



报告背后的科学：

使用 Toshiba PX05S 系列企业级 12Gbps SAS SSD 刷新 HPE ProLiant DL380 Gen10 服务器并获得更多好处

本文档描述了我们测试的内容、测试方式以及发现的结果。要了解这些因素如何转化为实际利益，请阅读报告“[使用 Toshiba PX05S 系列企业级 12Gbps SAS SSD 刷新 HPE ProLiant DL380 Gen10 并获得更多好处。](#)”

我们于 2018 年 4 月 25 日确定了测试所用的硬件和软件配置。当前和最近发布的硬件和软件都会经常更新，所以当此报告发布时，这些配置不一定为可用的最新版本。对于较老的系统，我们选择了用户在购买这些系统时通常会选用的典型配置。我们于 2018 年 5 月 22 日结束了此项亲身测试。

系统配置信息

下表提供了我们测试的系统的详细信息。

服务器配置信息	HPE ProLiant DL380 Gen10	HPE ProLiant DL380 Gen9
BIOS 名称和版本	U30 v1.36	P89 v2.56
非默认 BIOS 设置	无	无
操作系统名称和版本/内部版本号	VMware® ESXi™, 6.5.0, 7388607	VMware ESXi, 6.5.0, 7388607
上次应用操作系统更新/补丁的日期	04/25/18	04/25/18
电源管理策略	最高性能	最高性能
处理器		
处理器数量	2	2
供应商和型号	Intel® Xeon® Gold 6130	Intel Xeon E5-2660 v3
核心数（每个处理器）	16	10
核心频率 (GHz)	2.10	2.60
步进	H0	M1

服务器配置信息	HPE ProLiant DL380 Gen10	HPE ProLiant DL380 Gen9
内存模块		
系统总内存 (GB)	128	64
内存模块数	8	4
供应商和型号	Hynix HMA82GR7AFR8N-VK	SAMSUNG® M393A2G40DB0-CPB2Q
大小 (GB)	16	16
类型	PC4-2666	PC4-2133
速度 (MHz)	2,666	2,133
服务器中的运行速度 (MHz)	2,666	2,133
存储控制器		
供应商和型号	HPE Smart Array P408i-a SR Gen 10	HPE Smart Array P440ar
缓存大小 (GB)	2	2
固件版本	1.34	6.30
本地存储 (A 型)		
驱动器数量	8	8
驱动器供应商和型号	Toshiba PX05SVB160	HP 868822-B21
驱动器大小 (GB)	1,600	960
驱动器信息 (速度、界面、类型)	12Gb SAS SSD	6Gb SATA SSD
网络适配器		
供应商和型号	Broadcom® NetXtreme® BCM5719 千兆以太网	Broadcom NetXtreme BCM5719 千兆以太网
端口的数量和类型	4 x 1GbE	4 x 1GbE
冷却风扇		
供应商和型号	AVC DBTA063B2S	Nidec V60E12BS1M3-08T062
冷却风扇数量	6	6
电源		
供应商和型号	HPE 865414-B21	HPE 720478-B21
电源数量	2	2
单台功率 (W)	800	500

测试方式

将 VMware vSphere 安装到服务器上

我们在服务器的内部 SD 卡上安装了 VMware vSphere® 6.5。

1. 将相应的 VMware vSphere 安装介质连接到服务器。
2. 将服务器启动到 VMware vSphere 安装程序。
3. 在 EULA 屏幕上，要接受并继续，请按 F11。
4. 在“存储设备”下，选择相应的虚拟磁盘，然后按 Enter 键。
5. 选择美国英语作为键盘类型和语言。
6. 对于主机，请输入 root 密码。
7. 输入两次 root 密码，然后按 Enter 键。
8. 要开始安装，请按 F11。
9. 服务器重新启动后，按 F2，然后输入 root 凭据。
10. 选择“配置管理网络”，然后按 Enter 键。
11. 选择适当的网络适配器，然后选择确定。
12. 选择 IPv4 设置，然后输入服务器所需的 IP 地址、子网掩码和网关。
13. 选择“确定”，然后重新启动管理网络。

创建工作负载虚拟机

我们使用每台服务器中的 SSD 创建了一个 8 驱动器 RAID 10 卷，然后在 ESXi 中创建了一个数据存储区来保存所有 VM 数据（操作系统、数据和日志 VMDK）。我们为测试创建工作负载 VM，其中 VM 的数量取决于每个服务器能够支持的数量。每个 VM 有 4 个 vCPU 和 8 GB 内存，并且连接到我们的测试网络。我们在每个 VM 上安装了 Microsoft® Windows Server® 2016 和 SQL Server® 2017。

创建基本 VM

1. 在 VMware vCenter™ 中，导航到“虚拟机”。
2. 单击“创建新 VM”。
3. 单击“下一步”。
4. 输入虚拟机的名称，然后单击“下一步”。
5. 将 VM 放在适当的主机上，然后单击“下一步”。
6. 选择适当的数据存储来托管 VM，然后单击“下一步”。
7. 单击“下一步”。
8. 为 guest 操作系统选择 Windows Server 2016，然后单击“下一步”。
9. 在“自定义硬件”部分中，进行以下更改：
 - 将 vCPU 增加到 4。
 - 将 VM 内存增加到 8,192 MB。
 - 为 SQL 数据添加 110GB VMDK，然后选择 VMware Paravirtual 控制器和 Thick Provisioned Eager Zeroed。将 VMDK 放入 SSD 数据存储区。
 - 为 SQL 日志添加 30GB VMDK，然后选择 VMware Paravirtual 控制器和 Thick Provisioned Eager Zeroed。将 VMDK 放入 SSD 数据存储区。
10. 将 VM 连接到测试网络。
11. 单击“下一步”。
12. 单击“完成”。

将 Windows Server 2016 guest 操作系统安装到 VM 上

1. 将 Windows Server 2016 ISO 附加到 VM。
2. 打开 VM 控制台，然后启动 VM。
3. 当提示从 DVD 启动时，按任意键。
4. 出现安装屏幕时，将语言、时间/货币格式和输入方法保留为默认值，然后单击“下一步”。
5. 单击“立即安装”。
6. 当安装程序显示提示时，输入产品密钥。
7. 选择 Windows Server 2016 Datacenter Edition（带 GUI 的服务器），然后单击“下一步”。

8. 选中“我接受许可条款”，然后单击“下一步”。
9. 单击“自定义”：仅安装 Windows（高级）。
10. 选择“驱动器 0 未分配的空间”，然后单击“下一步”。Windows 将在完成后自动重启。
11. 出现“设置”页面时，在“密码”和“重新输入密码”字段中输入相同的密码。
12. 使用您在上一步中设置的密码登录。

在第一个 VM 上安装 VMware Tools

1. 右键单击 vCenter 中的 VM，然后单击“安装 VMware Tools”以将相应的映像装到 VM 的虚拟 CD-ROM 驱动器。
2. 确保已启动 VM，并以管理员身份登录。
3. 导航到 VM 中的虚拟 CD-ROM 驱动器，然后双击 setup.exe 以启动向导。
4. 按照向导进行操作，然后选择“典型”安装。
5. 完成 VMware Tools 安装后，重新启动 VM。

在第一个 VM 上安装 SQL Server 2017

1. 在安装之前，将 .NET Framework 3.5 功能添加到服务器。
2. 将 SQL Server 2017 的安装介质 ISO 附加到 VM。
3. 单击“运行 SETUP.EXE”。如果 Autoplay 没有开始安装，请导航到 SQL Server 2017 DVD，然后双击它。
4. 在左窗格中，单击“安装”。
5. 单击“新建 SQL Server”独立安装或向现有安装添加功能。
6. 将“评估”指定为要安装的版本，然后单击“下一步”。
7. 要接受许可条款，请单击复选框，然后单击“下一步”。
8. 单击“使用 Microsoft 更新”检查更新，然后单击“下一步”。
9. 在“功能选择”屏幕上，选择“数据库引擎服务”、“全文和语义提取搜索”、“客户端工具连接”和“客户端工具向后兼容性”。
10. 单击“下一步”。
11. 在“实例配置”屏幕上，保留默认选择的默认实例，然后单击“下一步”。
12. 在“服务器配置”屏幕上，接受默认值，然后单击“下一步”。
13. 在“数据库引擎配置”屏幕上，选择您首选的身份验证方法。出于测试目的，我们选择了“混合模式”。
14. 输入并确认系统管理员帐户的密码。
15. 单击“添加当前用户”。这可能需要几秒钟。
16. 单击“下一步”。
17. 在“准备安装”屏幕上，单击“安装”。
18. 关闭安装窗口。
19. 在 SQL Server 安装中心中，单击“安装 SQL Server 管理工具”。
20. 单击“下载 SQL Server Management Studio”。
21. 单击“运行”。
22. 出现“Microsoft SQL Server Management Studio”屏幕时，单击“安装”。
23. 安装完成后，单击“关闭”。
24. 关闭安装窗口。
25. 关闭 VM，并为剩余的 VM 数量创建克隆。

DVD Store 2 基准配置

数据生成概述

我们使用 DVD Store 2.1 (DS2) 附带的 Install.pl 脚本生成数据，为我们的 40GB 数据库大小和 Microsoft SQL Server 2017 平台提供参数。我们在运行 Linux® 的公用事业系统上运行了 Install.pl 脚本。Install.pl 脚本还生成了数据库模式。

处理完数据生成后，我们将数据文件和模式创建文件传输到运行 SQL Server 2014 的 Windows 系统。我们在 SQL Server 2014 中构建了 40GB 数据库，然后执行了完整备份，将备份文件存储在 C: 驱动器上以便快速访问。我们使用该备份文件在测试运行之间将数据库还原到基于 SQL Server 2017 的 VM。

我们对模式创建脚本所做的唯一修改是我们数据库的指定文件大小。我们明确设置了高于必要值的文件大小，以确保文件增长活动不会影响测试的结果。除了这项文件大小修改，我们还根据 DVD Store 文档创建并加载了数据库模式。具体来说，我们按照以下步骤操作：

1. 使用 DS2 下载中的数据库创建脚本生成数据并创建数据库和文件结构。我们对 40GB 数据库进行了大小修改，并对驱动器字母进行了相应的更改。
2. 将文件从 Linux 数据生成系统传输到运行 SQL Server 的 Windows 系统。
3. 使用提供的 DVD 存储脚本创建数据库表、存储的程序和对象。
4. 将数据库恢复模型设置为批量记录以防止过多的日志记录。
5. 将生成的数据加载到数据库中。要加载数据，请使用 SQL Server Management Studio 中的导入向导。必要时，保留原始脚本中的选项，例如“启用标识插入”。
6. 使用数据库创建脚本创建索引、全文目录、主键和外键。
7. 根据数据库创建脚本可以更新每个表的统计信息，对 18% 的表数据进行采样。
8. 在 SQL Server 实例上，使用以下 Transact-SQL (T-SQL) 脚本创建 ds2user SQL Server 登录：


```
USE [master] GO
CREATE LOGIN [ds2user] WITH PASSWORD=N'', DEFAULT_DATABASE=[master],
DEFAULT_LANGUAGE=[us_english], CHECK_EXPIRATION=OFF, CHECK_POLICY=OFF
GO
```
9. 将数据库恢复模型重新设置为“完整”。
10. 使用 SQL Server Management Studio 创建必要的全文索引。
11. 创建数据库用户并将此用户映射到 SQL Server 登录。
12. 执行数据库的完整备份。此备份允许您在测试之间相对快速地将数据库还原到原始状态。

逻辑名称	文件组	初始大小 (MB)
数据库文件		
primary	PRIMARY	4
cust1	DS_CUST_FG	6,000
cust2	DS_CUST_FG	6,000
cust3	DS_CUST_FG	6,000
cust4	DS_CUST_FG	6,000
ind1	DS_IND_FG	3,205
ind2	DS_IND_FG	3,205
ind3	DS_IND_FG	3,205
ind4	DS_IND_FG	3,205
ds_misc	DS_MISC_FG	200
orders1	DS_ORDERS	3,000
orders2	DS_ORDERS	3,000
orders3	DS_ORDERS	3,000
orders4	DS_ORDERS	3,000
Log files		
ds_log	不适用	24,781

运行 DVD Store 2.1 测试

我们创建了一系列批处理文件、SQL 脚本和 shell 脚本，以自动完成整个测试周期。DVD Store 输出每分钟订单数指标，这是通过测试计算的运行平均值。在本报告中，我们报告每个客户/目标对报告的最后一次 OPM。每个完整的测试周期都包含以下常规步骤：

1. 清除目标系统和客户端驱动程序系统的先前结果。
2. 从目标中删除数据库。
3. 还原目标上的数据库。
4. 关闭目标。
5. 重新启动主机和客户端系统。
6. 等待来自被测服务器和客户端系统的 ping 响应。
7. 让测试服务器空闲 10 分钟。
8. 在客户端上启动 DVD Store 驱动程序。

我们使用以下 DVD Store 参数进行测试：

```
ds2sqlserverdriver.exe --target=<target_IP> --ramp_rate=10 --run_time=60 --n_threads=32 --db_size=40GB  
--think_time=0.02 --detailed_view=Y --warmup_time=15 --report_rate=1 --csv_output=<drive path>
```

▶ 可在 <http://facts.pt/wphw6p> 查看“报告背后的科学”原始英文版

▶ 可在 <http://facts.pt/h3oix2> 上阅读报告

该项目由 Toshiba 委托。



Facts matter.®

Principled Technologies 是 Principled Technologies, Inc. 的注册商标。
所有其他产品名称均为其各自所有者的商标。

免责声明；责任限制：

Principled Technologies, Inc. 已做出合理努力来确保其测试的准确性和有效性，但 Principled Technologies, Inc. 明确拒绝承担与测试结果和分析的准确性、完整性或质量相关的任何明示或暗示保证的责任，其中包括但不限于对任何特定目的的适用性之暗示保证。依据任何测试的结果而实施行为的所有个人或实体，均需对自己的行为承担风险，并认可，PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC.、其员工及其分包商均不承担针对任何测试程序或结果中任何声称的错误或缺陷所造成的损失或损毁而提起的任何索赔责任。

在任何情况下，对于与测试相关的间接的、特殊的、偶发的或继发的损毁，Principled Technologies, Inc. 均不承担任何责任，即使已通告此类损毁的可能性亦不例外。在任何情况下，Principled Technologies, Inc. 的责任（包括对直接损毁的责任）均不会超出就 Principled Technologies, Inc. 的测试所支付的款额。客户的唯一专有补偿如本文所述。