

Почему Ваше Приложение только Использование 10 Мбит/с Даже Ссылка составляет 1 Гбит/с?

Содержание

[Введение](#)

[Общие сведения](#)

[Обзор проблемы](#)

[Продукт задержки в полосе пропускания](#)

[Проверка](#)

[Решение](#)

[Как сказать Round Trip Time \(RTT\) между двумя местоположениями?](#)

Введение

Этот документ описывает проблему, привязанную к высокой скорости, сети большой задержки. Это получает формулу из BDP для вычисления использования действительной пропускной способности в данном условии.

Общие сведения

Поскольку растущее число предприятия имеет или находится в процессе построения географически рассеянных центров обработки данных, и соедините центры обработки данных через высокоскоростной канал. Потребности лучше используют пропускную способность, увеличивается.

Продукт задержки в полосе пропускания (BDP) был опубликован в Интернете в течение многих несколько лет. Однако нет никакого реального примера на том, на что похожа проблема. Формула BDP фокусируется на размере окон TCP. Это doesn't дают нам способ вычислить возможное использование полосы пропускания на основе расстояния. Этот документ кратко объясняет BDP и демонстрирует проблему и разрешение. Эта статья также получает формулу для вычисления использования полосы пропускания в данном условии.

Обзор проблемы

Ваша компания имеет два центра обработки данных. Ваша резервная копия компании критически важные для бизнеса данные от одного центра обработки данных до другого центра обработки данных. Резервный admin сообщил, что они не могут закончить резервную копию в резервном окне из-за сетевого замедления. Как сеть admin, вам

назначают исследовать сетевую проблему замедления. Вы знаете эти факторы:

- Эти два центра обработки данных на расстоянии в 1000 км.
- Эти центры обработки данных соединены через ссылку на 1 Гбит/с.

После расследования вы заметили:

- Существует достаточно доступной пропускной способности.
- Нет никакого сетевого оборудования или проблем программного обеспечения.
- Приложение для резервного копирования только использует пропускную способность на приблизительно 10 Мбит/с, даже остаток пропускной способности на 990 Мбит/с свободен.
- Приложение для резервного копирования использует TCP для передачи данных.

Продукт задержки в полосе пропускания

Отвечать на вопрос приложения для резервного копирования только использует 10 Мбит/с, это представляет Продукт задержки в полосе пропускания (BDP).

BDP просто сообщает что:

$BDP \text{ (биты)} = \text{total_available_bandwidth (бит/с)} \times \text{round_trip_time (сек.)}$

или, так как RWIN/BDP обычно находится в байтах, и задержка измерена в миллисекундах:

$BDP \text{ (байты)} = \text{total_available_bandwidth (кБайт/с)} \times \text{round_trip_time (мс)}$

Это означает, что Окно TCP является буфером, который определяет, сколько данных может быть передано, прежде чем сервер останавливается и ждет подтверждений полученных пакетов. Пропускная способность в сущности связана BDP. Если BDP (или RWIN) ниже, чем продукт задержки и доступной пропускной способности, вы не можете заполнить линию, так как клиент не может передать подтверждения обратно достаточно быстро. Передача не может превысить (RWIN / задержка) значение, таким образом, Окно TCP (RWIN) должно быть достаточно большим для адаптации $\text{maximum_available_bandwidth} \times \text{maximum_anticipaded_delay}$.

С вышеупомянутой формулой. Полученная формула расчета полосы пропускания:

Использование полосы пропускания (Кбит/с) = BDP (байты) / RTT (мс) * 8

Примечание: Эта формула вычисляет Max. использование теоретической пропускной способности. Это doesn't берут ОС? s время передачи пакетов в рассмотрение, потому что это имеет много включенных факторов, например, доступная память, драйвер NIC, локальная скорость NIC, кэш или иногда даже скорость вращения диска. В результате, когда размер окон TCP является большим, расчетная пропускная способность была бы больше, чем реальная пропускная способность. Когда размер окон TCP является очень большим, отклонение может быть большим также.

С полученной формулой можно ответить на вопрос на том, почему приложение для резервного копирования может только использовать 10 Мбит/с путем выполнения ниже вычисления.

- В целом RTT для 1000 км ~15. Так RTT=15ms
- По умолчанию размер Windows операционной системы Windows 2003 составляет 17,520 байтов. Так байты BDP=17,520
- Поместите эти номера в формулу:

Использование полосы пропускания (Кбит/с) = $17520/15 \cdot 8$.

Результат составляет 9344 Кбит/с или 9.344 Мбит/с. 9.344 Мбит/с плюс TCP и IP - заголовок. Конечный результат является ~10Mbps.

Проверка

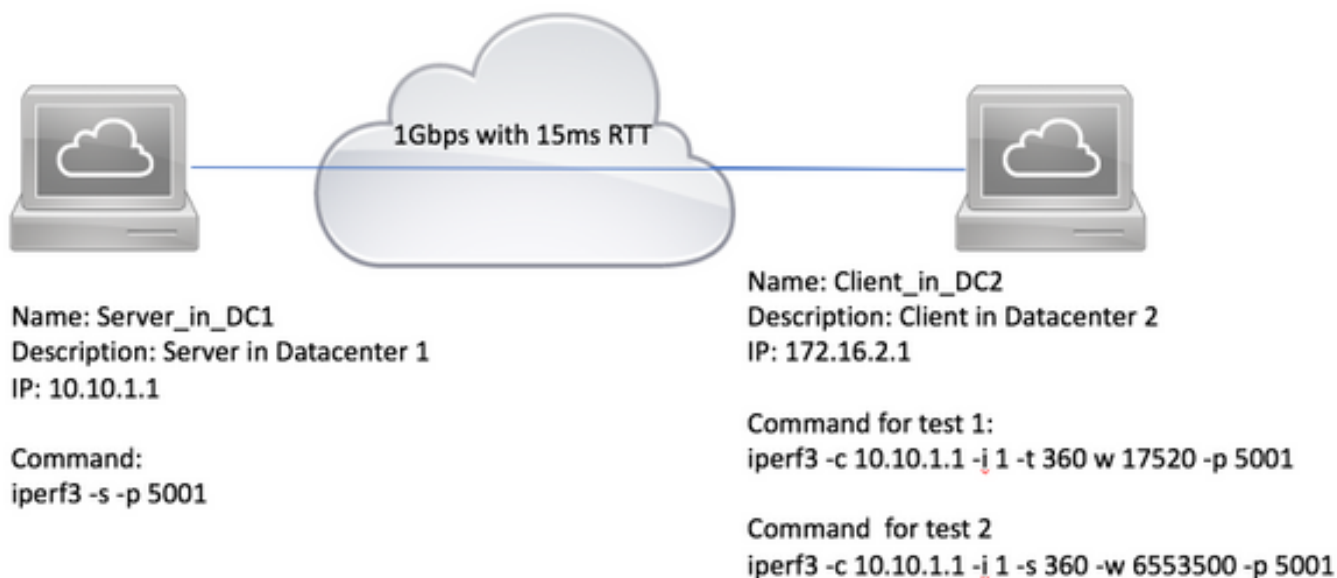
Как сеть admin, вы теоретически ответили на вопрос. Теперь необходимо подтвердить теорию в реальных условиях.

Можно использовать любой инструмент тестирования производительности сети для подтверждения теории. Вы решили выполнить **iperf** для демонстрации проблемы и разрешения.

Это - лабораторная установка:

1. Сервер в центре обработки данных 1 с IP-адресом 10.10.1.1.
2. Клиент в центре обработки данных 2 с IP-адресом 172.16.2.1.

Топология находится как показано в образе:



Выполните эти действия для проверки:

1. Выполните **iperf3-s-p 5001** на 10.10.1.1, чтобы сделать его сервером и слушать на порте TCP 5001.

2. Протестировать с размером окна TCP по умолчанию 17,520 байтов. Выполните **iperf3-c 10.10.1.1-i 1-t 360-w 17520-p 5001** на 172.16.2.1 для создания его клиентом. Эта команда говорит iperf соединиться с сервером на порту 5001, выполнениях для 360 использований полосы пропускания секунд и отчётов каждая 1 секунда с размером окон TCP 17,520 байтов.

3. Протестировать со специализированным размером окна TCP, например, 6,553,500 байтов, **iperf3-c 10.10.1.1-i 1-t 360-w 6553500-p 5001** Выполнения

Это - результат лабораторного испытания с размером окна TCP по умолчанию 17,520 байтов. Вы видите, что использование полосы пропускания является ~10Mbps.

```
C:\Tools>iperf3.exe -c 10.10.1.1 -t 360 -p 5001 -i 1 -w 17520Connecting to host 10.10.1.1,
port 5001[ 4] local 172.16.2.1 port 49650 connected to 10.10.1.1 port 5001[ ID] Interval
Transfer      Bandwidth[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth[ 4] 0.00-1.00 sec
1.30 MBytes  10.9 Mbits/sec[ 4] 1.00-2.02 sec  919 KBytes  7.41 Mbits/sec[ 4] 2.02-3.02
sec 1.28 MBytes  10.7 Mbits/sec[ 4] 3.02-4.02 sec  1.14 MBytes  9.59 Mbits/sec[ 4]
4.02-5.01 sec 1.24 MBytes  10.4 Mbits/sec[ 4] 5.01-6.01 sec 1.33 MBytes  11.3
Mbits/sec[ 4] 6.01-7.01 sec 1.15 MBytes  9.65 Mbits/sec[ 4] 7.01-8.01 sec 1.12
MBytes  9.36 Mbits/sec[ 4] 8.01-9.01 sec 1.22 MBytes  10.3 Mbits/sec[ 4] 9.01-10.01
sec 1.13 MBytes  9.49 Mbits/sec[ 4] 10.01-11.01 sec 1.30 MBytes  10.8 Mbits/sec[ 4]
11.01-12.01 sec 1.17 MBytes  9.84 Mbits/sec[ 4] 12.01-13.01 sec 1.13 MBytes  9.48
Mbits/sec[ 4] 13.01-14.01 sec 1.28 MBytes  10.7 Mbits/sec[ 4] 14.01-15.01 sec 1.40
MBytes  11.8 Mbits/sec[ 4] 15.01-16.01 sec 1.24 MBytes  10.4 Mbits/sec[ 4] 16.01-17.01
sec 1.30 MBytes  10.9 Mbits/sec[ 4] 17.01-18.01 sec 1.17 MBytes  9.78 Mbits/sec
```

Это - результат лабораторного испытания с размером окна TCP 6,553,500 байтов. Вы видите, что использование полосы пропускания является ~200Mbps.

```
C:\Tools>iperf3.exe -c 10.10.1.1 -t 360 -p 5001 -i 1 -w 6553500Connecting to host 10.10.1.1,
port 5001[ 4] local 172.16.2.1 port 61492 connected to 10.10.1.1 port 5001[ ID] Interval
Transfer      Bandwidth[ 4] 0.00-1.00 sec 29.1 MBytes  244 Mbits/sec[ 4] 1.00-2.00
sec 25.4 MBytes  213 Mbits/sec[ 4] 2.00-3.00 sec 26.9 MBytes  226 Mbits/sec[ 4]
3.00-4.00 sec 18.2 MBytes  152 Mbits/sec[ 4] 4.00-5.00 sec 25.8 MBytes  217
Mbits/sec[ 4] 5.00-6.00 sec 28.8 MBytes  241 Mbits/sec[ 4] 6.00-7.00 sec 26.1
MBytes  219 Mbits/sec[ 4] 7.00-8.00 sec 21.1 MBytes  177 Mbits/sec[ 4] 8.00-9.00
sec 22.5 MBytes  189 Mbits/sec[ 4] 9.00-9.42 sec 9.54 MBytes  190 Mbits/sec
```

Решение

С точки зрения разработки ПО многопоточность для выполнения множественных параллельных расколов TCP может улучшить использование полосы пропускания. Однако это не практично для сети или System Admin для изменения исходного кода. То, что можно сделать, точно настроить ОС.

RFC1323 определяет множественные расширения TCP для высокоэффективного TCP. Они включают Опцию Масштаба Окна и выборочный АСК. Они внедрены основными операционными системами. Однако по умолчанию, некоторый ОС отключают их, даже стек TCP/IP записан для поддержки их.

- Они ОС отключают RFC1323 по умолчанию: Windows 2000, Windows 2003, Windows XP и Linux с ядром ранее, чем 2.6.8.

Если вы сталкиваетесь с проблемой в системе Microsoft Windows, перейдите по этой ссылке для точной настройки TCP. <https://support.microsoft.com/en-au/kb/224829>.

Для другого ОС посмотрите поставщика? с документация относительно того, как настроить их.

- Они ОС включают RFC1323 по умолчанию: Windows 2008 и позже, Windows Vista и позже, Linux с ядром 2.6.8 и позже. Вы, возможно, должны применить исправления для улучшения этих функций. При некоторых обстоятельствах это желательно для отключения их. Посмотрите поставщика? с документация относительно того, как отключить их.
- Некоторые устройства созданы поверх Microsoft Windows 2000, Windows 2003 или встроенной операционной системы. например, NAS, аппаратные средства Здравоохранения. Проверьте документацию поставщика, чтобы проверить, включен ли RFC1323 или нет.

Как сказать Round Trip Time (RTT) между двумя местоположениями?

В целом RTT привязан к расстоянию. Ниже таблицы перечисляет расстояние и его соответствующие RTT. Можно также использовать эхо - тест (ping test) для получения некоторое представление относительно RTT в условиях стандартной сети.

Расстояние (KM)	RTT (мс)
1,000	15
4,000	50
8,000	120

Примечание: Выше руководство только, реальное время RTT может быть, варьируются. Кроме того, на задержку влияет используемая технология. Например, задержка 3G может составить 100 мс часто независимо расстояние. Это истинно для спутника также.