

# 仅您的应用程序的用途10Mbps链路为什么是1Gbps ?

## 目录

[简介](#)

[背景信息](#)

[问题的概述](#)

[带宽延时的结果](#)

[验证](#)

[解决方案](#)

[如何告诉在两个位置之间的往返时间\(RTT\) ?](#)

## 简介

本文描述问题关联与高速，高延迟网络。它从BDP派生一个公式计算在一个给的情况的实时带宽用量。

## 背景信息

增长数企业有或是在构件地理被分散的datacenters过程中并且通过高速链路互联datacenters。需要更加好使用带宽增加。

带宽延时的结果(BDP)在互联网发布多年来几年。然而，没有在什么真实世界的示例问题看上去象。在TCP窗口大小的BDP公式重点。它不给我们方式计算根据距离的可能的带宽用量。本文简要地解释BDP并且展示问题和解决方法。此条款也派生一个公式计算在一个给的情况的带宽用量。

## 问题的概述

您的公司有两datacenters。您的从一datacenter的公司备份企业关键数据到另一datacenter。备份admin报告他们不能完成在备份窗口内的备份由于网络缓慢。作为网络admin，您分配调查网络缓慢问题。您认识这些要素：

- 这两datacenters是1000KM单独。
- 这些datacenters通过1Gbps链路被互联。

在调查，您注意了：

- 有足够可用的带宽。
- 没有网络硬件或软件问题。

- 备份应用程序在10Mbps的带宽附近只使用其余990Mbps带宽是自由的。
- 备份应用程序使用TCP传递数据。

## 带宽延时的结果

要应答仅备份应用程序用途10Mbps的问题，它引入带宽延时的结果(BDP)。

BDP声明那：

$BDP \text{ (位)} = \text{total\_available\_bandwidth (位/秒)} \times \text{round\_trip\_time (秒)}$

或者，因为RWIN/BDP通常在字节和延迟用毫秒被测量：

$BDP \text{ (字节)} = \text{total\_available\_bandwidth (KB /sec)} \times \text{round\_trip\_time (毫秒)}$

这意味着TCP窗口是确定的缓冲区多少数据可以在并且等待收到的信息包的确认的服务器终止前转接。吞吐量实质上由BDP一定。如果BDP (或RWIN)比延迟和联机带宽的产品更低，您不能填装线路，因为客户端不能发送确认返回足够快速。发射不可以超过(RWIN/延迟)值，因此TCP窗口(RWIN)需要是足够大适合maximum\_available\_bandwidth x maximum\_anticipaded\_delay。

使用上述公式。派生的带宽计算公式是：

**带宽用量(Kbps) =BDP(bytes)/RTT(ms) \* 8**

**注意：**此公式计算最大理论上的带宽用量。即，因为有许多要素介入的可利用的内存、网卡驱动程序、本地NIC速度、缓存或者有时均等磁盘速度，不需要OS的数据包的传输传输时间到考虑事项。结果，当TCP窗口大小大时，计算的带宽比实际带宽极大。当TCP窗口大小非常大时，偏差可以大。

使用派生的公式，您能应答在备份应用程序为什么的问题能通过执行只使用10Mbps在计算之下。

- 一般来说，1000KM的RTT是~15。所以RTT=15ms
- 默认情况下，Windows 2003操作系统窗口大小是17,520个字节。BDP=17,520所以字节
- 放这些编号到公式：

带宽用量(Kbps) =17520/15\*8。

结果是9344Kbps或9.344Mbps。9.344Mbps加上TCP和IP报头。最终结果是~10Mbps。

## 验证

作为网络admin，您理论上应答问题。现在您需要确认在真实世界的理论。

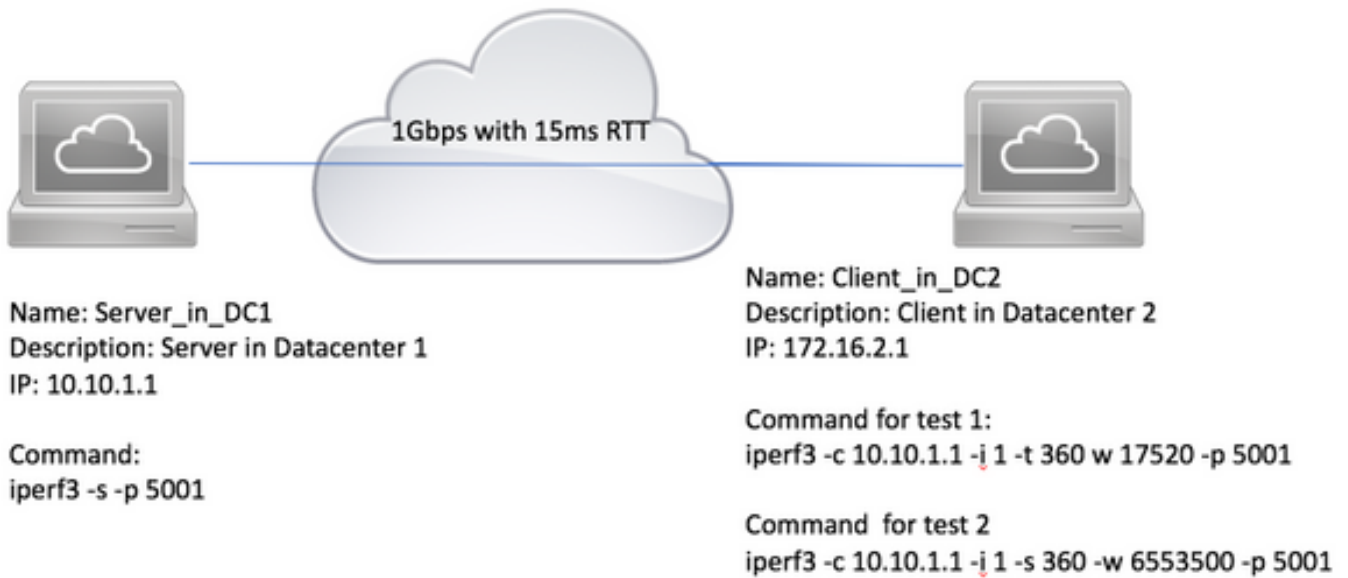
您能使用所有网络性能测试工具确认理论。您决定运行iperf展示问题和解决方法。

这是实验室设置：

1. 在datacenter 1的一个服务器与IP地址10.10.1.1。

2. datacenter的2一个客户端与IP地址172.16.2.1。

如镜像所显示，拓扑是：



请遵从这些步骤验证：

1. 运行**iperf3 -s** -在做它服务器和侦听的10.10.1.1的**p 5001**在TCP端口5001。

2. 测试与默认TCP窗口尺寸17,520个字节。运行**iperf3 -c 10.10.1.1 -i 1 -t 360 -w 17520** -在172.16.2.1的**p 5001**做它客户端。此命令告诉iperf连接到在端口5001的服务器，运行在360秒并且报告带宽用量每1秒与TCP窗口大小17,520字节。

3. 即要测试与定制的TCP窗口尺寸6,553,500个字节，请运行**iperf3-c 10.10.1.1 -i 1 -t 360 -w 6553500 -p 5001**

这是与默认TCP窗口尺寸的实验室测试结果17,520个字节。您能看到带宽用量是~10Mbps。

```
C:\Tools>iperf3.exe -c 10.10.1.1 -t 360 -p 5001 -i 1 -w 17520
```

```
Connecting 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
[ 4]	0.00-1.00	sec 1.30 MBytes	10.9 Mb/s
[ 4]	1.00-2.02	sec 919 KBytes	7.41 Mb/s
[ 4]	2.02-3.02	sec 1.28 MBytes	10.7 Mb/s
[ 4]	3.02-4.02	sec 1.14 MBytes	9.59 Mb/s
[ 4]	4.02-5.01	sec 1.24 MBytes	10.4 Mb/s
[ 4]	5.01-6.01	sec 1.33 MBytes	11.3 Mb/s

```
[ 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
```

这是与TCP窗口尺寸的实验室测试结果6,553,500个字节。您能看到带宽用量是~200Mbps。

```
C:\Tools>iperf3.exe -c 10.10.1.1 -t 360 -p 5001 -i 1 -w 6553500
```

```
Connecting 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
```

## [解决方案](#)

从软件开发方面，多线程运行多并发TCP脱离能改进带宽用量。然而，它不是实用的为了网络或系

统管理员能修改源代码。什么您能执行是优化OS。

RFC1323定义了高性能的TCP多个TCP扩展。这些包括窗口缩放选项和有选择性的ACK。他们由主要操作系统实现。然而，默认情况下，某个OS禁用他们TCP/IP协议栈写入支持他们。

- 这些OS禁用RFC1323默认情况下：Windows 2000、Windows 2003年，Windows XP和Linux与内核早于2.6.8。

如果面对在Microsoft Windows系统的问题，请跟随此链路优化TCP。

<https://support.microsoft.com/en-au/kb/224829>。

关于其他OS，请参阅关于怎样的厂商文档配置他们。

- 这些OS enable (event) RFC1323默认情况下：Windows 2008年及以后，Windows比斯塔和以后，与内核2.6.8的Linux及以后。您可能需要应用补丁程序改进这些功能。在某些情况下，希望禁用他们。请参阅关于怎样的厂商文档禁用他们。
- 一些设备被构件在Microsoft Windows 2000,Windows 2003或被嵌入的操作系统顶部。即NAS，卫生保健硬件。请检查厂商文档验证是否RFC1323启用。

## 如何告诉在两个位置之间的往返时间(RTT)？

一般来说，RTT关联与距离。下面的表列出距离和其相关RTT。您能也使用ping测试有在RTT的某个想法在正常的网络情况。

距离(KM)	RTT(ms)
1,000	15
4,000	50
8,000	120

**Note:**上述仅指南，实时RTT时间可以是变化。并且，延迟由使用的技术影响。例如，3G延迟可以频繁地是尽管的100ms距离。真实对卫星。