

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته
استاد : آقای دکتر ناصر یزدانی
گزارش کار پروژه درس

سید محمد مهدی رضوی

بهمن ۱۴۰۲

فهرست مطالب

۳	۱	بررسی رفتار جریان‌های TCP و UDP
۳	۱.۱	goodput و احتمالات loss مورد مشاهده در سناریوهای (۱)، (۲) و (۳)
۵	۲.۱	بررسی تفاوت میان مقادیر تجربی با مقادیر تحلیلی
۶	۲	رقابت جریان UDP با جریان‌های TCP
۶	۱.۲	بررسی تفاوت‌های بین مقدار تجربی و مقدار تحلیلی
۷	۳	بررسی تاثیر مکانیزم اخطار صریح ازدحام بر RTT و پنجره ازدحام
۷	۱.۳	بررسی حدود مقادیر RTT و نیز محدوده مقادیر پنجره ازدحام
۹	۲.۳	مقایسه با مقادیری که نظیر حالت غیرفعال بودن ECN
۱۰	۴	عدالت در TCP و تاثیر RTT
۱۰	۱.۴	دستکاری در میزان تاخیر اینترفیس eth0 از h3
۱۱	۲.۴	goodputs
۱۱	۳.۴	مقایسه مقدار نظری با آزمایش
۱۱	۴.۴	تاخیر صف

فهرست تصاویر

۳	۱	سناریوی ۱
۴	۲	سناریوی ۲
۴	۳	سناریوی ۳
۷	۴	نتایج حاصل از اجرای عادی اسکریپت
۸	۵	نتایج حاصل از اجرای تغییر یافته اسکریپت
۱۰	۶	نتایج حاصل از اجرای اسکریپت به همراه تاخیر

۱ بررسی رفتار جریان‌های UDP و TCP

۱.۱ goodput و احتمالات loss مورد مشاهده در سناریوهای (۱)، (۲) و (۳)

با استفاده از دستورهای زیر دو سرور UDP را اجرا می‌کنیم.

```
./udpsrvr 10002
```

```
./udpsrvr 10001
```

سپس با استفاده از دستورهای زیر دو کلاینت UDP با نرخ ارسال داده ۱۰۰۰ بیت بر ثانیه را اجرا خواهیم کرد.

دستورات زیر سناریوی ۱ این آزمایش را برای ما اجرا خواهد کرد.

```
./udpclient 10.10.1.3 10002 1000 (h2)
```

```
./udpclient 10.10.1.3 10001 1000 (h1)
```

دستورات زیر سناریوی ۲ این آزمایش را برای ما اجرا خواهد کرد.

```
./udpclient 10.10.1.3 10002 2000 (h2)
```

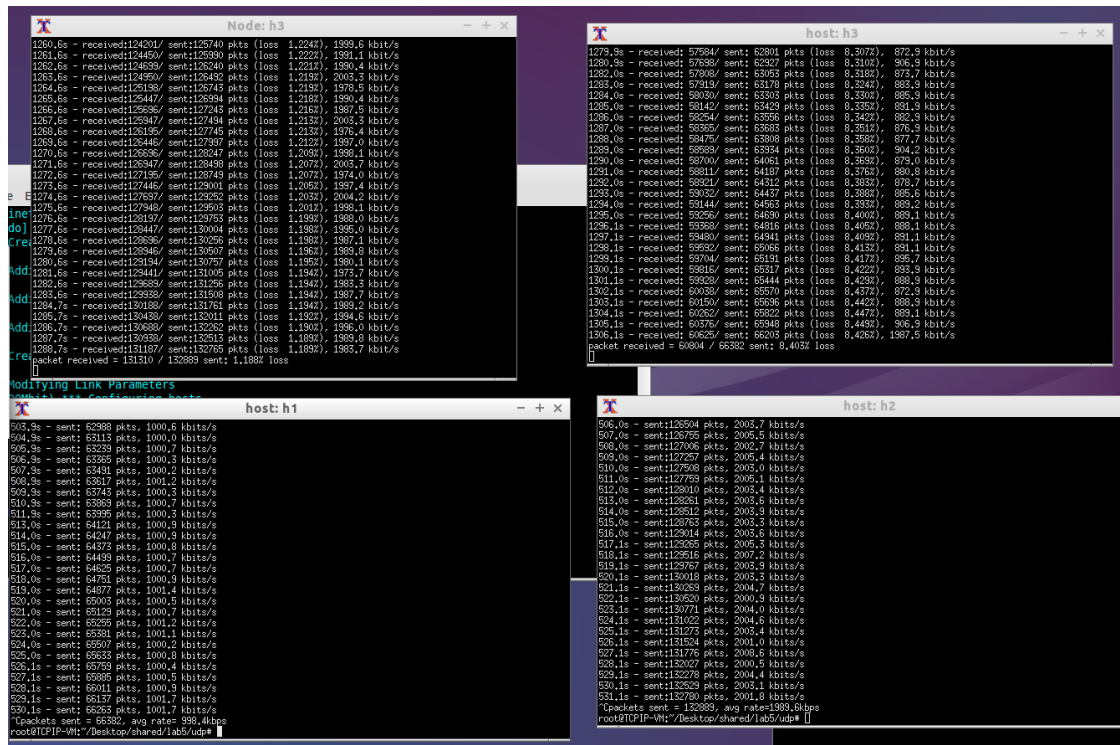
```
./udpclient 10.10.1.3 10001 1000 (h1)
```

دستورات زیر سناریوی ۳ این آزمایش را برای ما اجرا خواهد کرد.

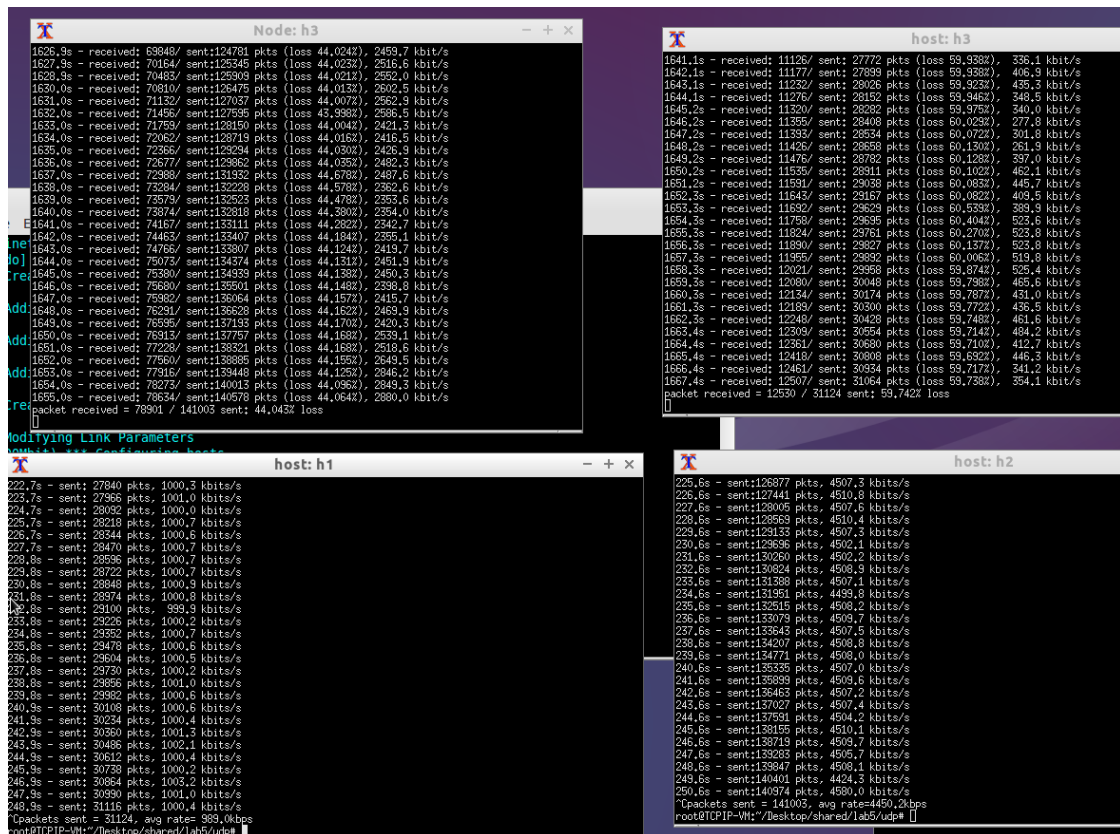
```
./udpclient 10.10.1.3 10002 4500 (h2)
```

```
./udpclient 10.10.1.3 10001 1000 (h1)
```

شکل ۱: سناریوی ۱



شکل ۲: سناریوی ۲



شکل ۳: سناریوی ۳

۲.۱ بررسی تفاوت میان مقادیر تجربی با مقادیر تحلیلی

به طور کلی تفاوت معناداری بین مقدار به دست آمده در ترمینال و رابطه تحلیل نظری مشاهده نمی‌شود.

سناریو ۱

H2-loss : 0

H2-goodput : 1Mbps

H1-loss : 0

H1-goodput : 1Mbps

سناریو ۲

H2-loss : 0.01

H2-goodput : 1.8 Mbps

H1-loss : 0.02

H1-goodput : 1Mbps

سناریو ۳

H2-loss : 0.4

H2-goodput : 3.6Mbps

H1-loss : 0.37

H1-goodput : 1Mbps

۲ رقابت جریان UDP با جریان‌های TCP

۱.۲ بررسی تفاوت‌های بین مقدار تجربی و مقدار تحلیلی

در این قسمت علاوه بر ارتباطات قسمت الف ، یک ارتباط tcp بر روی پورت ۱۰۰۰۰ برای h3 ایجاد می‌کنیم. سپس در سناریوی اول تا سوم ، برای h1 و h2 همان تنظیمات قبلی را انجام می‌دهیم ولی در کنار آن‌ها از h2 یک ارتباط tcp هم برقرار می‌کنیم و نتایج را ثبت می‌کنیم.

سناریو ۱

H2-tcp-goodput : 1.07 Mbps

H2-udp-goodput : 0.86 Mbps

H1-udp-goodput : 0.87 Mbps

سناریو ۲

H2-tcp-goodput : 0.005 Mbps

H2-udp-goodput : 1.8 Mbps

H1-udp-goodput : 0.86 Mbps

سناریو ۳

H2-tcp-goodput : 0.001 Mbps

H2-udp-goodput : 2.3 Mbps

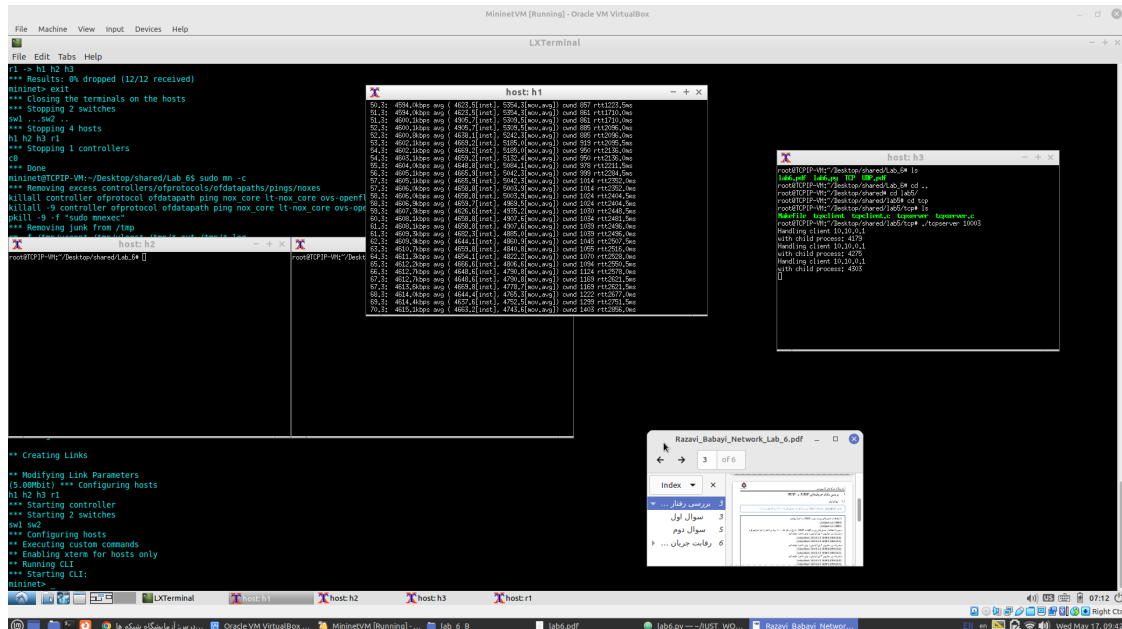
H1-udp-goodput : 0.5 Mbps

مقدار goodput در tcp اندکی از مقدار نظری متناظرش بیشتر است.

۳ بررسی تاثیر مکانیزم اخطار صریح ازدحام بر RTT و پنجره ازدحام

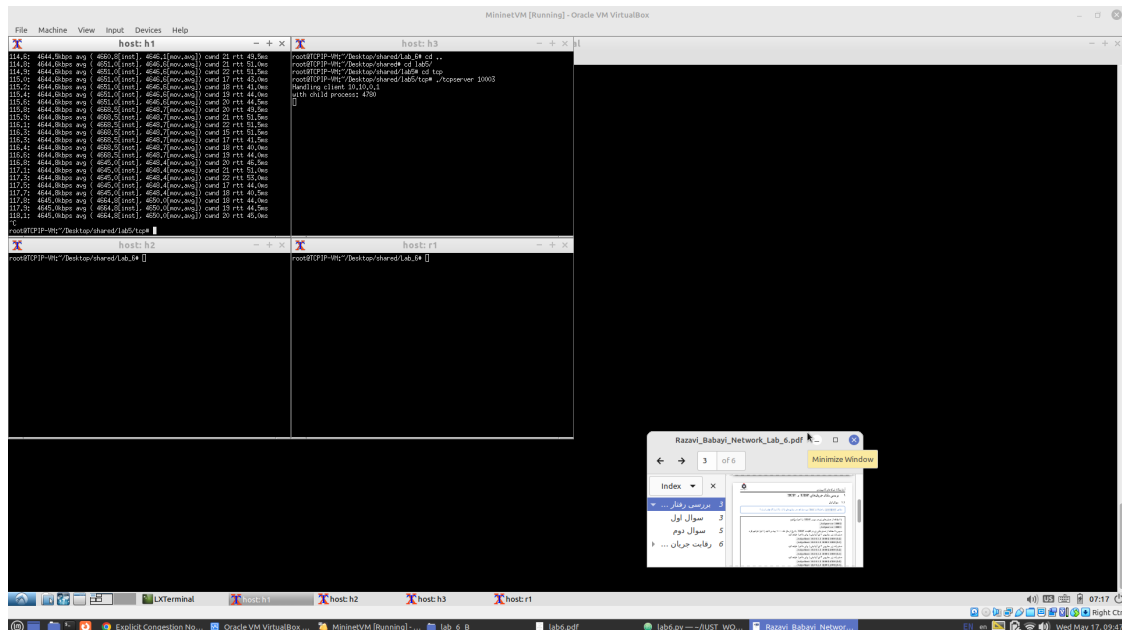
۱.۳ بررسی حدود مقادیر RTT و نیز محدوده مقادیر پنجره ازدحام

همانطور که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید ، این مقدار زمانی در حدود ۲۰۰۰ میلی ثانیه می‌باشد.



شکل ۴: نتایج حاصل از اجرای عادی اسکریپت

با توجه به شکل زیر مقدار پنجره زمانی مدنظر ۲۰ میلی ثانیه خواهد بود.



شکل ۵: نتایج حاصل از اجرای تغییر یافته اسکریپت

۲.۳ مقایسه با مقادیری که نظیر حالت غیرفعال بودن ECN

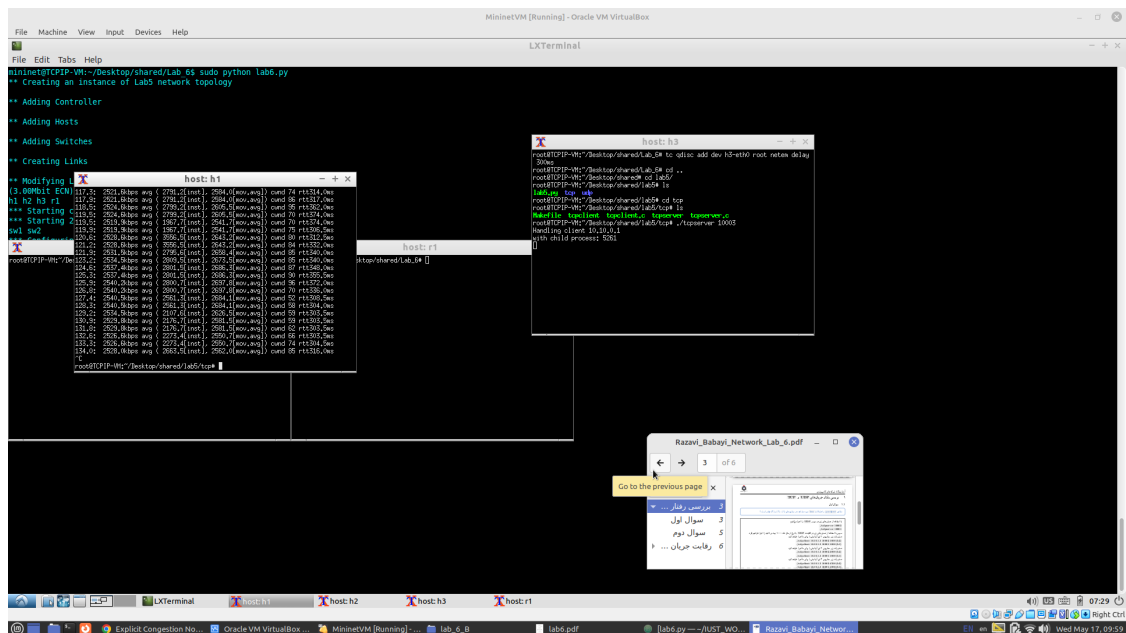
همانطور که مشاهده می‌کنید ، با وجود عدم تغییر چندان در نرخ ارسال ، مقدار `rtt` و نیز پنجره ازدحام به شدت کاهش یافته اند.

در این حالت به دلیل فعال شدن عملکرد `ECN` احتمال وقوع ازدحام از قبل کنترل شده و به همین دلیل حجم قابل توجهی از ازدحام که در حالت قبلی اتفاق می‌افتد جلوگیری شده و به تبع کاهش زمان رفت و برگشت را خواهیم داشت و از طرفی پنجره ازدحام نیز به میزان خوبی کوچکتر خواهد شد.

۴ عدالت در TCP و تاثیر RTT

۱.۴ دستکاری در میزان تاخیر اینترفیس eth0 از h3

پس از ایجاد قانون تاخیر در اینترفیس همانطور که مشاهده می‌شود در شکل زیر مقدار پنجره زمانی در حدود ۳۰۰ میلی ثانیه خواهد بود. پس از پایدار شدن شرایط



شکل ۶: نتایج حاصل از اجرای اسکریپت به همراه تاخیر

۲.۴ goodputs

مقدار `goodput` برای `h1` تقریباً ۶۴۰۰ مگابیت بر ثانیه و برای هر یک از کلاینت‌های `h2` به ترتیب ۷۴۰۰ ، ۷۳۰۰ و ۷۱۰۰ مگابیت بر ثانیه خواهد بود.

۳.۴ مقایسه مقدار نظری با آزمایش

مقادیر `goodput` برای کلاینت‌های `h2` که تقریباً برابر با مقادیر پیش‌بینی شده نظری هستند ولی برای `h1` حدود ۴۵۰۰ مگابیت بر ثانیه کمتر از مقدار نظری است که تا حدی قابل چشم پوشی است.

۴.۴ تاخیر صف

اگر مقدار `goodput` در `h1` صرف زمان قابل توجهی به مقدار نظری نزدیک‌تر نشود ، احتمال دارد که دلیل این کمتر بودن `goodput` تا حدی نتیجه تاخیر صف می‌باشد که البته کاملاً مشخص است که فعال کردن `ECN` بسیار در بهبود تاخیر موثر بوده است.