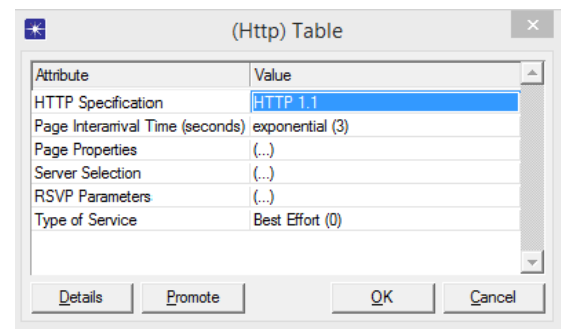
Profile Config و Application Config *Ethernet2\_slip8\_ler*

است.

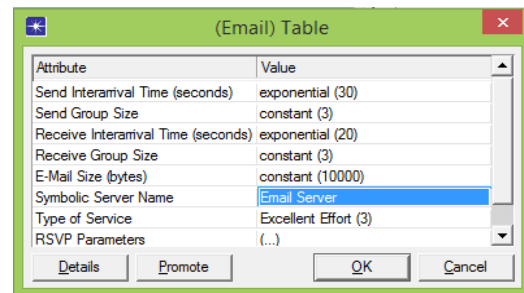
همچنین از Application Definition Object برای تنظیم پروتکل انتقال فایل (FTP)، پروتکل انتقال فوق متن (HTTP)، ایمیل، ویدیو کنفرانس و صوت استفاده شده است. در ادامه در شکل‌های ۱ تا ۵ این تنظیمات آورده شده است.



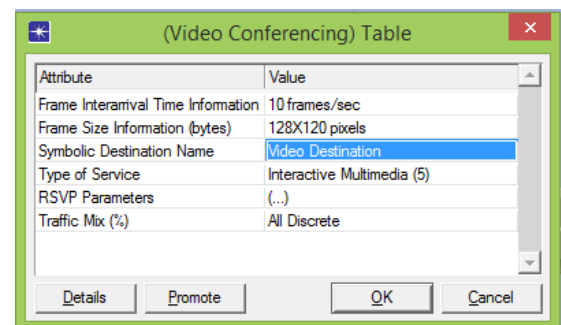
شکل ۱: تنظیمات پارامترها برای FTP



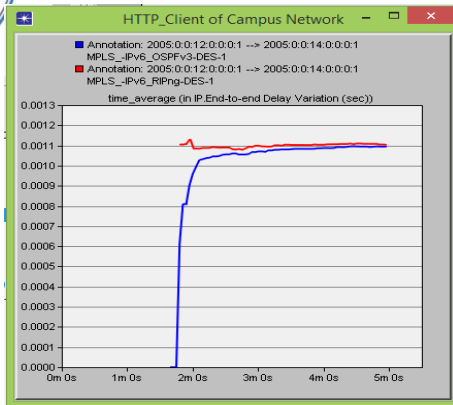
شکل ۲: تنظیمات پارامترها برای HTTP



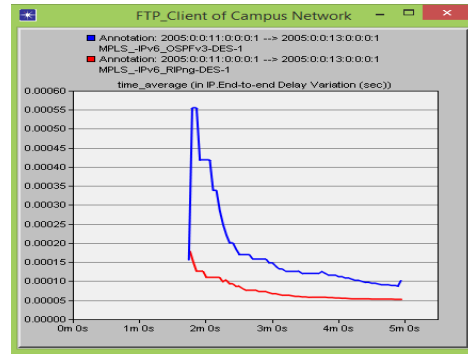
شکل ۳: تنظیمات پارامترها برای ایمیل



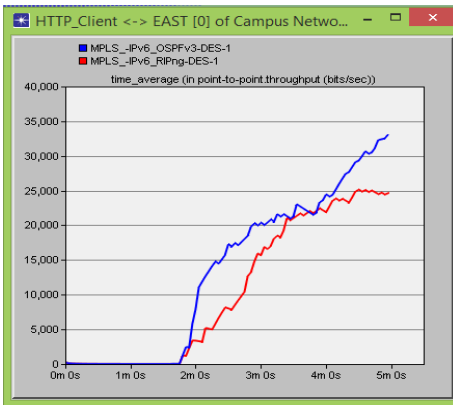
شکل ۴: تنظیمات پارامترها برای ویدیو کنفرانس



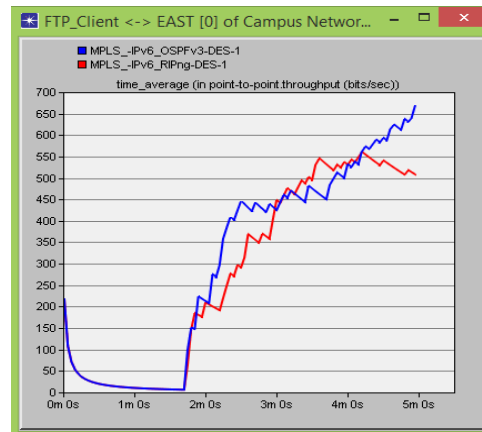
شکل ۱۱: تاخیر لرزش برای HTTP



شکل ۸: تاخیر لرزش برای FTP



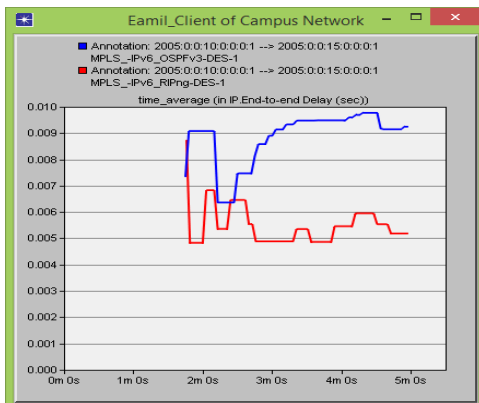
شکل ۱۲: توان عملیاتی برای HTTP



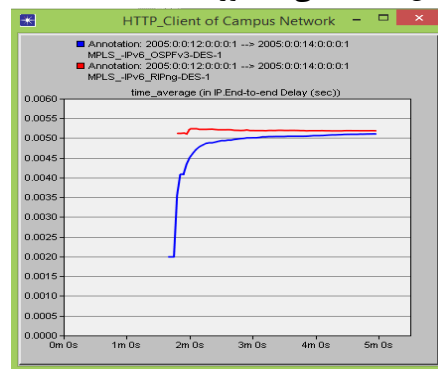
شکل ۹: توان عملیاتی برای FTP

در ارسال HTTP واضح است که در تمامی پارامترها عملکرد OSPF بهتر بوده است. مقایسات برای جریان ترافیکی ایمیل در شکل‌های ۱۳ الی ۱۵ آورده شده است.

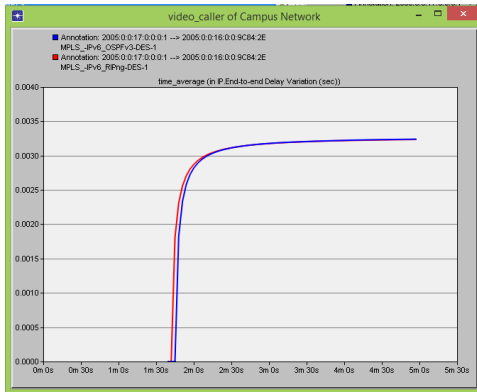
همان‌گونه که ملاحظه می‌شود به طور کلی در ارسال FTP عملکرد OSPF در تاخیر پایان به پایان و توان عملیاتی بهتر است ولیکن RIP تاخیر لرزش کمتری داشته است. مقایسات برای جریان ترافیکی پروتکل انتقال فوق متن یا HTTP در شکل‌های ۱۰ الی ۱۲ آورده شده است.



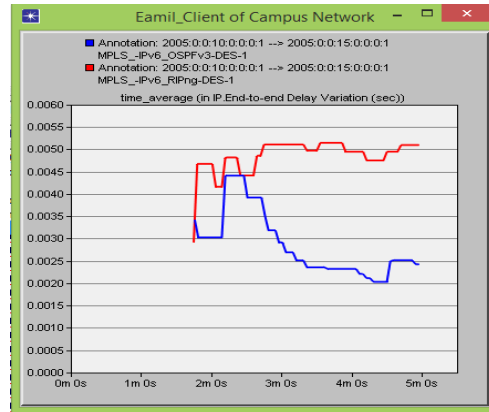
شکل ۱۳: تاخیر پایان به پایان برای ایمیل



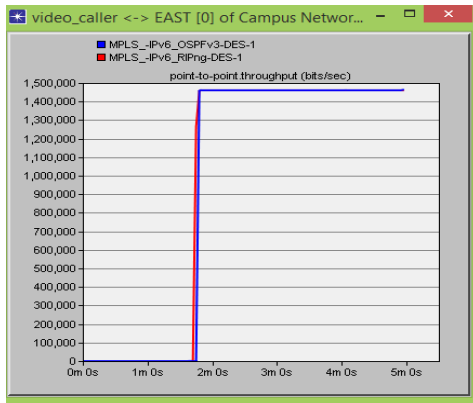
شکل ۱۰: تاخیر پایان به پایان برای HTTP



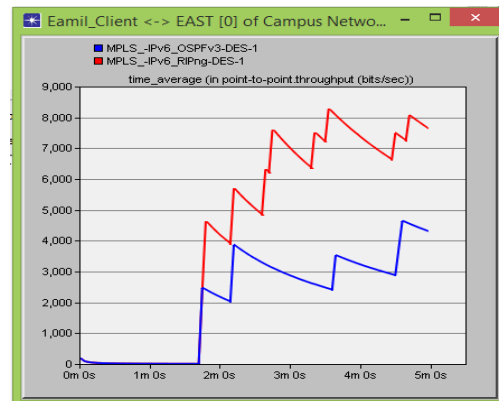
شکل ۱۷: تاخیر لرزش برای ویدئو کنفرانس



شکل ۱۴: تاخیر لرزش برای ایمیل



شکل ۱۸: توان عملیاتی برای ویدئو کنفرانس



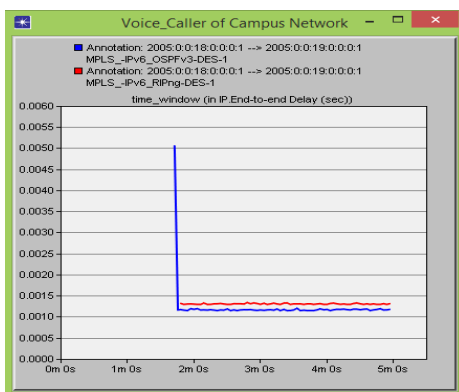
شکل ۱۵: توان عملیاتی برای ایمیل

همان گونه که ملاحظه می شود OSPF به طور متوسط تاخیر پایان به پایان و تاخیر لرزش کمتری داشته و RIP توان عملیاتی بالاتری داشته است.

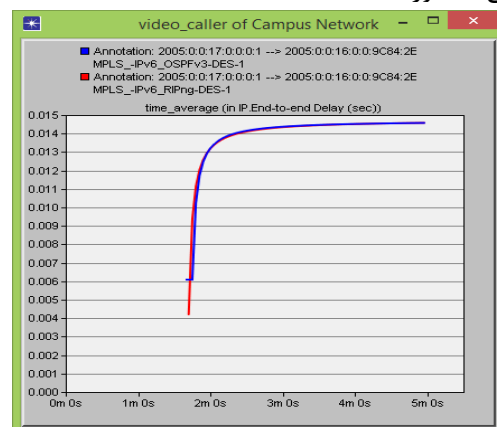
مقایسات برای جریان ترافیکی صوت در شکل های ۱۹ الی ۲۱ آورده شده است.

نکته جالب آن است که در ارسال ایمیل عملکرد دو پروتکل برعکس ارسال FTP است و در تاخیر پایان به پایان و توان عملیاتی RIP عملکرد بهتری نسبت به OSPF دارد.

مقایسات برای جریان ترافیکی ویدئو کنفرانس در شکل های ۱۶ الی ۱۸ آورده شده است.



شکل ۱۹: تاخیر پایان به پایان برای صوت



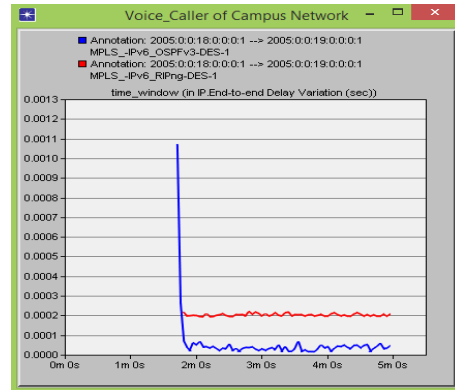
شکل ۱۶: تاخیر پایان به پایان برای ویدئو کنفرانس

#### ۴- نتیجه گیری

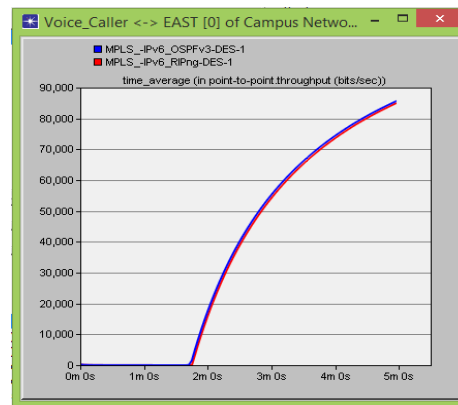
چنانچه اشاره شد MPLS یکی از پرکاربردترین بسترهای شبکه فعلی است و پروتکل OSPF و RIP نیز از متداولترین روش های مسیریابی می باشند. لذا در این مقاله به شبیه سازی این دو پروتکل در شبکه IPv6-MPLS و مقایسه عملکرد آنها به تفکیک جریان های ترافیکی پرداخته شده است. چنانچه انتظار می رود نمی توان به طور قطع یک پروتکل را در ارسال انواع جریان های ترافیکی برتر دانست ولیکن با مقایسه معیارهای ارزیابی عملکرد مرسوم و نتایج شبیه سازی می توان اظهار داشت که به طور متوسط عملکرد OSPF در ارزیابی تأخیر پایان به پایان و تأخیر لرزش بهتر از RIP است.

#### مراجع

- [1] A. Starschenko, N. Tcholtchev, A. Prakash, I. Schieferdecker, R. Chaparadza, "Auto-configuration of OSPFv3 routing in fixed IPv6 networks", pp.196-205, 2015.
- [2] M. Naderi Soorki, H. Rostami, "Label switched protocol routing with guaranteed band width and end to end path delay in MPLS networks", *Journal of Network and Computer*, Vol.42, pp. 21-38, 2014.
- [3] Y. N. Krishnan, G. Shobha, "Performance analysis of OSPF and EIGRP routing protocols for greener internet working", *IEEE Conference Publications*, pp.1-4, 2013.
- [4] M. Jayakumar, N. R. S. Rekha, B. Bharathi, "A comparative study on RIP and OSPF protocols", *Innovations in Information, Embedded and Communication Systems (ICIIECS)*, pp.1-5, 2015.



شکل ۲۰: تأخیر لرزش برای صوت



شکل ۲۱: توان عملیاتی برای صوت

همان گونه که ملاحظه می شود در ارسال صوت به طور کلی عملکرد OSPF از RIP بهتر بوده است.

به دلیل وجود نوسان در شکل های مربوط به ارزیابی عملکرد دو پروتکل مسیریابی، برای تحلیل بهتر می توان از جدول ۱ که میانگین عملکرد هر روش را به تفکیک پارامترهای مورد نظر نشان می دهد، استفاده نمود که نتایج مذکور را تایید می کند.

جدول ۱: متوسط معیارهای ارزیابی عملکرد دو پروتکل OSPF و RIP

	OSPFv3		
	Delay (sec)	Jitter (sec)	Throughput (bits/sec)
FTP	0.003254	0.000170	304.878
HTTP	0.004810	0.001022	13361.852
Email	0.008844	0.002840	2057.368
Video	0.013829	0.003025	402266.735
Voice	0.001224	0.000055	37202.796
RIPv2			
FTP	0.003345	0.000073	281.400
HTTP	0.005193	0.001099	10559.830
Email	0.005446	0.004857	4273.704
Video	0.013971	0.003067	415431.438
Voice	0.001306	0.000203	36518.218