



به نام خداوند هستی بخش

شبکه‌های کامپیوتری - پاییز ۱۴۰۴

پروژه شماره ۱ - فاز اول

مهلت تحویل: ۵ دی ماه



۱. نرم افزار شبیه ساز NS2

نرم افزار شبیه ساز NS ، یک ابزار قدرتمند در زمینه شبیه سازی شبکه های کامپیوتری و مخابراتی و همینطور رایانه ای با قابلیت پشتیبانی از پروتکل های مختلف شبکه است. شبیه ساز فوق شاخه ای از پروژه REAL Network Simulator می باشد که از سال ۱۹۸۹ آغاز شد و در طی چند سال اخیر تکمیل و توسعه یافته است. نرم افزار NS2 بر اساس تکنیک شبیه سازی رخدادگرا طراحی شده و تعداد بسیاری از برنامه های کاربردی، پروتکل ها، انواع شبکه، اجزای شبکه و مدل های شبکه که آنها را اشیا شبیه سازی شده می نامیم، پوشش می دهد.

۱/۱. برنامه نویسی در NS2

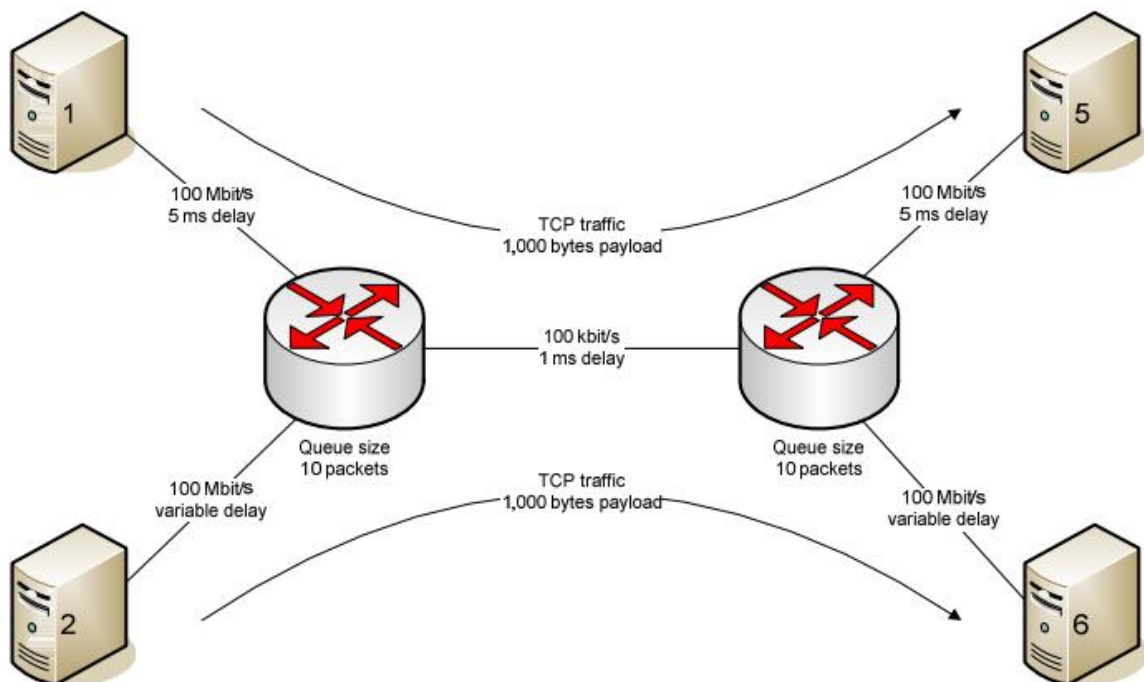
نرم افزار شبیه ساز NS2 مبتنی بر دو زبان است: یک زبان شی گرا که همان C++ می باشد و یک مفسر OTCL که توسعه شی گراء TCL می باشد که دومی جهت اجرای اسکریپت دستورات کاربر استفاده می شود. شبیه ساز NS2 دارای یک کتابخانه غنی از اشیا و شبکه و پروتکل ها می باشد.

در ابزار NS2 ، از دو زبان C++ و OTCL همزمان با هم استفاده می شود. به علت سرعت بالای C++ از آن برای پیاده سازی پروتکل ها و پردازش بسته های اطلاعاتی ورودی استفاده می شود. اما برای شبیه سازی ساختار و توپولوژی شبکه از زبان OTCL استفاده می گردد. زبان OTCL از طریق یک پیوند می تواند از اشیا کامپایل شده C++ استفاده نماید که این کار از طریق telcl انجام می پذیرد که یک مفسر TCL/C++ است و یک تطابقی میان اشیا OTCL و C++ را فراهم می نماید. NS یک شبیه ساز رویداد و رخدادها از نوع دقیق می باشد و پیش برد و جلو رفتن زمان بستگی به زمانبندی رویداد ها که توسط زمانبند نگهداری می شود اتفاق می افتد.

۲. تعریف پروژه (مقایسه عملکرد پروتکل های TCP Reno, Tahoe and Vegas)

هدف اصلی این پروژه، پیاده‌سازی و شبیه‌سازی پروتکل‌های TCP نوع Reno, Tahoe و Vegas با یکدیگر می‌باشد تا این پروتکل‌ها برای توپولوژی مدنظر براساس گذردهی، RTT و نرخ از دست رفتن بسته‌ها (Packet Loss) مورد بررسی و مقایسه قرار گیرند.

برای اجرای شبیه‌سازی، از شبکه با توپولوژی زیر استفاده شود:



در این توپولوژی پهنای باند هر لینک به همراه میزان تاخیر هر کدام از لینک‌ها نمایش داده شده است. محدوده تاخیر لینک‌ها با تاخیر متغیر (variable delay در شکل بالا) بین ۵ تا ۲۵ میلی‌ثانیه می‌باشد که در هنگام شبیه‌سازی به صورت کاملاً تصادفی باید در نظر گرفته شود.

شرایط زیر برای شبکه بالا مدنظر می‌باشد:

- جریانی از گره ۱ به ۵ و همچنین جریانی از گره ۲ به ۶ وجود داشته و مدام داده در حال انتقال می‌باشد.
- اندازه صف در روترها برابر با ۱۰ بسته می‌باشد.
- مقدار TTL برابر با ۶۴ می‌باشد.
- ظرفیت شبکه همواره ثابت در نظر گرفته شود. از اندازه بسته TCP پیش‌فرض NS2 یعنی ۱۰۰۰ بایت استفاده شود (مطابق تصویر بالا). همچنین از پروتکل شبکه IPV4 استفاده شود.

- برای مواردی نظیر اندازه اولیه پنجره، حداکثر اندازه پنجره و ... از مقادیر پیش فرض NS2 استفاده شود(در صورت عدم وجود حتما پیش فرض ها توضیح داده شود).

شبیه سازی با توجه به شرایط زیر انجام شود:

- شبیه سازی برای ۱۰ مرتبه و هر بار برای ۱۰۰۰ ثانیه انجام شده و میانگین داده ها در نظر گرفته شود.
- فرض شود که جریان مدام در حال ارسال داده است و در لینک های داده ای Lost نمی شود(البته در روترها بعلت محدود بودن بافر، از دست رفتن بسته خواهیم داشت).
- فرض شود که پهنای باند هر لینک همواره ثابت است.

۳. خروجی شبیه سازی

لازم است ۳ پروتکل TCP مدنظر برای متریک های گذردهی، RTT و نرخ از دست رفتن بسته ها با رسم نمودار خروجی از داده های حاصل از شبیه سازی مورد بررسی قرار گیرد.

خروجی حاوی ۳ نمودار به ازای ۳ متریک مدنظر خواهد بود که هر نمودار دارای ۶ خط نمودار به ازای ۲ جریان برای ۳ نوع پروتکل TCP شبکه می باشد. (نمودار اول حاوی خطوط معیار Throughput برای دو جریان به ازای هر ۳ نوع پروتکل TCP می باشد و الی آخر). در فایل گزارش حتما توضیحات کافی در مورد نمودارها و مقایسه آنها با تحلیل کافی باید ارائه شود. فایل های حاوی داده های این نمودارها در کنار فایل های شبیه سازی باید در هنگام تحویل پروژه، قرار داده شود.

نکته: در صورت داشتن هر گونه پیش فرضی(که در صورت پروژه در نظر گرفته نشده است) در انجام شبیه سازی باید در مستندات به طور کامل توضیح داده شود.

۴. مراجع و لینک ها:

https://en.wikipedia.org/wiki/TCP_congestion_control

https://en.wikipedia.org/wiki/BIC_TCP

<http://intronetworks.cs.luc.edu/current/html/ns2.html>

https://web.archive.org/web/20160103040648/http://www.isoc.org/inet2000/cdproceedings/2d/2d_2.htm

<https://slogix.in/ns2-simulation-samples>

<https://www.ietf.org/archive/id/draft-cardwell-iccr-g-bbr-congestion-control-01.html>

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.ietf.org/proceedings/97/slides/slides-97-iccr-g-bbr-congestion-control-02.pdf&ved=2ahUKEwjclt7r6rGJAxWlU6QEH9XBo0QFnoECCYQAQ&usg=AOvVaw3aZKbctlus-Zp6SnAezE-S>

در صورت داشتن هرگونه سوال و ابهامی به me.esmaeili@ut.ac.ir ایمیل بزنید و یا از طریق نماینده کلاس پیگیری نمایید.

موفق باشید