

Управление сетевыми ресурсами и качеством сервиса

Лектор: Чемерицкий Евгений Викторович

Задание по курсу

Экспериментальное сравнение алгоритмов управления перегрузкой протокола TCP с помощью среды моделирования сетей Network Simulator 3

Используя API системы моделирования NS-3 необходимо построить линейную топологию из трёх узлов: двух абонентских машин, соединённых друг с другом через маршрутизатор. Засчитываться будут задания, выполненные как с помощью C++ версией NS-3, так и с помощью её Python версии.

Для соединения машин необходимо использовать линии связи типа PointToPoint. При этом максимальный размер фреймов должен быть таковым, чтобы через него можно было передать IP пакет размером 1500 байт (размер массива данных внутри TCP сегмента равен 1460). Чтобы добиться поведения, похожего на поведение обычных Ethernet линий типа точка-точка, для всех устройств PointToPoint необходимо увеличить InterframeGap – считать, что разница между заголовками стандартного Ethernet и заголовками PointToPoint составляет 36 байт.

На каждом моделируемом физическом устройстве необходимо настроить одну очередь передачи пакетов типа DropTailQueue с максимальной длиной в 50 пакетов. В качестве дисциплины Traffic Control использовать PFifoFastQueueDisc с тремя очередями, максимальная длина каждой из которых так же должна быть равна 50 пакетам.

На одном из хостов необходимо разместить приложения PacketSink, на другом – BulkSender. Эти приложения необходимо сконфигурировать таким образом, чтобы моделировать передачу данных от BulkSender'а к PacketSink'у по протоколу TCP. Объем передаваемой порции данных необходимо выставить в 10^6 байтов.

Параметры качества сервиса линий связи выставить таким образом, чтобы задержка распространения на каждом из них составляла 10мс, пропускная способность на линии, ближайшей к отправителю была равна 100Mbps, а на линии ближайшей к получателю – 50Mbps.

При проведении экспериментов необходимо использовать следующие параметры TCP:

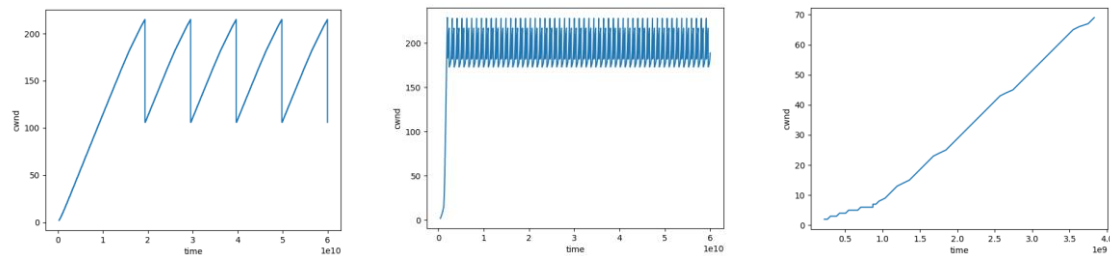
TcpSocketBase::Timestamp	False
TcpSocketBase::Sack	False
TcpSocketBase::MaxWindowSize	65535
TcpSocket::SegmentSize	1460
TcpSocket::SndBufSize	13107200

TcpSocket::RcvBufSize	13107200
TcpSocket::InitialCwnd	1
TcpSocket::InitialSlowStartThreshold	1

Результатом прогонов моделей должны стать трассы изменения окна перегрузки (CWND) для TCP сокета, открытого приложением BulkSender. Собранная трасса должна содержать время каждого изменения переменной CWND, а так же то значения, которое ей было при этом присвоено. Моделируемый интервал работы приложений должен составлять 10 минут.

Для построенной модели необходимо осуществить несколько прогонов. Каждый из них должен отражать динамику изменения CWND при использовании разных алгоритмов управления перегрузкой TCP. В рамках задания предлагается сравнить алгоритмы NewReno, Bic и Vegas.

Для каждой из собранных трасс моделирования необходимо построить график зависимости значения параметра CWND от времени. Примерные результаты для минутного прогона указанных протоколов приведены на рисунках ниже.



На основании построенных графиков необходимо ответить на следующие вопросы:

Какой из исследованных алгоритмов перегрузки расходует предоставленные сетью ресурсы наиболее эффективно? Какие особенности этого алгоритма позволяют ему достичь преимущества над конкурирующими алгоритмами? Каковы недостатки алгоритма, проявившего себя наилучшим образом? В каких сетевых окружениях этот алгоритм будет наименее эффективным?

Результатом выполнения задания считается исходные коды программы, с помощью которой осуществлялось моделирование, трассы проведённых экспериментов, полученные на их основе графики, а так же текстовый документ с ответами на предложенные вопросы. Для успешной сдачи задания все вышеуказанные результаты необходимо выслать лектору по электронной почте.