

用 Dell PowerEdge R930 和 Emulex 光纤通道为 SQL Server 2016 加速

32GFC 为 SQL Server 2016 数据仓库工作负荷提供性能提升。



执行摘要

大型企业选择四插槽服务器来为他们要求最高的工作负荷提供支持，包括大数据分析和密集虚拟化部署。最新的 Dell PowerEdge R930 四插槽服务器利用最新的 Intel® Xeon® E7 v4 系列处理器来实现最佳性能。

同时，资料处理中心也为其高性能 Dell 四插槽处理器搭配固态（闪存）存储系统，以改善存储性能，使之能与新服务器的性能相匹配。主要选择光纤通道作为主机接口，以满足它们的闪存存储要求。然而，在许多情况下，部署固态存储经常会将性能瓶颈转移到存储网络上。这种情况经常驱使用户从他们的存储网络基础设施寻求更高的性能。

Dell 委托 Demartek 在 SQL Server 2016 数据库数据仓库环境中使用不同三代的 Emulex 光纤通道（FC）适配器来评估连接到具有 24 个 SSD 的 Dell Storage SC9000 全闪存存储阵列的 PowerEdge R930 服务器。

我们发现新的 Dell PowerEdge R930 服务器、Dell Storage SC9000 全闪存阵列和 Emulex Gen 6（32GFC）HBA 组合提供了缓解可能由全闪存阵列引起的网络瓶颈所需要的性能，并且显著改善数据仓库应用性能。

主要发现

- > Dell PowerEdge R930 与连接至 Dell SC9000 全闪存阵列的 Emulex LPe32000 32GFC 完成 SQL Server 2016 决策支持工作量耗费的时间比旧版 8GFC 适配器要少 70%。
- > Dell PowerEdge R930 与连接至 Dell SC9000 全闪存阵列的 Emulex LPe32000 32GFC 完成 SQL Server 2016 决策支持工作量耗费的时间比 16GFC 适配器要少 46%。
- > 使用 Emulex LPe32000 32GFC 适配器为 SQL Server 2016 决策支持工作量实现了比旧版 8GFC 适配器平均高 285% 的吞吐量。
- > 使用 Emulex LPe32000 32GFC 适配器为 SQL Server 2016 决策支持工作量实现了比 16GFC 适配器平均高一倍的吞吐量。

Dell PowerEdge R930 Server

PowerEdge R930 和 Microsoft SQL Server 2016 及其内置的高性能数据仓库拥有数据库虚拟和内存密集型应用工作负荷所需的处理能力。为了扩展性能以满足几乎任何工作负荷的需求，PowerEdge R930 支持：

- 每个处理器具有高达 24 个核心的 Intel® Xeon® E7 v4 系列处理器，全部四个处理器中共计有 96 个处理核心
- 96 个 DDR4 2400 MHz DIMM 插槽，高达 6 TB 的可用内存，或者如果部署了成本较低、较小的 DIMM，那么内存总额会小些
- 高达 10 个 PCIe 3.0 插槽，包括高达 6 个 x16 插槽
- 高达 8 个 NVMe PCIe SSD 加上 16 个 2.5 英寸热插拔硬盘驱动器或 SSD，或高达 24 个热插拔硬盘驱动器或 SSD
- 高达 4 个电源供应器，可为无冗余、冗余或故障转移配置

Dell Storage SC9000 全闪存阵列

Dell Storage SC9000 全闪存阵列通过其双控制器设计与扩充功能支持高端工作负荷。SC9000 包括：

- 每个阵列 6 到 960 个驱动器，最大容量 3 PB
- 高达 20 个 16Gb 光纤通道主机端口
- 高达 20 个 10GbE iSCSI 主机端口 (SFP+/BASE-T)
- 12Gb SAS 后端扩充
- 智能压缩、重复数据删除、RAID 分层和精简设置
- 多阵列联合与自动故障转移
- 同步/异步复制
- 终身 SSD 保修与全面磨损保修
- 可选经 FIPS 认证的自我加密 SSD

Emulex 32Gb 光纤通道适配器型号

Emulex 32Gb 光纤通道 (FC) 的带宽是上一代的两倍 - 12,800Mbps (2 个端口, 32G, 全双工) - 而延迟还不到上一代的一半, 单个端口上的 IOPS 高达 160 万。Dell 的 Emulex FC HBA 包括单端口和双端口型号。

Emulex 32GFC 和 16GFC 适配器具有 Emulex 动态多核架构, 通过工作荷载的要求将 ASIC 资源动态应用于单个活动端口或两个活动端口, 从而提供最佳 I/O 性能。这确保了在需要的时间和地点提供性能, 以满足服务水平协议 (SLA)。

支持的速度

Emulex LPe32000 系列适配器支持 32GFC、16GFC 和 8GFC 链接速度, 自动协商。

Emulex LPe31000 系列适配器支持 16GFC、8GFC 和 4GFC 链接速度, 自动协商。

SQL Server 2016

Microsoft SQL Server 2016 的总体拥有成本 (TCO) 的优势包括在其他商用数据库产品中将另行收费的一些内置功能。这些内置功能包括内存中数据库、端对端安全、高级分析, 以及完整的移动业务智能。

SQL Server 2016 的集成内存中持久 Columnstore 功能减少了存储空间占用量, 同时也带来了显著提高的分析性能。

始终加密是一个旨在保护 SQL Server 数据库中敏感数据的功能。通过在客户端应用程序中自动加密和解密敏感数据, 可以明显地对数据进行保护, 从而将数据访问仅限于数据所有者, 而不是系统管理员。

测试结果

用于这些测试的主要工作负荷是一个在 SQL Server 2016 上运行的数据仓库应用程序工作负荷。这种读密集型数据仓库工作负荷也被称为决策支持应用程序，因为它为关键业务问题提供答案。它由固定的一组 22 个相对高复杂度的查询组成，呈现给检查大量数据的大型数据库。

由于这是一组固定的工作，因此对基础结构（如更快的光纤通道主机总线适配器（HBA））的任何改进都将导致在更少的时间内完成工作。

这一点的业务优势表现在更快地从决策支持应用程序提取业务信息。

我们把该数据仓库工作负荷的性能与三个 Emulex 适配器进行了对比。三个测试都使用了相同的操作系统（Windows Server 2012 R2），相同的数据库软件（SQL Server 2016），以及相同的应用程序工作负荷设置：

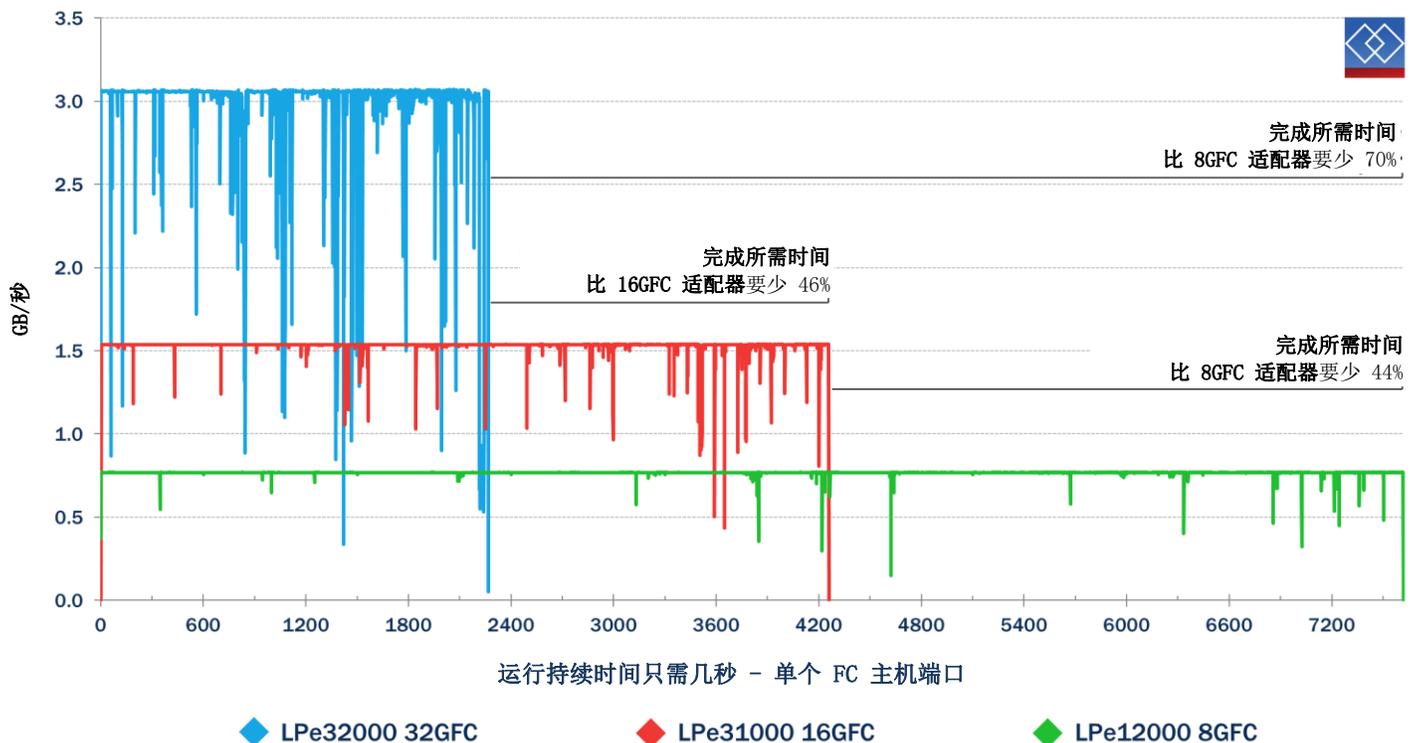
- > Emulex LPe12002 - 8GFC
- > Emulex LPe31002 - 16GFC
- > Emulex LPe32002 - 32GFC

吞吐量

当使用真实数据库工作负荷时，I/O 速率随着工作负荷的进展而变化，因为应用程序不仅发出 I/O 请求，而且消耗不同数量的主机 CPU 和内存资源。

在我们的测试中，我们为每个适配器实现了完整的线路速率，但是 LPe32002（32GFC）适配器完成工作负载的时间比其他适配器快得多，如图所示。

HBA 吞吐量配置文件 - 数据仓库运行
Dell R930, SQL Server 2016, 5 名并发用户

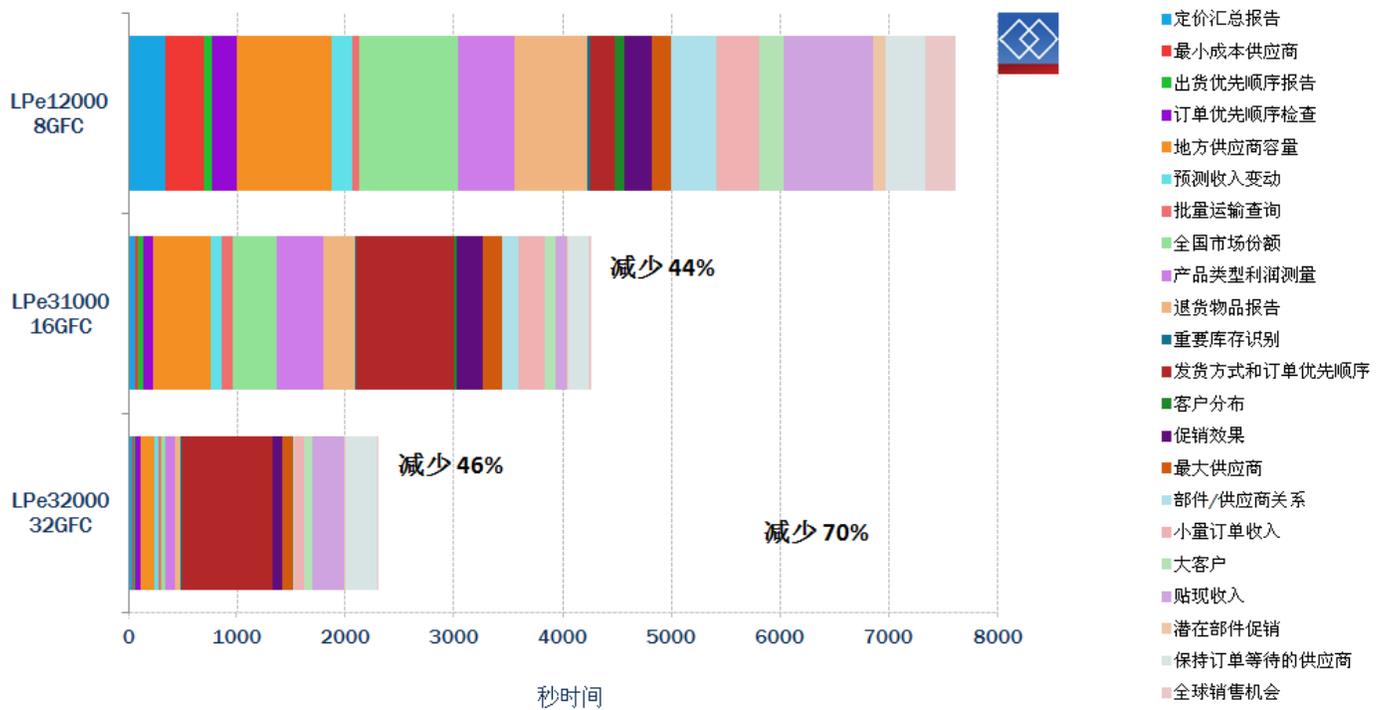


查询响应时间

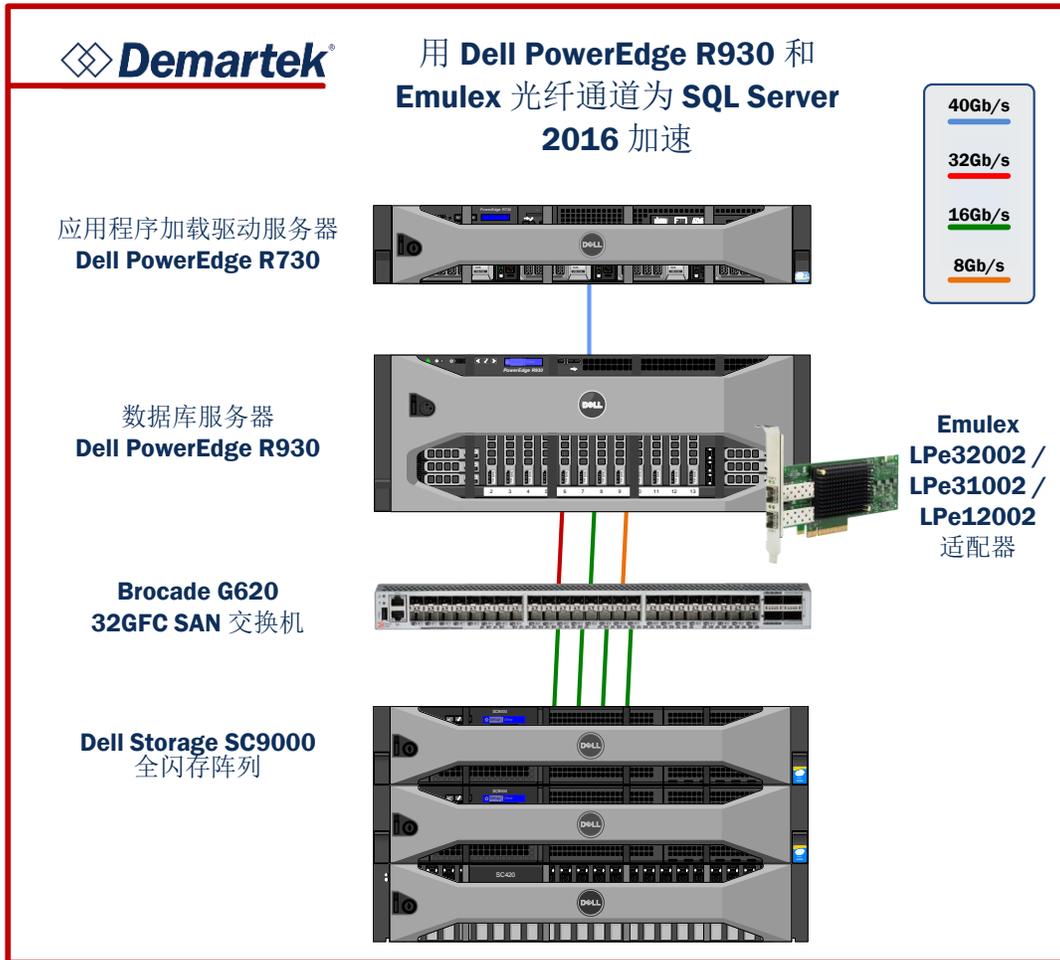
在下面的图表中显示了三个适配器中每一个完成 22 个查询中的单个查询所需要的时间。用 LPe12002 (8GFC) 的完成时间作为基线，我们观察到 LPe32002 (32GFC) 适配器完成工作负荷所需的时间要少 70%，

从大约 127 分钟降至大约 38 分钟。我们相信该完成工作所需时间的缩减率可以扩大到更大的数据库中。

HBA 查询时间 - 数据仓储运行
Dell R930, SQL Server 2016, 5 名并发用户



测试环境



服务器（应用程序和数据库服务器）

- > 2x Intel Xeon E5-2643v3, 3.4GHz, 12 个总核, 24 个总线线程（加载驱动）
- > 4x Intel Xeon E7-8890 v4, 2.2GHz, 96 个总核, 192 个总线线程（数据库服务器）
- > 256 GB RAM, 2400 MHz（数据库服务器）
- > 40 Gb 以太网卡（Dell 0Ce14401）
- > Windows Server 2012 R2
- > SQL Server 2016（仅数据库服务器）

光纤通道交换机

- > Brocade G620 32GFC 交换机

光纤通道适配器

- > Emulex LPe12002 (8GFC), 固件 2.02.A0
- > Emulex LPe31002 (16GFC), 固件 11.0.235.14
- > Emulex LPe32002 (32GFC), 固件 11.0.235.14

存储系统

- > Dell Storage SC9000 全闪存阵列
- > 24 个 SSD, 数据库 2x 1TB 容量
- > 4x 16GFC 目标端口（2 个活跃端口）

用 Dell R930 和 Emulex 光纤通道为 SQL Server 2016 加速

归纳与总结

结合新的 Dell PowerEdge R930 服务器、Dell Storage SC9000 全闪存阵列和 Emulex 最新的 32GFC 适配器，为当今苛刻的企业工作负荷（如使用 Microsoft SQL Server 2016 的数据仓库）提供了强大的解决方案。

- › 与旧版 8GFC 适配器相比，使用 LPe32000 32GFC Emulex 适配器可将完成数据仓库工作负荷所需的时间缩短 70%。
- › 与 16GFC 适配器相比，使用 LPe32000 32GFC Emulex 适配器可将完成数据仓库工作负荷所需的时间缩短 46%。
- › 与旧版 8GFC 适配器相比，使用 LPe31000 16GFC Emulex 适配器可将完成数据仓库工作负荷所需的时间缩短 44%。



该报告的最新版本可以从 Demartek 网站上获取：

http://www.demartek.com/Demartek_Dell_R930_Emulex_32GFC_SQL_Server_2016_Evaluation_2016-06.html。

Broadcom®、脉冲标识以及 Emulex 均为 Broadcom Limited 和/或其在美国、某些其他国家和/或欧盟的商标。

Brocade 是 Brocade Communications Systems, Inc. 的注册商标。

Dell 和 PowerEdge 是 Dell, Inc. 的商标。

Demartek 是 Demartek, LLC. 的注册商标。

所有其他商标均为其各自所有者的财产。