

IBM Spectrum Protect  
8.1.12

优化性能



**注：**

在使用此信息及其支持的产品前，请阅读第 201 页的『声明』中的信息。

**版本声明**

此版本适用于 IBM Spectrum® Protect 产品 V8.1.12（产品编号 5725-W98、5725-W99 和 5725-X15）及所有后续发行版和修订版，直到在新版本中另有声明为止。

© Copyright International Business Machines Corporation 1996, 2021.

# 目录

<b>关于本出版物.....</b>	<b>vii</b>
本指南面向的读者.....	vii
出版物 .....	vii
<b>第 1 部分从何处开始.....</b>	<b>1</b>
第 1 章操作系统和性能信息.....	3
<b>第 2 部分配置最佳实践.....</b>	<b>5</b>
第 2 章配置服务器以实现最佳性能.....	7
服务器硬件和操作系统核对表.....	8
服务器数据库磁盘的核对表.....	10
服务器恢复日志磁盘的核对表.....	12
容器存储池的核对表.....	13
DISK 或 FILE 上存储池的核对表.....	19
服务器配置核对表.....	21
重复数据删除核对表.....	23
节点复制的核对表.....	28
第 3 章配置客户机以实现最佳性能.....	31
第 4 章监视并维护环境以提高性能.....	33
使用操作系统工具监视性能.....	33
第 5 章使用对象代理程序服务发送和复原数据.....	37
使用对象代理程序服务将数据发送到服务器.....	37
使用对象代理程序服务将数据复原到服务器.....	38
<b>第 3 部分解决性能问题.....</b>	<b>39</b>
第 6 章性能调整和瓶颈识别.....	41
性能调整准则.....	41
性能问题的症状和原因.....	42
数据流瓶颈.....	42
服务器的工作负载.....	48
服务器数据库大小和峰值客户机会话的限制.....	49
数据保护解决方案的样本.....	49
第 7 章执行第一步以解决性能问题.....	51
第 8 章标识性能瓶颈.....	53
诊断备份和复原性能.....	53
标识服务器性能问题.....	54
评估重复数据删除结果.....	57
标识 IBM Spectrum Protect 服务器的磁盘瓶颈.....	58
使用系统工具.....	58
分析磁盘系统的基本性能.....	60
使用 <b>dd</b> 命令分析数据流.....	60

第 9 章收集和分析数据.....	61
度量基线.....	61
描述性能问题.....	61
报告性能问题.....	62
收集服务器、客户机和 API 的检测数据.....	63
检测益处.....	63
检测和进程跟踪.....	63
用于性能分析的服务器检测.....	64
客户机检测报告.....	72
云检测进程.....	76
VM 检测类别.....	76
API 检测报告.....	77
分析检测数据的方案.....	80
<b>第 4 部分调整组件.....</b>	<b>89</b>
第 10 章调整 Operations Center 性能.....	91
Operations Center 计算机上的资源使用情况.....	91
网络对性能的影响.....	92
状态监视对性能的影响.....	92
状态刷新时间间隔对性能的影响.....	96
第 11 章调整服务器性能.....	97
服务器数据库和恢复日志配置和调整.....	97
数据库配置和调整.....	97
恢复日志配置和调整.....	99
调整和配置存储池和卷.....	100
压缩数据.....	100
优化数据组织以进行复原和检索操作.....	101
高速缓存存储池和文件复原性能.....	102
对存储池使用文件系统高速缓存.....	103
用于高速缓存云容器存储池数据以提高复原操作性能的准则.....	103
磁盘上的存储池的文件系统碎片.....	107
使用磁盘的存储池的最佳卷数量和卷大小.....	107
配置和调整服务器.....	108
内存需求和大小设置.....	108
缩放云高速缓存大小以优化备份操作.....	108
设置冷数据高速缓存存储池的大小.....	110
调整每日操作调度.....	113
调整以云对象存储器为目标的数据备份.....	124
调整节点复制.....	128
调整服务器端重复数据删除.....	128
为客户机备份调整服务器操作.....	130
自动备份/归档客户机部署的调整操作.....	131
磁带机调整.....	131
磁带机的传输速率.....	131
磁带机的流式传输速率.....	132
高性能磁带机.....	132
调整 HBA 容量.....	132
操作系统和其他应用程序的调整任务.....	133
调整 AIX 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能.....	133
调整 Linux 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能.....	134
调整 Linux on System z 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能.....	134
调整 Windows 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能.....	135
安全套接字层 (SSL) 对性能的影响.....	136
LDAP 目录服务器使用情况：对性能的影响.....	136

第 12 章为服务器调整磁盘存储.....	137
调整磁盘系统.....	137
磁盘系统类型.....	137
优化磁盘系统预读进程.....	138
为 IBM Spectrum Protect 选择正确类型的存储技术.....	138
调整 System Storage DS8000 系列存储系统.....	139
调整 System Storage DS5000 系列和其他 IBM 中型存储系统.....	140
磁盘 I/O 特征.....	140
DS5000 系列磁盘上服务器数据库的样本.....	140
DS5000 系列磁盘上服务器恢复日志的样本.....	143
DS5000 系列磁盘上服务器存储池的样本.....	144
调整 Storwize V7000 和 V3700 系统.....	145
Storwize V7000 系统的示例配置.....	145
配置操作系统以提高磁盘性能.....	146
配置 AIX 系统以提高磁盘性能.....	146
配置 Linux 系统以提高磁盘性能.....	146
第 13 章调整客户机性能.....	147
选择最佳客户机备份方法.....	147
决定所要使用的备份方法.....	147
客户机性能问题.....	158
解决客户机问题.....	158
解决虚拟机备份操作的问题.....	159
重新启动选项.....	160
<b>commrestartduration</b> 客户机选项.....	161
<b>commrestartinterval</b> 客户机选项.....	161
调整内存.....	161
内存需求和 ulimit 设置.....	161
减少客户机内存使用.....	162
调整数据吞吐量.....	163
减少客户机数据流.....	163
调整客户机端重复数据删除.....	165
减少客户机数据流.....	167
调整客户机 I/O 缓冲区大小.....	167
优化事务大小.....	168
设置选项以最大限度降低处理器使用率.....	169
使用多个会话提高客户机性能.....	171
并发客户机会话.....	171
多会话备份和复原.....	171
优化多个会话.....	172
调整基于日志的备份.....	174
优化客户机复原操作.....	175
IBM Spectrum Protect 环境注意事项.....	176
文件系统复原.....	177
复原部分文件系统.....	177
复原数据库.....	177
时间点复原.....	178
客户机复原操作.....	178
调整文件空间.....	180
系统状态备份.....	181
调整虚拟机备份操作.....	181
优化虚拟机的并行备份.....	181
选择用于 VMware 备份的传输方式.....	184
调整虚拟机备份操作的可伸缩性.....	184
调整不依赖 LAN 的环境.....	186

第 14 章调整网络性能.....	187
为客户机和服务器调整 TCP/IP 设置.....	187
控制来自客户机调度的网络流量.....	187
为 AIX 系统上的 IBM Spectrum Protect 设置网络选项.....	188
TCP/IP 和网络调整.....	188
TCP 流量控制.....	189
TCP 窗口控制.....	189
优化同一系统上不同操作的窗口大小.....	190
第 15 章调整 IBM Spectrum Protect 产品的性能.....	193
针对 IBM Spectrum Protect for Space Management 进行调整.....	193
Content Management 环境.....	194
<b>附录 A 服务器检测参考.....</b>	<b>195</b>
选择服务器检测策略.....	195
启动和停止服务器检测.....	195
INSTRUMENTATION BEGIN.....	196
INSTRUMENTATION END.....	197
用于不同操作平台的服务器检测.....	197
<b>附录 B 辅助选项.....</b>	<b>199</b>
<b>声明.....</b>	<b>201</b>
<b>词汇表.....</b>	<b>205</b>
<b>索引.....</b>	<b>207</b>

## 关于本出版物

---

此信息有助于您优化 IBM Spectrum Protect 服务器和客户机的性能，以及确定并解决性能问题。

来自 IBM 的标准订阅和支持服务不包含大量的性能分析和调整。全面的性能问题分析是向 IBM Spectrum Protect 客户提供的一项付费服务。有关更多信息，请参阅 [IBM® 软件支持手册](#)。

## 本指南面向的读者

---

本指南面向希望提高 IBM Spectrum Protect 服务器和客户机的性能的管理员。

在使用本信息前，请确保您熟悉自己的 IBM Spectrum Protect 解决方案：

- 如何使用和监视 IBM Spectrum Protect 服务器及客户机
- IBM Spectrum Protect 服务器和客户机所运行于的操作系统
- 用于 IBM Spectrum Protect 服务器和客户机操作的网络
- 用于 IBM Spectrum Protect 操作的存储设备

## 出版物

---

IBM Spectrum Protect 产品系列包括 IBM Spectrum Protect Plus、IBM Spectrum Protect for Virtual Environments、IBM Spectrum Protect for Databases 以及若干其他 IBM 存储管理产品。

要查看 IBM 产品文档，请参阅 [IBM Knowledge Center](#)。





---

# 第 1 部分 从何处开始

此信息有助于您优化 IBM Spectrum Protect 服务器和客户机的性能，以及确定并解决性能问题。

您从本信息中何处开始取决于您的目标：

- 如果要安装或升级新服务器和客户机，请从第 5 页的『第 2 部分 配置最佳实践』开始。
- 如果需要调查性能下降问题，请从第 39 页的『第 3 部分 解决性能问题』开始。

在使用本信息前，请确保您熟悉自己的 IBM Spectrum Protect 解决方案：

- 如何使用和监视 IBM Spectrum Protect 服务器及客户机
- IBM Spectrum Protect 服务器和客户机所运行于的操作系统
- 用于 IBM Spectrum Protect 服务器和客户机操作的网络
- 用于 IBM Spectrum Protect 操作的存储设备

来自 IBM 的标准订阅和支持服务不包含大量的性能分析和调整。全面的性能问题分析是向 IBM Spectrum Protect 客户提供的一项付费服务。有关更多信息，请参阅 [IBM 软件支持手册](#)。



# 第 1 章 操作系统和性能信息交叉引用

大部分性能信息适用于任何操作系统上的任何客户机或服务器。对于某些操作系统，提供了有关配置客户机和服务器以提高性能的特定信息。

表 1. 按操作系统显示的 IBM Spectrum Protect 服务器主题

服务器操作系统	关键主题	特定于操作系统的主题
AIX®	<a href="#">第 7 页的『第 2 章 配置服务器以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 33 页的『第 4 章 监视并维护环境以提高性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 97 页的『第 11 章 调整服务器性能』</a> <a href="#">第 137 页的『第 12 章 为服务器调整磁盘存储』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	<a href="#">第 133 页的『调整 AIX 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能』</a> <a href="#">第 146 页的『配置 AIX 系统以提高磁盘性能』</a> <a href="#">第 33 页的『使用操作系统工具监视性能』</a> <a href="#">第 188 页的『为 AIX 系统上的 IBM Spectrum Protect 设置网络选项』</a>
Linux®	<a href="#">第 7 页的『第 2 章 配置服务器以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 33 页的『第 4 章 监视并维护环境以提高性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 97 页的『第 11 章 调整服务器性能』</a> <a href="#">第 137 页的『第 12 章 为服务器调整磁盘存储』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	<a href="#">第 134 页的『调整 Linux 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能』</a> <a href="#">第 134 页的『调整 Linux on System z 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能』</a> <a href="#">第 146 页的『配置 Linux 系统以提高磁盘性能』</a> <a href="#">第 33 页的『使用操作系统工具监视性能』</a>
Windows	<a href="#">第 7 页的『第 2 章 配置服务器以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 33 页的『第 4 章 监视并维护环境以提高性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 97 页的『第 11 章 调整服务器性能』</a> <a href="#">第 137 页的『第 12 章 为服务器调整磁盘存储』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	<a href="#">第 135 页的『调整 Windows 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能』</a> <a href="#">第 33 页的『使用操作系统工具监视性能』</a>

表 2. 按操作系统显示的 IBM Spectrum Protect 客户机主题

客户机操作系统或环境	关键主题	特定于操作系统的主题
AIX	<a href="#">第 31 页的『第 3 章 配置客户机以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 147 页的『第 13 章 调整客户机性能』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	<a href="#">第 174 页的『调整基于日志的备份』</a> <a href="#">第 180 页的『文件空间调整』</a> <a href="#">第 193 页的『针对 IBM Spectrum Protect for Space Management 进行调整』</a>

表 2. 按操作系统显示的 IBM Spectrum Protect 客户机主题 (续)		
客户机操作系统或环境	关键主题	特定于操作系统的主题
Linux	<a href="#">第 31 页的『第 3 章 配置客户机以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 147 页的『第 13 章 调整客户机性能』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	<a href="#">第 174 页的『调整基于日志的备份』</a> <a href="#">第 180 页的『文件空间调整』</a> <a href="#">第 193 页的『针对 IBM Spectrum Protect for Space Management 进行调整』</a>
MAC 操作系统 X	<a href="#">第 31 页的『第 3 章 配置客户机以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 147 页的『第 13 章 调整客户机性能』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	
Oracle Solaris	<a href="#">第 31 页的『第 3 章 配置客户机以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 147 页的『第 13 章 调整客户机性能』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	<a href="#">第 180 页的『文件空间调整』</a> <a href="#">第 193 页的『针对 IBM Spectrum Protect for Space Management 进行调整』</a>
VMware	<a href="#">第 181 页的『调整虚拟机备份操作』</a> <a href="#">第 159 页的『解决虚拟机备份操作的常见性能问题』</a>	
Windows	<a href="#">第 31 页的『第 3 章 配置客户机以实现最佳性能』</a> <a href="#">第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』</a> <a href="#">第 147 页的『第 13 章 调整客户机性能』</a> <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>	<a href="#">第 174 页的『调整基于日志的备份』</a> <a href="#">第 181 页的『Windows 系统状态备份』</a>

## 操作系统信息的资源

用户组和其他站点可能是调整 and 解决操作系统问题的良好信息来源。以下列表给出了一些示例。

### AIX

在 [AIX 产品信息](#) 中搜索 AIX 的性能管理和调整信息。

### Windows

在 <http://msdn.microsoft.com/windows/hardware> 中搜索 Windows 硬件的性能信息。

## 第 2 部分 配置最佳实践

通常，硬件配置和选择对 IBM Spectrum Protect 解决方案的影响最大。影响性能的其他因素包括操作系统选择和配置，以及 IBM Spectrum Protect 的配置。

### 过程

- 以下最佳实践是对于实现最佳性能和问题预防最重要的最佳实践。
- 复查该表以确定适用于您的环境的最佳实践。

最佳实践	更多信息
针对服务器数据库使用快速磁盘。具有光纤通道或 SAS 接口的企业级固态硬盘 (SSD) 可提供最佳性能。	针对数据库使用快速的低延迟磁盘。如果使用重复数据删除和节点复制，那么必须使用 SSD。请避免使用串行高级技术附件 (SATA) 和并行高级技术附件 (PATA) 磁盘。有关详细信息和更多提示，请参阅以下主题： <ul style="list-style-type: none"><li>– <a href="#">第 10 页的『服务器数据库磁盘的核对表』</a></li><li>– <a href="#">选择正确类型的存储技术</a></li></ul>
确保服务器系统具有足够的内存。	复查技术说明 84861 中的操作系统需求。更繁重的工作负载的所需需求高于最低需求。高级功能（例如，重复数据删除和节点复制）所需内存可能多于系统需求文档中所指定的最低需求。  如果计划运行多个实例，每个实例需要为一个服务器列出的内存。将一个服务器的内存乘以为系统规划的实例数。
将服务器数据库、活动日志、归档日志和磁盘存储池彼此分开。	将所有 IBM Spectrum Protect 存储资源保留在不同的磁盘上。将存储池磁盘与用于服务器数据库和日志的磁盘分开。当存储池和数据库位于相同磁盘上时，存储池操作可能会干扰数据库操作。理想情况下，服务器数据库和日志也应彼此分开。有关详细信息和更多提示，请参阅以下主题： <ul style="list-style-type: none"><li>– <a href="#">第 10 页的『服务器数据库磁盘的核对表』</a></li><li>– <a href="#">第 12 页的『服务器恢复日志磁盘的核对表』</a></li><li>– <a href="#">第 19 页的『DISK 或 FILE 上存储池的核对表』</a></li></ul>
针对服务器数据库请使用至少四个目录。对于较大的服务器或使用高级功能的服务器，请使用八个目录。	将每个目录放置在单独的 LUN 上，与其他 LUN 和其他应用程序分开。  如果服务器数据库大于 2 TB 或者预计将增长至此大小，那么将此服务器视为大型服务器。请针对此类服务器使用八个目录。  请参阅 <a href="#">第 10 页的『服务器数据库磁盘的核对表』</a> 。
如果要使用重复数据删除和/或节点复制，请遵循数据库配置和其他项的准则。	根据准则配置服务器数据库，因为使用这些功能时，数据库对于服务器运行时的性能非常重要。有关详细信息和更多提示，请参阅以下主题： <ul style="list-style-type: none"><li>– <a href="#">../common/./perf/c_dedup_cont_config.dita</a></li><li>– <a href="#">../common/./perf/c_dedup_optimconfig.dita</a></li><li>– <a href="#">../common/./perf/c_noderep_optimconfig.dita</a></li></ul>

最佳实践	更多信息
对于使用 <b>FILE</b> 类型设备类的存储池，请遵循适用于存储池卷大小的准则。通常，50 GB 卷最佳。	<p>请复查第 107 页的『<a href="#">使用磁盘的存储池的最佳卷数量和卷大小</a>』中的信息，以帮助确定卷大小。</p> <p>基于吞吐量需求和容量需求来配置存储池设备和文件系统。</p> <p>将 IBM Spectrum Protect 使用的存储设备与具有高 I/O 的其他应用程序分开，并确保该存储器的吞吐量足够。</p> <p>有关更多详细信息，请参阅第 19 页的『<a href="#">DISK 或 FILE 上存储池的核对表</a>』。</p>
调度 IBM Spectrum Protect 客户机操作和服务器维护活动以避免或最大限度减少操作重叠。	<p>有关更多详细信息，请参阅以下主题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="#">../common/./perf/t_srv_tuning_daily.dita</a></li> <li>– <a href="#">../common/./perf/t_srv_cfg_check.dita</a></li> </ul>
持续监视操作。	<p>通过监视可以轻松找到问题并且更便于确定原因。将监视报告记录保留最长一年，以便帮助确定趋势和制定增长规划。请参阅第 33 页的『<a href="#">第 4 章 监视并维护环境以提高性能</a>』。</p>

### 相关概念

#### 数据保护解决方案的样本

Service Management Connect Wiki 上提供了针对所选方案使用 IBM Spectrum Protect 的数据保护解决方案的样本。这些样本描述特定硬件和软件配置，并提供在 IBM 测试实验室中获取的性能度量。

---

## 第 2 章 配置服务器以实现最佳性能

评估安装了服务器的系统的特征和配置，以确保服务器已设置为可实现良好性能。

### 开始之前

首先，查看[服务器的基本需求](#)。然后，查看以下信息以获取更多详细信息。

### 过程

1. 查看第 8 页的『[服务器硬件和操作系统核对表](#)』。根据需要更正项。
2. 查看第 10 页的『[服务器数据库磁盘的核对表](#)』。根据需要更正项。
3. 查看第 12 页的『[服务器恢复日志磁盘的核对表](#)』。此核对表涵盖了活动日志、归档日志和其他日志。根据需要更正项。
4. 查看第 13 页的『[容器存储池的核对表](#)』。根据需要更正项。
5. 查看第 19 页的『[DISK 或 FILE 上存储池的核对表](#)』。根据需要更正项。
6. 如果要获取新存储器，请在实现存储系统之前对其进行测试。您可以使用工具来评估存储系统的特征，然后再将其用于 IBM Spectrum Protect 数据库或存储池。有关更多信息，请参阅第 60 页的『[分析磁盘系统的基本性能](#)』。
7. 查看特定操作系统上磁盘系统的提示。操作系统可能需要不同的方法来优化磁盘操作。有关详细信息，请参阅第 146 页的『[配置操作系统以提高磁盘性能](#)』。
8. 查看第 21 页的『[IBM Spectrum Protect 服务器配置核对表](#)』以获取有关配置调度和其他操作的提示。
9. 如果使用重复数据删除，请查看第 23 页的『[重复数据删除核对表](#)』。
10. 如果使用节点复制，请查看第 28 页的『[节点复制的核对表](#)』。

### 相关任务

[在服务器存储池中通过并置将数据分组](#)


使用并置来提高 IBM Spectrum Protect 性能并维护最佳数据组织。

[调整每日操作调度](#)

通常，每天必须为所有客户机完成备份操作。某些服务器维护进程也必须每天运行。要确保这些关键操作的资源在需要时可用，需要进行规划和调整。

## 服务器硬件和操作系统核对表

使用此核对表可验证安装服务器的系统是否满足硬件和软件配置的需求。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
<p>操作系统和硬件是否满足或超出需求？</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· 处理器的数量和速度</li><li>· 系统内存</li><li>· 受支持的操作系统级别</li></ul>	<p>如果使用的是所需的最小内存量，那么可以支持最低工作负载。</p> <p>您可以试验添加更多系统内存来确定是否可以提高性能。然后，决定是否要保留将此系统内存专用于服务器。通过以一整天为周期使用服务器工作负载来测试内存变化。</p> <p>如果在系统上运行多台服务器，请将每台服务器的需求相加以获得系统需求。</p> <p><b>限制：</b>  请勿使用 Active Memory Expansion (AME)。使用 AME 时，IBM Db2® 软件使用 4 KB 页面，而不是 64 KB 页面。访问每个 4 KB 页面时必须将其解压缩，不需要此页面时必须将其压缩。发生压缩或解压缩时，Db2 和服务器的等待对页面的访问，从而导致服务器性能降低。</p>	<p>复查<a href="#">技术说明 84861</a> 中的操作系统需求。</p> <p>此外，请复查操作系统和其他应用程序的调整任务中的指南。</p> <p>有关使用这些功能时的需求的更多信息，请参阅以下主题：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· <a href="#">重复数据删除核对表</a></li><li>· <a href="#">节点复制核对表</a></li></ul> <p>为帮助您确定处理器或内存特征是否导致出现性能问题，请参阅<a href="#">识别服务器性能问题</a>。</p> <p>有关服务器和存储器大小需求的更多信息，请参阅 IBM Spectrum Protect <a href="#">蓝图</a>。</p>
<p>是否为实现最佳性能而对磁盘进行了配置？</p>	<p>针对不同磁盘系统可执行的调整量不尽相同。请确保设置了相应的队列深度和其他磁盘系统选项。</p>	<p>有关更多信息，请参阅下列主题：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· <a href="#">服务器数据库磁盘核对表</a></li><li>· <a href="#">服务器恢复日志磁盘核对表</a></li><li>· <a href="#">DISK 或 FILE 上的存储池的核对表</a></li></ul>



问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
服务器是否具有足够的内存？	<p>更繁重的工作负载和高级功能（例如，重复数据删除和节点复制）所需的系统内存超过系统需求文档中指定的最小系统内存。</p> <p>对于未启用重复数据删除的数据库，请使用以下准则来指定内存需求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 对于小于 500 GB 的数据库，需要 16 GB 的内存。</li> <li>· 对于大小为 500 GB - 1 TB 的数据库，需要 24 GB 的内存。</li> <li>· 对于大小为 1 TB - 1.5 TB 的数据库，需要 32 GB 的内存。</li> <li>· 对于大于 1.5 TB 的数据库，需要 40 GB 的内存。</li> </ul> <p>请确保为活动日志和归档日志分配额外的空间用于复制处理。</p>	<p>有关使用这些功能时的需求的更多信息，请参阅以下主题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">重复数据删除核对表</a></li> <li>· <a href="#">节点复制核对表</a></li> <li>· <a href="#">内存需求</a></li> </ul> <p>为帮助您确定处理器或内存特征是否导致出现性能问题，请参阅<a href="#">识别服务器性能问题</a>。</p>
系统是否具有足够的主机总线适配器 (HBA) 来处理 IBM Spectrum Protect 服务器必须同时运行的数据操作？	<p>了解哪些操作需要同时使用 HBA。</p> <p>例如，服务器必须存储 1 GB/秒的备份数据，同时执行需要 0.5 GB/秒的容量才能完成的存储池迁移。HBA 必须能够以所需的速度处理所有数据。</p>	<p>请参阅<a href="#">调整 HBA 容量</a>。</p>
网络带宽是否大于规划的备份最大吞吐量？	<p>网络带宽必须允许系统在允许的时间内或者在满足服务级别承诺的时间内完成诸如备份之类的操作。</p> <p>对于节点复制，网络带宽必须大于规划的最大吞吐量。</p>	<p>有关更多信息，请参阅下列主题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">调整网络性能</a></li> <li>· <a href="#">节点复制核对表</a></li> </ul>
是否要针对 IBM Spectrum Protect 服务器文件使用首选文件系统？	<p>请使用可确保最佳性能和数据可用性的文件系统。服务器通过支持直接 I/O 功能的文件系统来使用该功能。使用直接 I/O 可改善吞吐量并减少处理器使用。有关操作系统的首选文件系统的更多信息，请参阅 <a href="#">IBM Spectrum Protect 服务器支持的文件系统</a>。</p>	<p>有关更多信息，请参阅<a href="#">配置操作系统以提高磁盘性能</a>。</p>

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否已配置足够的调页空间？	<p>调页空间（即交换空间）扩展可用于处理的内存。当系统中可用 RAM 量较低时，未使用的程序或数据会从内存移至调页空间内。此操作会释放内存以用于其他活动（例如，数据库操作）。</p> <p><b>限制：</b>请勿使用调页空间来向系统添加内存。调页空间只是用来提供有限的临时空间扩展。系统使用调页空间时，表明系统内存已满，必须进行扩展。</p> <p><b>AIX</b>   <b>Linux</b> 请至少使用 32 GB 的调页空间或 50% 的 RAM（以较大的值为准）。</p> <p><b>Windows</b> 调页空间是自动配置的。</p>	
<b>Linux</b> <b>Linux</b> 在安装服务器后是否对内核参数进行了调整？	必须调整内核参数。	请参阅有关调整内核参数的信息： <a href="#">Linux: 调整 Linux 系统的内核参数</a>

## 服务器数据库磁盘的核对表

使用此核对表可验证安装服务器的系统是否满足硬件和软件配置的需求。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
数据库是否位于快速的低延迟磁盘上？	<p>请勿对 IBM Spectrum Protect 数据库使用下列驱动器：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 近线 SAS (NL-SAS)</li> <li>· 串行高级技术附件 (SATA)</li> <li>· 并行高级技术附件 (PATA)</li> </ul> <p>请勿使用缺省情况下大部分服务器硬件中包含的内部磁盘。</p> <p>具有光纤通道或 SAS 接口的企业级固态硬盘 (SSD) 可提供最佳性能。</p> <p>如果您计划使用 IBM Spectrum Protect 的重复数据删除功能，请重点关注每秒 I/O 操作数 (IOPS) 方面的磁盘性能。</p>	有关更多信息，请参阅 <a href="#">重复数据删除核对表</a>

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
存储数据库的磁盘或 LUN 是否与用于活动日志、归档日志和存储池卷的磁盘或 LUN 分开？	将服务器数据库与其他服务器组件分开有助于减少必须同时运行的不同操作争用相同资源的情况。  <b>提示:</b> 使用固态硬盘 (SSD) 技术时，数据库和归档日志可以共享阵列。	
使用 RAID 时，是否为系统选择了最佳 RAID 级别？是否使用相同大小和相同类型的 RAID 定义了所有 LUN？	系统必须执行大量写入时，RAID 10 性能优于 RAID 5。然而，对于相同的可用存储空间大小，RAID 10 所需磁盘数量多于 RAID 5。  如果磁盘系统为 RAID，请使用相同大小和类型的 RAID 定义所有 LUN。例如，请勿将 4+1 RAID 5 与 4+2 RAID 6 混用。	
如果有设置条带大小或段大小的选项可用，配置磁盘系统时是否优化了大小？	如果可以设置条带大小或段大小，请在磁盘系统上针对数据库使用 64 KB 或 128 KB 大小。	用于数据库的块大小随表空间不同而有所不同。大部分表空间使用 8 KB 块，但某些表空间使用 32 KB 块。
是否在四个不同 LUN 上为数据库创建了至少四个目录（也称为存储路径）？  为子系统上每个不同阵列创建一个目录。如果阵列数少于三个，请在阵列内创建单独的 LUN 卷。	更繁重的工作负载以及某些功能的使用所需数据库存储路径数高于最低需求。  服务器操作（例如，重复数据删除）针对数据库需要更大数量的每秒输入/输出操作数 (IOPS)。数据库包含目录数量越多，此类操作性能越高。  对于大于 2 TB 或者预计增加至超过此大小的服务器数据库，请使用 8 个目录。  确定要创建的存储路径数量时，请考虑规划的系统增长。如果首次创建服务器时存在存储路径，那么服务器可以更有效地使用更多数量的存储路径。  使用 <code>DB2_PARALLEL_IO</code> 变量可强制在具有一个容器的表空间上或具有多个容器（位于多个物理磁盘上）的表空间上进行并行 I/O。如果不设置 <code>DB2_PARALLEL_IO</code> 变量，那么 I/O 并行性等于表空间所使用的容器数量。例如，如果表空间跨四个容器，那么使用的 I/O 并行性级别为 4。	有关更多信息，请参阅下列主题： · <a href="#">重复数据删除核对表</a> · <a href="#">节点复制核对表</a>  有关获取有关服务器执行重复数据删除时预测增长情况的帮助，请参阅 <a href="#">技术说明 1596944</a> 。  有关 IBM Spectrum Protect 服务器的数据库大小、数据库重组和性能注意事项的最新信息，请参阅 <a href="#">技术说明 1683633</a> 。  有关设置 <code>DB2_PARALLEL_IO</code> 变量的信息，请参阅 <a href="#">IBM Db2 注册表变量的建议设置</a> 。
数据库的所有目录大小是否相同？	所有目录大小相同可确保数据库操作的并行度保持一致。如果数据库的一个或多个目录小于其他目录，那么会降低已优化的并行预取的可能性。  如果对服务器进行初始配置之后必须添加存储路径，此准则也适用。	
是否已在 AIX 系统上提升数据库 LUN 的队列深度？	缺省队列深度通常过低。	请参阅 <a href="#">配置 AIX 系统以提高磁盘性能</a> 。

## 相关任务

为 IBM Spectrum Protect 选择正确类型的存储技术

存储设备具有不同的容量和性能特征。这些特征会对哪些设备更适合配合 IBM Spectrum Protect 使用产生影响。

## 服务器恢复日志磁盘的核对表

服务器恢复日志由活动日志、归档日志以及用于制作镜像和故障转移的可选日志组成。使用此核对表可验证用于这些日志的磁盘系统是否具有实现良好性能所需的关键特征和配置。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
存储活动日志和归档日志的磁盘或 LUN 是否与用于数据库和存储池卷的磁盘或 LUN 分开？	请确保存放活动日志的磁盘未用于其他服务器或系统用途。请勿将活动日志存放在包含服务器数据库、归档日志或系统文件（例如，页面或交换空间）的磁盘上。	将服务器数据库、活动日志和归档日志分开有助于减少必须同时运行的不同操作争用相同资源的情况。
日志是否位于具有非易失性写高速缓存的磁盘上？	非易失性写高速缓存允许将数据尽快写入日志。更快速的日志写操作可以提高服务器操作的性能。	
您是否已将日志大小设置为足以支持工作负载？	<p>如果不确定工作负载情况，请使用可以使用的最大大小。</p> <p><b>活动日志</b></p> <p>最大大小为 512 GB，使用 <b>ACTIVELOGSIZE</b> 服务器选项来设置。</p> <p>请确保在创建固定大小活动日志之后，在活动日志文件系统上至少有 8 GB 的可用空间。</p> <p><b>归档日志</b></p> <p>归档日志的大小受到归档日志所在文件系统大小的限制，而不是受到服务器选项的限制。请将归档日志大小设置为至少与活动日志大小相同。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>· 要获取日志大小设置的详细信息，请参阅技术说明 <a href="#">400357</a> 中的恢复日志信息。</li><li>· 有关使用重复数据删除时大小设置的信息，请参阅 <a href="#">c</a>。</li></ul>
您是否已定义归档故障转移日志？ 您是否已将此日志与归档日志放置在不同磁盘上？	归档故障转移日志供服务器在归档日志已满时紧急使用。可将较慢的磁盘用于归档故障转移日志。	<p>使用 <b>ARCHFAILOVERLOGDIRECTORY</b> 服务器选项可指定归档故障转移日志的位置。</p> <p>请监视归档故障转移日志的目录使用情况。如果服务器必须使用归档故障转移日志，那么归档日志空间可能不够大。</p>

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
如果要制作活动日志的镜像，是否仅使用一种类型的镜像？	<p>您可以使用下列其中一种方法来制作日志镜像。请对日志仅使用一种类型的镜像。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 使用可供 IBM Spectrum Protect 服务器使用的 <b>MIRRORLOGDIRECTORY</b> 选项来指定镜像位置。</li> <li>· 使用软件镜像（例如 AIX 上的逻辑卷管理器 (LVM)）。</li> <li>· 使用磁盘系统硬件中的镜像。</li> </ul>	<p>如果要制作活动日志的镜像，请确保活动日志和镜像副本的磁盘的速度和可靠性相同。</p> <p>有关更多信息，请参阅<a href="#">配置恢复日志</a>。</p>

### 相关任务

为 IBM Spectrum Protect 选择正确类型的存储技术

存储设备具有不同的容量和性能特征。这些特征会对哪些设备更适合配合 IBM Spectrum Protect 使用产生影响。

## 容器存储池的核对表

请复查您的目录/容器和云/容器存储池的设置方式，以确保最佳性能。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
按每秒输入/输出操作数 (IOPS) 来衡量，您是否要对 IBM Spectrum Protect 数据库使用快速磁盘存储？	<p>请对数据库使用高性能磁盘。对重复数据删除处理使用固态硬盘技术。</p> <p>确保数据库的最低能力为 3000 IOPS。对于每天备份的每 TB 数据（重复数据删除前），请在此最小值基础上增加 1000 IOPS。</p> <p>例如，每天插入 3 TB 数据的 IBM Spectrum Protect 服务器的数据库磁盘将需要 6000 IOPS：</p> <div>           最小 3000 IOPS + 3000 (3 TB x 1000 IOPS) = 6000 IOPS         </div>	<p>要获取有关磁盘选择的建议，请参阅第 10 页的『<a href="#">服务器数据库磁盘的核对表</a>』。</p> <p>有关 IOPS 的更多信息，请参阅 IBM Spectrum Protect <a href="#">蓝图</a>。</p>

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
您是否有足够的内存用于应对数据库大小？	<p>针对用于进行重复数据删除且数据库大小为 100 GB 的 IBM Spectrum Protect 服务器，请至少使用 40 GB 的系统内存。如果保留的备份数据容量增加，那么内存需求可能需要提高。</p> <p>请定期监视内存使用情况，以确定是否需要更多内存。</p> <p>使用更多系统内存可改进数据库页面的高速缓存。以下内存大小准则基于您每日备份的新数据量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 如果数据库大小为 1 - 2 TB，那么每日数据备份需要 128 GB 的系统内存</li> <li>· 如果数据库大小为 2 - 4 TB，那么每日数据备份需要 192 GB 的系统内存</li> </ul>	<a href="#">内存需求</a>
是否为数据库活动日志和归档日志正确设置了存储容量大小？	<p>请通过将 <b>ACTIVELOGSIZE</b> 服务器选项设置为值 131072，将服务器活动日志大小配置为最小值 128 GB。</p> <p>归档日志的建议起始大小为 1 TB。归档日志的大小受到归档日志所在文件系统大小的限制，而不是受到服务器选项的限制。请确保文件系统的磁盘空间比归档日志大小多至少 10%。</p> <p>请针对数据库归档日志使用初始可用容量至少为 1 TB 的目录。通过使用 <b>ARCHLOGDIRECTORY</b> 服务器选项来指定此目录。</p> <p>通过使用 <b>ARCHFAILOVERLOGDIRECTORY</b> 服务器选项来定义用于归档故障转移日志的空间。</p>	有关设置系统大小的更多信息，请参阅 IBM Spectrum Protect <a href="#">蓝图</a> 。
是否针对归档日志和数据库备份启用了压缩？	<p>请启用 ARCHLOGCOMPRESS 服务器选项以节省存储空间。</p> <p>此压缩选项不同于内嵌的压缩。IBM Spectrum Protect V7.1.5 及更高版本在缺省情况下启用内嵌的压缩。</p> <p><b>限制：</b>如果每日备份数据量超过 6 TB，请勿使用该选项。</p>	有关系统压缩的更多信息，请参阅 IBM Spectrum Protect <a href="#">蓝图</a> 。
<p>IBM Spectrum Protect 数据库与日志是否位于不同磁盘卷 (LUN) 上？</p> <p>用于数据库的磁盘是否根据事务型数据库最佳实践进行了配置？</p>	<p>数据库不得与 IBM Spectrum Protect 数据库日志或存储池或者任何其他应用程序或文件系统共享磁盘卷。</p>	有关服务器数据库和恢复日志配置的更多信息，请参阅../common/./perf/t_srvtune_dbrec.dita。



问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
针对计划用于重复数据删除的每台 IBM Spectrum Protect 服务器，是否至少使用八个（2.2 GHz 或同等速度的）处理器核心？	如果计划使用客户端重复数据删除，请验证客户机系统在备份操作期间是否具有足够的可用资源来完成重复数据删除处理。针对客户端重复数据删除，每个备份进程使用至少等同于一个 2.2 GHz 处理器核心的处理器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">重复数据删除常见问题及解答</a></li> <li>· <a href="#">IBM Spectrum Protect 蓝图</a></li> </ul>
是否分配足够的存储空间用于数据库？	<p>粗略估计，针对经过重复数据删除的存储池中受保护的每 25 TB 数据，需要规划 100 GB 数据库存储空间。受保护数据是重复数据删除之前的数据量，包括存储的对象的所有版本。</p> <p>对于有大量小文件的数据库备份操作，如果文件的平均大小小于 512 KB，那么需要更多的数据库空间。对于较小的对象大小，计划每存储 10 TB 就需要 100 GB 的数据库空间。</p> <p>作为最佳实践，请定义一个专门用于重复数据删除的新容器存储池。重复数据删除发生在存储池级别，且存储池中的所有数据（加密数据除外）都将进行重复数据删除。</p>	通过使用 IBM Spectrum Protect <a href="#">蓝图</a> 设置最佳 IBM Spectrum Protect 环境。
是否估算了存储池容量，以便按环境大小配置足够的空间？	<p>您可以通过以下方法来估算经过重复数据删除的存储池的容量需求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 估算源数据的基本大小。</li> <li>2. 使用估算的更改和增长速度来估算每日备份大小。</li> <li>3. 确定保留时间需求。</li> <li>4. 通过考虑基本大小、每日备份大小和保留时间需求因子来估算源数据总量。</li> <li>5. 应用重复数据删除率因子。</li> <li>6. 应用压缩比率因子。</li> <li>7. 将估算结果舍入，以考虑瞬时存储池使用情况。</li> </ol>	要获取使用此方法的示例，请参阅 <a href="#">重复数据删除常见问题及解答</a> 。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
您是否将磁盘 I/O 分布在多个磁盘设备和控制器上？	<p>使用包含尽可能多的磁盘的阵列，这有时也称为宽式条带分割。请确保子系统上每个不同阵列使用一个数据库目录。</p> <p>如果表空间中的容器跨多个物理磁盘，请设置 <b>DB2_PARALLEL_IO</b> 注册表变量为每个使用的表空间启用并行 I/O。</p> <p>当 I/O 带宽可用并且文件较大（例如，1 MB）时，查找重复的处理可能占用整个处理器的资源。当文件较小时，可能出现其他瓶颈。</p> <p>请为经过重复数据删除的存储池设备类指定八个或八个以上文件系统，以使 I/O 尽可能分布在更多 LUN 和物理设备上。</p>	<p>要获取有关设置存储池的指导，请参阅第 19 页的『<a href="#">DISK 或 FILE 上存储池的核对表</a>』。</p> <p>有关设置 <b>DB2_PARALLEL_IO</b> 变量的信息，请参阅 <a href="#">IBM Db2 注册表变量的建议设置</a>。</p>
您是否根据备份策略调度每日操作？	<p>操作的最佳实践顺序如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 客户机备份</li> <li>2. 存储池保护</li> <li>3. 节点复制</li> <li>4. 数据库备份</li> <li>5. Expire inventory</li> </ol>	<p>· <a href="#">../common/../../perf/t_srv_sched_deduprep.dita</a></p> <p>· <a href="#">../common/../../perf/t_srv_tuning_daily_cont.dita</a></p>
是否已调度审计操作以识别存储池中损坏的文件？	<p>要调度审计操作，请使用 <b>DEFINE STGRULE</b> 命令并指定 <b>ACTIONTYPE=AUDIT</b> 参数。</p> <p>作为最佳实践，为了确保审计操作连续运行，请勿指定 <b>DELAY</b> 参数。</p>	
是否具有足够的存储空间来管理 IBM Db2 锁定列表？	<p>如果对包含大文件或大量文件的数据进行并行重复数据删除，那么此进程可能导致存储空间不足。当锁定列表存储空间不足时，可能发生备份失败、数据管理进程失败或者服务器停运。</p> <p>由重复数据删除所处理的大于 500 GB 的文件大小很可能导致耗尽存储空间。但是，如果有许多备份操作使用客户端重复数据删除，那么大小较小的文件也可能发生此问题。</p>	<p>有关调整 Db2 <b>LOCKLIST</b> 参数的信息，请参阅第 128 页的『<a href="#">调整服务器端重复数据删除</a>』。</p>
带宽是否足够用于将数据传输至 IBM Spectrum Protect 服务器？	<p>要将数据传输至 IBM Spectrum Protect 服务器，请使用客户端或服务器端重复数据删除和压缩来减少所需的带宽。</p> <p>要使用内嵌的压缩，请使用 V7.1.5 或更高版本的服务器；要启用增强型压缩处理，请使用 V7.1.6 或更高版本的客户机。</p>	<p>有关更多信息，请参阅 <b>enablededup</b> 客户机选项。</p>



问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
您是否已确定要分配给每个存储池的存储池目录数量？	<p>请使用 <b>DEFINE STGPOOLDIRECTORY</b> 命令将目录分配给存储池。</p> <p>创建多个存储池目录，并确保将每个目录备份到单独的磁盘卷 (LUN)。</p>	
您是否在云容器存储池中分配了足够的磁盘空间？	<p>为防止备份失败，请确保本地目录有足够的空间。使用以下列表作为获得最佳磁盘空间的指南：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 对于串行连接的 SCSI (SAS) 和旋转磁盘，计算每日数据缩减（压缩和数据去重）后预期的新数据量。为磁盘空间分配高达 100% 的容量（以兆字节为单位）。</li> <li>· 为基于闪存的且与本地高性能云系统建立快速网络连接的存储系统提供 3 TB 容量。</li> <li>· 为与高性能云系统建立快速网络连接的固态驱动器 (SSD) 系统提供 5 TB 容量。</li> </ul>	
是否选择了适当的本地存储器类型？	<p>确保在下一个备份周期开始之前完成从本地存储器到云的数据传输。</p> <p><b>提示:</b> 数据移动到云端后，很快就会从本地存储中删除。</p> <p>使用以下准则：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 对于具有高性能云系统的大型系统，请使用闪存或 SSD。确保您有一个专用的 10 GB 广域网 (WAN) 链接，该链接提供到对象存储器的高速连接。例如，如果您有一个专用的 10 GB WAN 链接，外加一个到 IBM Cloud Object Storage 位置或到 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 数据中心的高速连接，请使用闪存或固态硬盘。</li> <li>· 在以下情况下，请使用容量更大的 15000 rpm SAS 磁盘： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 中等大小的系统</li> <li>– 云连接速度较慢，例如，1 GB</li> <li>– 当您在多个区域使用 IBM Cloud Object Storage 作为您的服务提供商时</li> </ul> </li> <li>· 对于 SAS 或旋转磁盘，计算每日数据缩减（压缩和数据去重）后预期的新数据量。为磁盘空间分配高达 100% 的容量（以兆字节为单位）。</li> </ul>	

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
对于云容器存储池，是否指定了存储规则及其每个子规则的最大并行进程总数？	<p>要指定最大的并行进程数，请发出 <b>DEFINE STGRULE</b> 命令并指定 <b>MAXPROCESS</b> 参数。缺省值为 8。</p> <p>例如，如果指定缺省值 8，并且存储规则具有 4 个子规则，那么存储规则可运行 8 个并行进程并且其每个子规则可运行 8 个并行进程。</p> <p>为了获得最佳吞吐量，请为小型、中型和大型蓝图系统使用以下最大数量的并行进程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 小型系统：10 个进程</li> <li>· 中型系统：25 个进程</li> <li>· 大型系统：35-50 个进程</li> </ul>	
对于云容器存储池，如果您使用的是有 IBM Spectrum Protect 的本地 IBM Cloud Object Storage 系统，是否定义了多个 Accesser® 端点？	<p>要优化性能，请根据您的数据并入要求，为小型、中型和大型蓝图系统定义以下数量的 Accesser 的独占访问：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 小型系统：1 个 Accesser</li> <li>· 中型系统：2 个 Accesser</li> <li>· 大型系统：3-4 个 Accesser</li> </ul>	有关更多信息，请参阅 IBM Spectrum Protect <a href="#">Cloud Blueprints</a> 。
对于云容器存储池，如果您使用的是有 IBM Spectrum Protect 的本地 IBM Cloud Object Storage 系统，是否定义了多个 Accesser 端点？	<p>一般来说，连接到小型、中型和大型蓝图系统的专用 IBM Cloud Object Storage 端点需要以下以太网功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 小型系统：1 Gbit</li> <li>· 中型系统：5 Gbit</li> <li>· 大型系统：10 Gbit</li> </ul> <p><b>提示：</b>根据客户机数据摄入和同时传输到对象存储器的数据，您可能需要一个以上的 10 Gbit 以太网。</p> <p>配置以太网连接时，请与网络管理员合作，并考虑以下因素：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 服务器的以太网功能</li> <li>· 服务器与 IBM Cloud Object Storage 端点之间的网络性质</li> <li>· 通过云容器存储池的对象存储器上的最终摄入点</li> </ul>	

## DISK 或 FILE 上存储池的核对表

使用此核对表可复查您的磁盘存储池的设置方式。此核对表包含针对使用 DISK 或 FILE 设备类的存储池的提示。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
存储池 LUN 是否能够维持 256 KB 顺序读写的吞吐率，以便在时间约束下充分处理工作负载？	<p>规划峰值负载时，请考虑希望服务器在磁盘存储池中同时读写的所有数据。例如，考虑来自同时运行的客户机备份操作和服务器数据移动操作（例如，迁移）的峰值数据流。</p> <p>IBM Spectrum Protect 服务器主要通过 256 KB 的块在存储池中进行读写。</p> <p>如果磁盘系统包含此功能，请使用顺序读写操作代替随机读写操作来配置磁盘系统以实现最佳性能。</p>	有关更多信息，请参阅 <a href="#">分析磁盘系统的基本性能</a> 。
是否分配足够的存储空间用于数据库？	<p>粗略估计，以下数据库大小指导准则是基于小型、中型和大型蓝图系统，以允许数据库增长：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· 小型系统：至少 1 TB</li><li>· 中型系统：至少 2 TB</li><li>· 大型系统：至少 4 TB</li></ul> <p><b>提示：</b>根据必须保护的数据量、存储的文件数以及是否使用重复数据删除，可能需要更多内存。使用重复数据删除，数据库上的负载会更大，因为经常要对数据库进行查询，以确定服务器上有哪些非重复扩展数据块。</p> <p>粗略估计，针对经过重复数据删除的存储池中受保护的每 50 TB 数据，需要规划 100 GB 数据库存储空间。“受保护数据”是重复数据删除之前的数据量，包括存储的对象的所有版本。</p> <p>如果有几百 TB 的受保护数据，或者每天备份若干 TB 的数据，那么数据库的起始大小必须至少为 1 TB。使用 IBM Spectrum Protect 来调整系统数据库的大小。</p>	<p>通过使用 IBM Spectrum Protect <a href="#">蓝图</a> 设置最佳 IBM Spectrum Protect 环境。</p> <p>有关必须根据数据库大小在服务器上分配以完成操作的最小内存量的信息，请参阅<a href="#">内存需求</a></p>
磁盘是否配置为使用读写高速缓存？	请使用更多高速缓存以提高性能。	
是否需要将 IBM Spectrum Protect 数据库备份到云对象存储器？	<p>您可以将数据库备份到云对象存储器以及从中复原数据库，以用于灾难恢复。</p> <p>您可以调整对象存储器端点、IBM Cloud Object Storage Accesser、网络带宽和数据流，以确保数据库备份操作高效运行。</p>	第 124 页的『 <a href="#">调整以云对象存储器为目标的数据备份</a> 』。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
对于使用 FILE 设备类的存储池，是否已确定用于存储池卷的合适大小？	请复查第 107 页的『使用磁盘的存储池的最佳卷数量和卷大小』中的信息。如果不具有用于估算 FILE 设备类卷大小所需的信息，请从 50 GB 的卷开始。	通常，卷太小时，问题出现频率更高。当卷大小大于所需大小时，问题出现频率更低。确定要使用的卷大小后，作为一项预防措施，请选择可能大于必要大小的卷。
对于使用 FILE 设备类的存储池，是否要使用预分配的卷？	临时卷可能导致出现文件碎片。 为确保存储池不会遇到卷不足问题，请将 <b>MAXSCRATCH</b> 参数设置为大于零的值。	请使用 <b>DEFINE VOLUME</b> 服务器命令在存储池中预分配卷。 使用 <b>DEFINE STGPOOL</b> 或 <b>UPDATE STGPOOL</b> 服务器命令来设置 <b>MAXSCRATCH</b> 参数。
对于使用 FILE 设备类的存储池，是否已将最大客户机会话数与定义的卷数量进行了比较？	始终在存储池中维持足够的可用卷，以允许同时运行所预测峰值数量的客户机会话。这些卷可以是临时卷、空卷、或部分填充的卷。	对于使用 FILE 设备类的存储池，只能同时将一个会话或进程写入一个卷。
对于使用 FILE 设备类的存储池，是否已将该设备类的 <b>MOUNTLIMIT</b> 参数设置为对应于可并行安装的卷数量的足够高的值？	对于使用重复数据删除的存储池， <b>MOUNTLIMIT</b> 参数的值通常在 500 -1000 的范围内。 请将 <b>MOUNTLIMIT</b> 的值设置为所有活动会话需要的最大装载点数。请考虑影响所需的最大装载点数的参数： · <b>MAXSESSIONS</b> 服务器选项，这是可并行运行的 IBM Spectrum Protect 会话的最大数量。 · <b>MAXNUMMP</b> 参数，用于设置每个客户机节点可使用的最大装载点数。 例如，如果客户机节点备份会话的最大数量通常为 100，对于每个节点， <b>MAXNUMMP</b> =2，那么将 100 个节点乘以 2 个装载点，使每个节点得到 <b>MOUNTLIMIT</b> 参数值 200。	使用 <b>REGISTER NODE</b> 或 <b>UPDATE NODE</b> 服务器命令为客户机节点设置 <b>MAXNUMMP</b> 参数。
对于使用 DISK 设备类的存储池，是否已确定要在每个文件系统上放置的存储池卷数量？	为使用 DISK 设备类的存储池配置存储器的方式取决于是否针对磁盘系统使用 RAID。 如果不使用 RAID，那么每个物理磁盘配置一个文件系统，并为每个文件系统定义一个存储池卷。 如果使用含 $n + 1$ 个卷的 RAID 5，请按下列其中一种方式来配置存储器： · 在 LUN 上配置 $n$ 个文件系统，并为每个文件系统定义一个存储池卷。 · 为 LUN 配置一个文件系统和 $n$ 个存储池卷。	要获取遵循该准则的布局示例，请参阅第 144 页的图 29。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否已创建存储池以便在多个文件系统间分发 I/O?	<p>确保每个文件系统都位于磁盘系统上的不同 LUN 上。</p> <p>通常，建立 10 - 30 个文件系统较好，但请确保文件系统不小于约 250 GB。</p>	<p>有关详细信息，请参阅下列主题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">../common/./perf/t_disk_tuning.dita</a></li> <li>· <a href="#">../common/./perf/t_srv_stgp_config.dita</a></li> </ul>
是否已调度审计操作以识别存储池中损坏的文件?	<p>要调度审计操作，请使用 <b>DEFINE STGRULE</b> 命令并指定 <b>ACTIONTYPE=AUDIT</b> 参数。</p> <p>要帮助优化审计操作并确保它们连续运行，请勿指定 <b>DELAY</b> 参数。</p>	

### 相关任务

#### 调整和配置存储池和卷

逻辑存储池和存储卷是 IBM Spectrum Protect 数据存储模型中的主成份组件。通过操纵这些对象的属性，您可以优化存储设备的使用。

#### 为 IBM Spectrum Protect 选择正确类型的存储技术

存储设备具有不同的容量和性能特征。这些特征会对哪些设备更适合配合 IBM Spectrum Protect 使用产生影响。

## IBM Spectrum Protect 服务器配置核对表

评估可能影响 IBM Spectrum Protect 服务器性能的关键配置设置和调度。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否已设置服务器调度，以使关键操作不会相互干扰?	<p>调度可能本来会自动启动的操作：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 通过将 <b>EXPINTERVAL</b> 服务器选项设置为 0 来禁用自动到期。</li> <li>· 配置存储池，以便不会自动启动存储池迁移、回收和重复项标识操作。</li> <li>· 使用受控的启动时间和持续时间调度每种类型的服务器数据维护任务，以便它们不会相互重叠。</li> </ul> <p><b>限制:</b> 不能对容器存储池使用到期、迁移、回收或重复项标识操作。在复制处理之前调度存储池保护。</p> <p>调度节点复制以避免或最大限度减少与客户机备份的重叠。</p>	<p><a href="#">第 113 页的『调整每日操作调度』</a></p>

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否正在运行足够的进程来处理环境中的数据操作？	<p>验证操作的进程数是否足以完成工作负载。例如，如果回收的性能似乎较慢，请调整为该操作分配的并行进程数。</p> <p>使用以下命令和参数可控制不同操作的进程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 存储池备份进程：<b>BACKUP STGPPOOL</b> 命令上的 <b>MAXPROCESS</b> 参数</li> <li>· 重复项标识进程：<b>IDENTIFY DUPLICATES</b> 命令上的 <b>NUMPROCESS</b> 参数。</li> <li>· 迁移活动：<b>DEFINE STGPPOOL</b> 命令上的 <b>MIGPROCESS</b> 参数</li> <li>· 并行到期活动：<b>EXPIRE INVENTORY</b> 命令上的 <b>RESOURCES</b> 参数</li> <li>· 回收进程：<b>DEFINE STGPPOOL</b> 命令上的 <b>RECLAIMPROCESS</b> 参数</li> </ul> <p>继续增加并行进程，直至服务器上资源饱和为止。</p> <p><b>限制：</b> 您无法对容器存储池标识重复项、迁移数据、使数据到期、回收数据、导出数据或导入数据。使用 <b>PROTECT STGPPOOL</b> 命令以保护容器存储池中的数据。在复制处理之前调度存储池保护。</p>	<p>有关更多信息，请参阅下列主题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 99 页的『提高数据库备份的速度』</a></li> <li>· <a href="#">第 171 页的『多会话备份和复原』</a></li> </ul>
是否配置了客户机备份调度，以使备份在整个可用时间内分散？	<p>在从所有数据维护进程（例如存储池迁移、回收和重复项标识处理）隔离的备份窗口中调度客户机备份。</p> <p>如果可能，请调度客户机备份，以使它们不会全部同时启动。如果有足够的服务器资源可用于处理所有客户机备份，您可能不必错开调度。</p> <p>此外，如果您要使用客户机端重复数据删除，并且所备份的数据中有共性，那么可能也不必错开调度。</p>	<p><a href="#">第 121 页的『在客户机操作期间避免服务器资源争用』</a></p>
服务器选项值是否从缺省值更新以实现最佳性能？	<p>将 <b>EXPINTERVAL</b> 服务器选项设置为 0，并调度库存到期处理。</p> <p>将 <b>MAXSESSIONS</b> 服务器选项设置为不超过 1000 的值，这是在 IBM 实验室测试过的最大值。如果将该值设置为高于您预期的最大会话数所需的值，可能会不必要地消耗服务器上的内存。</p>	<p><a href="#">第 49 页的『服务器数据库大小和峰值客户机会话的限制』</a></p>

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否为数据库备份设置了调度？ 是否根据数据库大小相应配置了备份操作？	<p>为数据库备份设置调度时，您有更多的控制权来决定何时使用服务器资源。将数据库备份调度为在客户机备份和存储池备份（如果使用）之后运行。</p> <p>仅执行完全数据库备份，而不执行增量备份。</p> <p>对于超过 500 GB 的数据库，对数据库备份使用多流以提高性能。</p> <p>将数据库的归档日志目录设置得足够大，以便在数据库备份之间不会耗尽空间，并且每 24 小时只需要一个数据库备份。在正常情况下，请勿在未调度的时间备份数据库。</p>	<p>有关更多信息，请参阅下列主题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 113 页的『调整每日操作调度』</a></li> <li>· <a href="#">第 99 页的『提高数据库备份的速度』</a></li> </ul>
如果磁盘存储池卷放在同一文件系统中，您是否按顺序对其进行了格式化？	<p>按顺序对卷进行格式化可帮助避免磁盘碎片，并提高顺序读写性能。</p> <p>要格式化多个顺序磁盘池卷，请使用 <b>DEFINE VOLUME</b> 命令并为 <b>NUMBEROFVOLUMES</b> 参数指定值。</p> <p>将按顺序分配每个卷以避免碎片。</p>	<a href="#">第 19 页的『DISK 或 FILE 上存储池的核对表』</a>

## 重复数据删除核对表

重复数据删除需要服务器或客户机上的更多处理资源。使用此核对表可验证硬件和 IBM Spectrum Protect 配置是否具有对良好性能很关键的特征。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否将快速磁盘存储（按每秒输入/输出操作数 (IOPS) 测量）用于 IBM Spectrum Protect 数据库？	<p>将高性能磁盘用于 IBM Spectrum Protect 数据库。至少将 10,000 转/分钟的驱动器用于小于或等于 200 GB 的较小数据库。对于超过 500 GB 的数据库，请使用 15,000 转/分钟的驱动器或固态硬盘。</p> <p>确保 IBM Spectrum Protect 数据库的最低能力为 3000 IOPS。对于每天备份的每 TB 数据（重复数据删除前），请在此最小值基础上额外包括 1000 IOPS。</p> <p>例如，每天插入 3 TB 数据的 IBM Spectrum Protect 服务器的数据库磁盘将需要 6000 IOPS：</p> <div> <math display="block">\text{最小 } 3000 \text{ IOPS} + 3000 (3 \text{ TB} \times 1000 \text{ IOPS}) = 6000 \text{ IOPS}</math> </div>	<p><a href="#">第 10 页的『服务器数据库磁盘的核对表』</a></p> <p>有关 IOPS 的更多信息，请参阅位于 <a href="#">IBM Spectrum Protect 蓝图</a> 的 IBM Spectrum Protect 蓝图</p>



问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
您是否有足够的内存用于应对数据库大小？	<p>对于要进行重复数据删除的 IBM Spectrum Protect 服务器，请至少使用 64 GB 的系统内存。如果保留的备份数据容量增加，那么内存需求可能需要提高。</p> <p>请定期监视内存使用情况，以确定是否需要更多内存。</p> <p>使用更多系统内存可改进数据库页面的高速缓存。以下内存大小准则基于您每日备份的新数据量：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 如果数据库大小为 1 - 2 TB，那么每日数据备份需要 128 GB 的系统内存</li> <li>· 如果数据库大小为 2 - 4 TB，那么每日数据备份需要 192 GB 的系统内存</li> </ul>	<a href="#">第 108 页的『内存需求』</a>
是否为数据库活动日志和归档日志正确设置了存储容量大小？	<p>活动日志的建议开始大小为 16 GB。</p> <p>请通过将 <b>ACTIVELOGSIZE</b> 服务器选项设置为值 131072，将服务器的最大活动日志大小配置为 128 GB。</p> <p>归档日志的建议开始大小为 48 GB。归档日志的大小受到归档日志所在文件系统大小的限制，而不是受到服务器选项的限制。请将归档日志大小设置为至少与活动日志大小相同。</p> <p>请针对数据库归档日志使用初始可用容量至少为 500 GB 的目录。通过使用 <b>ARCHLOGDIRECTORY</b> 服务器选项来指定此目录。</p> <p>通过使用 <b>ARCHFAILOVERLOGDIRECTORY</b> 服务器选项来定义用于归档故障转移日志的空间。</p>	
<p>IBM Spectrum Protect 数据库与日志是否位于不同磁盘卷 (LUN) 上？</p> <p>用于数据库的磁盘是否根据事务型数据库最佳实践进行了配置？</p>	数据库不得与 IBM Spectrum Protect 数据库日志或存储池或者任何其他应用程序或文件系统共享磁盘卷。	<a href="#">请参阅第 97 页的『服务器数据库和恢复日志配置和调整』</a>
针对计划用于重复数据删除的每台 IBM Spectrum Protect 服务器，是否至少使用八个（2.2 GHz 或同等速度的）处理器核心？	如果计划使用客户端重复数据删除，请验证客户机系统在备份操作期间是否具有足够的可用资源来完成重复数据删除处理。针对客户端重复数据删除，每个备份进程使用至少等同于一个 2.2 GHz 处理器核心的处理器。	<a href="https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139">https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139</a>



问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否为存储池正确设置了磁盘空间大小？	<p>粗略估计，针对经过重复数据删除的存储池中受保护的每 10 TB 数据，需要规划 100 GB 数据库存储空间。受保护数据是重复数据删除之前的数据量，包括存储的对象的所有版本。</p> <p>作为最佳实践，请定义一个专门用于重复数据删除的新容器存储池。重复数据删除发生在存储池级别，且存储池中的所有数据（加密数据除外）都将进行重复数据删除。</p>	第 13 页的『容器存储池的核对表』
是否估算了存储池容量，以便按环境大小配置足够的空间？	<p>您可以通过以下方法来估算经过重复数据删除的存储池的容量需求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 估算源数据的基本大小。</li> <li>2. 使用估算的更改和增长速度来估算每日备份大小。</li> <li>3. 确定保留时间需求。</li> <li>4. 通过考虑基本大小、每日备份大小和保留时间需求因子来估算源数据总量。</li> <li>5. 应用重复数据删除率因子。</li> <li>6. 将估算结果舍入，以考虑瞬时存储池使用情况。</li> </ol>	<a href="https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139">https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139</a>
您是否将磁盘 I/O 分布在多个磁盘设备和控制器上？	<p>使用包含尽可能多的磁盘的阵列，这有时也称为宽式条带分割。</p> <p>当 I/O 带宽可用并且文件较大（例如，1 MB）时，查找重复项的进程可能在一个会话或进程期间占用整个处理器的资源。当文件较小时，可能出现其他瓶颈。</p> <p>请为经过重复数据删除的存储池设备类指定八个或八个以上文件系统，以使 I/O 尽可能分布在更多 LUN 和物理设备上。</p>	请参阅第 19 页的『DISK 或 FILE 上存储池的核对表』。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
<p>您是否根据备份策略调度了重复数据删除处理？</p>	<p>如果您未创建备份数据的辅助副本，或者要将节点复制用于第二个副本，那么客户机备份和重复项标识可能会被重叠。此重叠减少这些操作的总耗用时间，但可能会增加客户机备份所需的时间。</p> <p>如果您使用的是存储池备份，请勿重叠客户机备份和重复项标识。操作的最佳实践顺序是：客户机备份、存储池备份，然后是重复项标识。</p> <p>对于未使用客户机端重复数据删除进行存储的数据，请将存储池备份操作调度为在开始重复数据删除处理之前完成。以此方式设置调度可避免重新构造经过重复数据删除的对象以向不同的存储池制作未经过重复数据删除的副本。</p> <p>在不受网络限制的环境中使用客户机端重复数据删除时，请考虑将针对备份允许的时间加倍。</p> <p>确保在调度压缩之前调度重复数据删除。</p>	<p>请参阅第 116 页的『<a href="#">调度重复数据删除和节点复制进程</a>』。</p>
<p>标识重复项的进程是否能够处理每天备份的所有新数据？</p>	<p>如果进程完成，或者在下一个调度操作开始前进入空闲状态，那么所有新数据都得到处理。</p> <p>重复项标识 (IDENTIFY) 进程可以增加处理器和系统内存上的工作负载。</p> <p>如果将容器存储池用于重复数据删除，那么不需要重复项标识处理。</p> <p>如果更新现有存储池，那么可以指定 0 到 20 个自动启动的重复项标识进程。如果没有指定任何重复项标识进程，那么必须手动启动和停止进程。</p>	
<p>回收是否能够运行到足够低的阈值？</p>	<p>如果无法达到低阈值，请考虑以下操作：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 增加用于回收的进程数。</li> <li>· 升级到更快的硬件。</li> </ul>	

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否具有足够的存储空间来管理 Db2 锁定列表？	<p>如果对包含大文件或大量文件的数据进行并行重复数据删除，那么此进程可能导致存储空间不足。当锁定列表存储空间不足时，可能发生备份失败、数据管理进程失败或者服务器停运。</p> <p>由重复数据删除所处理的大于 500 GB 的文件大小很可能导致耗尽存储空间。但是，如果有许多备份操作使用客户端重复数据删除，那么大小较小的文件也可能发生此问题。</p>	有关调整 Db2 <b>LOCKLIST</b> 参数的更多信息，请参阅第 128 页的『 <a href="#">调整服务器端重复数据删除</a> 』。
重复数据删除清除处理是否能够在下次备份周期开始之前清除掉已取消引用的扩展数据块以释放磁盘空间？	<p>运行 <b>SHOW DEDUPDELETE</b> 命令。输出显示在工作负载完成时，所有线程都处于空闲状态。</p> <p>如果清除处理无法完成，请考虑以下操作：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 增加用于重复项标识的进程数。</li> <li>· 升级到更快的硬件。</li> <li>· 确定 IBM Spectrum Protect 服务器正在摄入的数据是否多于它在使用重复数据删除的情况下可以处理的数据，并考虑部署额外的 IBM Spectrum Protect 服务器。</li> </ul>	
带宽是否足够用于将数据传输至 IBM Spectrum Protect 服务器？	使用客户端重复数据删除和压缩来减少将数据传输到 IBM Spectrum Protect 服务器所需的带宽。	有关更多信息，请参阅 <b>enabledupcache</b> 客户机选项。
是否要删除 Oracle 或 SAP 数据库中的重复数据？	<p>如果要删除 Oracle 或 SAP 数据库中的重复数据，并且平均扩展数据块大小小于 100 KB，请考虑指定大于缺省值 50 KB 的扩展数据块大小。</p> <p><b>提示：</b>要确定平均扩展数据块大小，请通过使用 <b>GENERATE DEDUPSTATS</b> 命令生成重复数据删除统计信息，并使用 <b>QUERY DEDUPSTATS</b> 命令查看统计信息。根据输出，使用以下公式计算平均扩展数据块大小：</p> $\text{受保护数据总量} / (\text{压缩扩展数据块计数} + \text{未压缩扩展数据块计数})$	有关更改扩展数据块大小的更多信息，请参阅 <b>REGISTER NODE</b> 和 <b>UPDATE NODE</b> 命令文档的 <b>MINIMUMEXTENTSIZE</b> 参数部分。

有关规划和最佳实践信息，请参阅 <https://www.ibm.com/support/pages/node/3125139>。

#### 相关任务

##### 评估重复数据删除结果

您可以通过检查各种查询或报告来评估 IBM Spectrum Protect 重复数据删除的有效性。实际数据减少结果可显示是否实现了预期的存储节省。您还可以评估其他关键操作因素（例如数据库利用率），以确保它们与预期一致。

##### [调整服务器端重复数据删除](#)

调整不同操作的设置和配置，以确保服务器端重复数据删除的性能高效。

#### 调整客户端重复数据删除

客户端重复数据删除的性能可能会受处理器需求和重复数据删除配置的影响。

## 节点复制的核对表

成功实施节点复制依赖于足够的专用硬件资源。需要更多内存和处理器核心。必须恰当设置数据库及其日志的大小，以确保事务可以完成。需要具有足够带宽的专用网络以处理您打算复制的数据量。

使用此核对表可验证硬件和 IBM Spectrum Protect 配置是否具有对良好性能很关键的特征。

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
是否针对 IBM Spectrum Protect 数据库使用了高性能磁盘？	<p>确保为 IBM Spectrum Protect 数据库配置的磁盘的最低能力为 3,000 个 I/O 操作/秒 (IOPS)。对于每天备份的每 TB 数据（重复数据删除前），请在此最小值基础上增加 1,000 IOPS。</p> <p>例如，每天摄入 3 TB 数据的 IBM Spectrum Protect 服务器的数据库磁盘将需要 6,000 IOPS：</p> <div><math display="block">\text{最小 } 3,000 \text{ IOPS} + 3,000 (3 \text{ TB} \times 1,000 \text{ IOPS}) = 6,000 \text{ IOPS}</math></div>	<a href="#">第 10 页的『服务器数据库磁盘的核对表』</a>
是否针对节点复制和（可选）重复数据删除使用了足够的处理器核心和内存？	<p>如果要使用节点复制而不进行重复数据删除，请为源服务器和目标服务器使用至少 4 个处理器核心和 64 GB 的 RAM。</p> <p>对于为节点复制和重复数据删除配置的任何服务器，请使用至少 8 个处理器核心和 128 GB 的 RAM。</p>	
是否恰当设置了数据库、日志和存储池的磁盘空间的大小？	<p>要确定数据库是否能够处理额外的空间需求，您必须首先估算节点复制使用多少额外的数据库空间。</p> <p>对于活动日志，请针对节点复制使用至少 64 GB 的大小。请使用活动日志的最大允许大小，如果还使用重复数据删除，那么此大小为 128 GB。</p> <p>请将归档日志空间设置为至少等于为活动日志定义的空间。此外，请为归档故障转移日志指定目录，以备需要。</p>	<a href="#">确定节点复制的服务器数据库需求 (V7.1.1)</a>
您的网络是否能够处理您打算在源和目标服务器之间复制的数据量的额外流量？	<p>对于节点复制，网络带宽必须大于规划的最大吞吐量。</p> <p>您可以根据要复制的数据量估算网络带宽。</p>	<a href="#">估算节点复制的网络带宽 (V7.1.1)</a>

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
如果您的 IBM Spectrum Protect 服务器将节点复制到远程服务器或在远程服务器中保护存储池，是否确定 Aspera® 快速自适应安全协议 (FASP®) 技术能否提高数据吞吐量？	<b>限制：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 当广域网 (WAN) 显示网络损坏导致的高丢包率和/或数据传输延迟信号时，请使用 Aspera FASP 技术。如果 WAN 性能满足您的业务需求，请勿启用 Aspera FASP 技术。</li> <li>· 要为节点复制操作启用 Aspera FASP 技术，数据必须存储在目录容器存储池中。</li> <li>· Aspera FASP 技术仅在 Linux x86_64 操作系统上可用。</li> <li>· 在启用 Aspera FASP 技术之前，必须获取相应的许可证。评估和完整许可证证均可用。</li> </ul>	请参阅 <a href="#">确定 Aspera FASP 技术是否能够优化系统环境中的数据传输</a> 。
是否将重复数据删除用于节点复制？	通过将重复数据删除用于节点复制，可以减少复制操作所需的带宽。重复数据删除会减少发送到复制操作目标的数据量。	<a href="#">度量重复数据删除对节点复制处理的影响 (V7.1.1)</a>
是否为每日调度按照最佳顺序调度了节点复制？	<p>确保您是在客户机备份之后运行节点复制。</p> <p>在复制处理之前完成重复数据删除处理。在复制之后调度压缩。</p>	<p>有关更多信息，请参阅下列主题：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 116 页的『调度重复数据删除和节点复制进程』</a></li> <li>· <a href="#">第 118 页的『服务器进程的兼容性和资源使用率』</a></li> </ul>
是否优化了用于将数据发送到目标复制服务器的会话数？	<p>您可以使用 <b>REPLICATE NODE</b> 命令上的 <b>MAXSESSIONS</b> 参数来指定数据会话数，以提高复制性能。</p> <p>用于复制的会话数取决于要复制的数据量。</p>	<a href="#">管理复制会话数 (V7.1.1)</a>
是否有足够的安装点来避免复制服务器和其他服务器进程停滞？	<p>确定可以专用于复制进程的逻辑磁带机和物理磁带机的数量。例如，如果磁带库有 10 个磁带机，其中 4 个磁带机用于另一个任务，那么有 6 个磁带机可用于节点复制。</p> <p>指定所需的安装点数量，并确保有磁带机可用于完成节点复制。</p>	通常，除初始复制外，磁带不会用于节点复制。
节点复制进程是否在下次备份周期开始之前完成复制所有新摄入的数据？	<p>如果复制进程无法在下次备份周期开始之前完成，请考虑以下操作：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 确保有足够的安装点和磁带机可用于完成节点复制进程。</li> <li>· 增加用于节点复制的数据会话数。</li> <li>· 针对源和目标服务器升级为更快的硬件和更多带宽。</li> </ul>	

问题	任务、特征、选项或设置	更多信息
如果要删除重复数据用于节点复制，标识重复项的进程是否在节点复制处理开始之前完成，以便充分利用重复数据删除？	如果进程完成，或者在节点复制开始前进入空闲状态，那么所有新数据都得到处理。	

有关节点复制的更多信息，请参阅[管理复制](#)。

## 第 3 章 配置客户机以实现最佳性能

您可以配置客户机系统，以确保客户机设置为可实现良好性能。

### 过程

使用下表中的信息帮助您配置客户机以实现最佳性能。

操作	更多信息
确保客户机系统满足最低硬件和软件需求。	有关客户机需求的信息，请参阅 <a href="#">客户机环境需求</a> 。
确保您使用合适的方法来备份环境中的数据。	请参阅 <a href="#">选择最佳客户机备份方法</a> 。
如果客户机选项从缺省值发生更改，请将其记录下来，以进一步分析。通过将客户机选项值设置为缺省值，可以解决一些问题。	有关客户机选项的信息，请参阅 <a href="#">处理选项</a> 。
查找常见客户机性能问题的解决方案。	有关解决常见客户机性能问题的信息，请参阅 <a href="#">常见客户机性能问题</a> 。
通过调整影响性能的客户机选项的值来微调客户机。	请参阅第 147 页的『第 13 章 调整客户机性能』。





# 第 4 章 监视并维护环境以提高性能

通过不断监视服务器和客户机操作，您可以及早发现问题并更轻松地确定原因。将监视报告记录保留最长一年，以便帮助确定趋势和制定增长规划。

## 过程

- 使用在服务器安装过程中自动安装和配置的 **servermon** 组件来定期收集数据。
- 使用监视工具来验证客户机和服务器操作是否在满足您的业务需求的时间范围内成功完成。  
有关监视提示，请参阅 [每日监视核对表](#)。
  - a) 验证服务器维护进程（例如，数据库备份和存储池备份）是否成功完成。调查失败或不完整的进程。
  - b) 验证客户机备份是否成功且完整。调查失败或不完整的客户机备份，尤其是对总体操作最关键的客户机。
- 如果您正在使用重复数据删除和/或节点复制，请验证与这些功能相关的进程是否完成。  
例如：
  - 对于服务器端重复数据删除，验证重复项标识进程可以处理服务器每天存储的所有新数据。如果进程在后续操作（如回收）开始之前完成或进入空闲状态，那么您知道这些进程可以处理新数据。
  - 对于节点复制，验证复制进程是否在第二天开始客户机备份之前完成所有新存储的数据的复制。
  - 如果您同时使用重复数据删除和节点复制，请验证重复项标识进程可以在节点复制开始前完成。此序列可确保您充分利用重复数据删除。
- 使您的 IBM Spectrum Protect 软件保持最新。转至 [支持](#) 并搜索可能适用于您的服务器和/或客户机的修订包。
- 使环境中的其他软件和硬件产品保持最新。对于环境中除 IBM Spectrum Protect 以外的软件和硬件产品，请定期查看服务级别和固件，并根据需要进行更新。一个典型的目标是，每六个月完成一次此类复审。但是，请每月或根据需要（例如，在紧急情况下）复审和应用安全修订包。

## 相关概念

### [重复数据删除核对表](#)

重复数据删除需要服务器或客户机上的更多处理资源。使用此核对表可验证硬件和 IBM Spectrum Protect 配置是否具有对良好性能很关键的特征。

### [节点复制的核对表](#)

成功实施节点复制依赖于足够的专用硬件资源。需要更多内存和处理器核心。必须恰当设置数据库及其日志的大小，以确保事务可以完成。需要具有足够带宽的专用网络以处理您打算复制的数据量。

# 使用操作系统工具监视性能

监视 IBM Spectrum Protect 解决方案，以便您知道何时必须调查性能更改。操作系统有不同的工具可用于监视性能。模拟工作负载以测试性能是另一个需要学习的有用任务。

## 过程

- 要监视系统处理器和存储器以了解 IBM Spectrum Protect 活动的使用情况和影响，您可以使用以下命令和工具。

### AIX 系统

要获取有关某个命令的信息，请在您所使用的 AIX 版本的产品信息中搜索该命令。

命令或工具	用途	更多信息
<b>iostat</b> 命令	有关整个系统和连接到系统的设备的输入/输出的统计信息	

命令或工具	用途	更多信息
<b>lparstat</b> 命令	有关逻辑分区 (LPAR) 配置和统计信息的报告	
<b>nmon</b> 命令	系统监视报告	有关 nmon Analyzer 和帮助您从 <b>nmon</b> 命令分析数据的其他工具的信息，请搜索 <a href="#">AIX 性能分析和调整</a> 。
工具的 <b>nstress</b> 软件包	系统的压力测试	在 <a href="#">AIX 性能分析和调整</a> 中搜索最新的 <b>nstress</b> 软件包。
<b>perfpmr</b> 脚本	数据收集脚本，通常在将问题报告给 IBM 软件支持人员之前使用	在您所使用的 AIX 版本的产品信息中搜索有关该脚本的信息。
<b>sar</b> 命令	系统活动监视	
<b>vmstat</b> 命令	虚拟内存统计信息	
Iometer，开放式源代码工具	系统的输入/输出功能的度量和描述	有关信息，请参阅 <a href="http://www.iometer.org">www.iometer.org</a> 。
Netperf 基准	帮助您度量网络带宽和等待时间的工具	有关信息，请参阅 <a href="#">Netperf 主页</a> 。

#### Linux 系统

有关这些命令的信息，请参阅操作系统文档。

命令或工具	用途
<b>iostat</b> 命令	有关整个系统和连接到系统的设备的输入/输出的统计信息
<b>nmon</b> 命令	系统监视报告
<b>sar</b> 命令	系统活动监视
Iometer，开放式源代码工具	系统的输入/输出功能的度量和描述 有关信息，请参阅 <a href="http://www.iometer.org">www.iometer.org</a> 。
Netperf 基准	帮助您度量网络带宽和等待时间的工具 有关信息，请参阅 <a href="#">Netperf 主页</a> 。

#### Oracle Solaris 系统

有关这些命令的信息，请参阅操作系统文档。

命令或工具	用途
<b>iostat</b> 命令	有关整个系统和连接到系统的设备的输入/输出的统计信息
<b>sar</b> 命令	系统活动监视
<b>svmon</b> 命令	内存使用情况监视
<b>vmstat</b> 命令	虚拟内存统计信息
Iometer，开放式源代码工具	系统的输入/输出功能的度量和描述 有关信息，请参阅 <a href="http://www.iometer.org">www.iometer.org</a> 。

## Windows 系统

命令或工具	用途
Windows 性能监视器 ( <b>perfmon</b> 命令)	系统和连接的设备的性能监视 有关信息，请参阅操作系统文档。
Iometer，开放式源代码工具	系统的输入/输出功能的度量和描述 有关信息，请参阅 <a href="http://www.iometer.org">www.iometer.org</a> 。
Netperf 基准	帮助您度量网络带宽和等待时间的工具 有关信息，请参阅 <a href="#">Netperf 主页</a> 。

· 为帮助了解 IBM Spectrum Protect 环境的性能，请考虑以下工具。这些工具可用于确定理想条件下的性能。但是，它们仅模拟 IBM Spectrum Protect 活动期间发生的某些操作。

### FTP

FTP 在几乎任何系统上都可用。您可以使用 FTP 来估算 IBM Spectrum Protect 可能在备份或复原操作上获取的吞吐量。测试结果仅为近似值。

要使用 FTP 来估算性能，请创建或使用现有文件，并使用 FTP 来传输该文件。请使用大于 200 MB 的单个文件进行测试。如果操作涉及较小的文件，那么通过 FTP 进行测试的结果可能不准确。

您可能需要手动对传输操作计时，以计算吞吐量。在时间估算中包含以下操作：

- 从磁盘读取
- 通过网络发送
- 写入磁盘

FTP 的替代方法是 SCP。但是，SCP 会加密数据，因此其性能可能不及 FTP。

### dd

在 AIX 和 Linux 之类的系统上提供了此命令，用于启动磁盘读或写操作。

### 相关任务

使用 **dd** 命令分析数据流

您可以使用 **dd** 命令作为快速测试来估算进入磁盘的数据流的最佳可能结果。该命令可用于 AIX 或 Linux 之类的操作系统。



# 第 5 章 使用对象代理程序服务发送和复原数据

您可以配置 IBM Spectrum Protect 对象代理程序服务以提供可将数据发送到服务器并从服务器复原数据的 Amazon Simple Storage Service (S3) API 端点。

在将数据发送到服务器或从服务器复原数据时，实现取决于所使用的 Amazon S3 客户机应用程序或 Amazon S3 软件开发包 (SDK)。

## 使用对象代理程序服务将数据发送到服务器

在使用对象代理程序服务将数据发送到 IBM Spectrum Protect 服务器时，性能通常相对于输入/输出操作大小而提升。

### 最佳性能准则

以下情况可帮助提高性能：

- 使用单个 HTTP PUT 操作存储客户机对象。
- 使用多重部件上传过程作为 S3 协议的一部分。将客户机对象划分为使用单个 HTTP PUT 操作传输的多个部分，可串行或并行发生。

第 37 页的表 3 列出在使用对象代理程序服务将数据发送到 IBM Spectrum Protect 服务器时获取最佳性能的准则。

表 3. 使用对象代理程序服务将数据发送到服务器的准则	
网络类型	最佳性能准则
具有较低或无数据丢失的低延迟网络，例如，局域网 (LAN)	<p><b>小于 100 MB 的客户机对象</b></p> <p>对于小于 100 MB 的客户机对象，使用单个 HTTP PUT 操作将客户机对象发送到服务器。</p> <p><b>100 MB 或更大的客户机对象</b></p> <p>对于 100 MB 或更大的客户机对象，使用 S3 协议多重部件上传服务以将客户机对象发送到服务器。</p>
诸如广域网 (WAN) 的较高延迟的网络，例如，因特网	<p><b>50 MB 的客户机对象</b></p> <p>对于小于 50 MB 的客户机对象，使用单个 HTTP PUT 操作存储客户机对象。</p> <p><b>50 MB 或更大的客户机对象</b></p> <p>对于大于 50 MB 的客户机对象，使用 S3 协议多重部件上传服务以将客户机对象发送到服务器。</p> <p>对于关注数据丢失的网络，使用 5 MB 最小部件大小以避免重复传输大量数据。如果发生数据丢失，那么客户机应用程序可能需要重新传输部件。</p>

### 多重部件上传准则

在使用 S3 协议多重部件上传服务以将客户机对象发送到服务器时，请考虑以下服务特征：

- S3 协议的多重部件上传的最小部件大小为 5 MB。
- 在使用最高约为 50 MB 的较大部件大小时，吞吐量性能通常会提高。

第 38 页的表 4 列出使用 S3 协议多重部件上载服务将数据发送到服务器的准则和示例。

表 4. 使用 S3 协议多重部件上载服务将数据发送到服务器的准则		
上载特征	最佳性能准则	多重部件上载示例
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 网络数据丢失不是问题。</li> <li>· 串行完成多重部件上载。</li> <li>· 单个客户机应用程序线程按顺序发送客户机对象的部件。</li> </ul>	使用小于或等于 50 MB 或客户机对象大小 50%（以较小者为准）的最大部件大小。	<b>100 MB 的客户机对象大小</b> 通过 50 MB 部件发送客户机对象。  <b>50 MB 的客户机对象大小</b> 通过 25 MB 部件发送客户机对象。
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 网络数据丢失不是问题。</li> <li>· 并行完成多重部件上载。</li> <li>· 多个线程并行发送前端对象的不同部件。</li> </ul>	使用较小的部件大小，因此多个线程可同时发送数据。	例如，在使用 S3 协议传输管理器服务时，可使用包含多个线程的线程池来并行传输对象部件。  对于具有 10 个线程的线程池和 100 MB 对象大小，10 MB 部件大小可在所有线程上提供最佳并行性。对于并行多重部件上载，使用大于或等于最小值 5 MB 的部件大小。通过此方式，您可以更有效地在所有线程上分布客户机对象。

## 使用对象代理程序服务将数据复原到服务器

在使用对象代理程序服务将数据复原到 IBM Spectrum Protect 服务器时，性能通常相对于输入/输出操作大小而提升。

### 最佳性能准则

第 38 页的表 5 列出在使用对象代理程序服务将数据复原到 IBM Spectrum Protect 服务器时获取最佳性能的准则。

表 5. 使用对象代理程序服务将数据复原到服务器的准则	
对象类型	最佳性能准则
客户机应用程序需要其全部对象内容的大多数对象。	使用单个 HTTP GET 请求来复原对象。
对象很大，例如，大小为数千兆字节或太字节，并且关心网络数据丢失。	为避免通过网络的数据重新传输，使用范围读取功能以及一系列顺序 HTTP GET 请求。
客户机应用程序仅需要对象的一部分或某个范围的对象。	使用最大可能的 HTTP GET 请求以及范围读取功能以获取最佳性能。  <b>示例场景</b> 客户机应用程序需要 100 MB 对象的 10 MB 部分。  <b>示例操作</b> 使用 10 MB HTTP GET 操作以及 Range 头以读取此数据。

---

## 第 3 部分 解决性能问题

当您注意到 IBM Spectrum Protect 解决方案的性能下降时，请首先验证是否服务器和客户机外部的条件不是原因。了解问题症状和原因，以及如何使用工具进行标识。





## 第 6 章 性能调整和瓶颈识别

调整 IBM Spectrum Protect 解决方案时，必须查看其所有组件及其配置。关键操作（包括客户机备份、存储池迁移和到期）中的性能下降可能是资源不足和/或配置欠佳的结果。

必须检查以下变量：

- 服务器硬件及其配置
  - 处理器、内存、高速缓存和存储器底板
  - 内部和外部存储资源，包括服务器数据库、恢复日志和存储池的磁盘系统

数据路径中的任何硬件组件都可能是瓶颈。有关数据路径和可能的组件的说明，请参阅 [第 42 页的『IBM Spectrum Protect 操作的数据流中的潜在瓶颈』](#)。

- 用于组件之间通信和数据传输的网络
- 客户机硬件及其配置以及受保护的客户机数据的特征

开始性能调整的最佳方法是为服务器和客户机提供足够的资源，并以最佳方式配置服务器和客户机。例如，为服务器提供足够的系统内存、正确进行大小设置和配置以处理工作负载的磁盘系统、正确分开的数据库和日志，以及正确的操作系统设置。对于备份/归档客户机，关键项包括足够的内存、足够的网络带宽以及谨慎选择和配置的备份方法。

要查找瓶颈并确定提高性能的方法，您可以同时使用系统和存储设备的内置工具以及 IBM Spectrum Protect 工具。

此性能信息提供了最佳性能的准则。还包含了有关用于识别性能问题的分析工具的过程和信息。

来自 IBM 的标准订阅和支持服务不包含大量的性能分析和调整。全面的性能问题分析是向 IBM Spectrum Protect 客户提供的一项付费服务。有关更多信息，请参阅 [IBM 软件支持手册](#)。

### 性能调整准则和预期

性能调整不是一次性任务，而是持续性的工作。由于系统环境和客户机工作负载会更改，因此您必须持续监视并定期调整解决方案。

由于 IBM Spectrum Protect 解决方案的性能可能会受到许多因素的影响，因此请以受控方式进行更改。通过在更改前后收集相应的度量来评估您引入的更改的影响。

例如，以下方法可能很有效：

1. 通过建立运作性能度量的初始基线来跟踪解决方案随时间推移的性能。定期收集相同的度量并比较结果。

2. 实现一个方法来跟踪对 IBM Spectrum Protect 解决方案做出的所有更改。

使用严格的更改控制可帮助您了解任何更改的性能影响。

限制您一次所做出的更改，以便可以更轻松地确定哪些更改造成了影响。

3. 在更改之后且在进行进一步更改之前，在足够长的时间内观察系统操作及性能，以评估更改的完整效果。

在基于典型操作周期的时间范围内观察系统。例如，如果您在客户机备份操作中始终存在每周一次的峰值，请确保在您的观察中包含高峰时间。

4. 在进行进一步更改之前，先评估结果。

大多数性能调整都带来有限的改进。仔细考虑花费多少时间来提高系统性能比较合理。服务级别协议非常适合用于设置性能目标。

以接近极限的水平运行系统会带来负面后果。在这种情况下，如果工作负载提高 10%，响应时间的延长程度可能会大幅超过预期的 10%。在这种情况下，您必须确定哪个组件或进程是瓶颈，并消除此瓶颈。

在正确调整系统后，只能通过减少工作负载或添加相应的资源来提高系统性能。您可能需要修改目标和预期。为了显著提高性能，您必须找到瓶颈，然后考虑以下一个或多个操作：

- 使用更快的处理器
- 添加处理器
- 添加系统内存
- 使用更快的通信链路

如果客户机备份操作使用与许多其他类型的操作共享的 LAN，请考虑使用专用备份网络。

- 添加磁盘存储
- 在其他系统上创建新服务器

## 性能问题的症状和原因

当 IBM Spectrum Protect 环境的性能低于预期时，可能有一个或多个原因。标识环境中的瓶颈可以解释性能下降。

以下症状可能表示 IBM Spectrum Protect 性能欠佳：

- 进程或客户机备份运行所用时间超过正常值
- 发出的命令的响应时间较长
- 响应时间较长，并且系统或进程可能看起来挂起
- 响应时间或资源使用量发生意外的更改
- 系统上的吞吐量不符合预期
- 对于特定进程，处理器使用率高于正常值
- 发生与负载、防火墙或路由器相关的网络问题

在环境中进行更改时，可能会发生性能问题。例如，对以下任何项的更改可能会影响性能：

- 硬件配置：添加、除去或更改配置，例如磁盘的连接方式
- 操作系统：安装或更新文件集，安装修订包，以及更改参数
- 应用程序：安装新版本和修订，配置或更改数据放置，或者安装或升级设备驱动程序或固件
- 网络：对网络的任何更改、丢包或间歇性连接
- 开始老化或已损坏的磁盘机
- 用于调整操作系统或应用程序的选项
- 将进程或备份调度在高使用率期间
- 网络或磁盘之类的共享资源的使用量意外增加

可以同时在 IBM Spectrum Protect 服务器和/或客户机上收集数据，以帮助诊断环境中的何处发生问题以及问题是什么。

## IBM Spectrum Protect 操作的数据流中的潜在瓶颈

在诸如客户机备份和存储池迁移之类的操作中，数据在可能会影响操作速度的许多物理组件中移动。了解这些组件的特征可以在您致力于提高性能时有所帮助。

### 通过 LAN 进行客户机备份操作的数据流

第 43 页的图 1 显示通过局域网 (LAN) 进行客户机备份操作的典型配置中的数据流。对于客户机备份操作，数据流开始于客户机磁盘（图形和表中的项 1），并结束于服务器存储池的其中一个设备（项 10 或 12）。

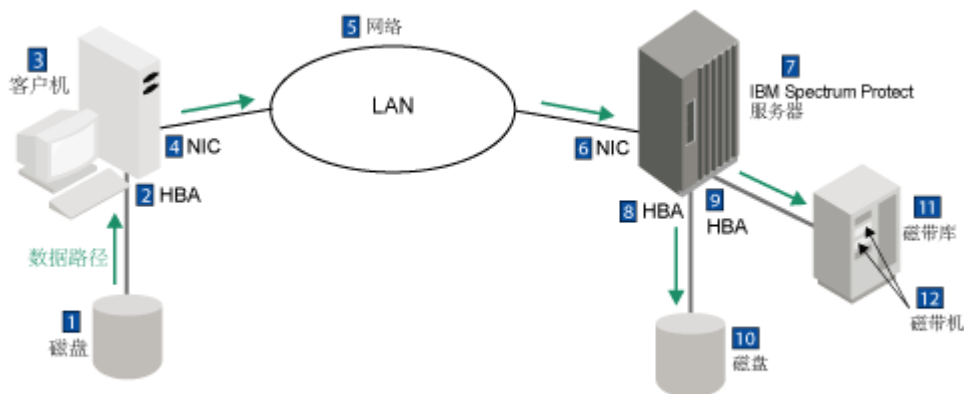


图 1. 通过 LAN 进行客户机备份操作的数据流

备份操作的数据流经许多硬件组件，其中任何组件都是潜在的瓶颈。下表描述了可能影响性能的硬件的特征。

第 43 页的图 1 中的项	项	可能影响性能的关键特征	详细信息
1	客户机系统的磁盘	磁盘类型和转速	
2	将磁盘连接到客户机系统的主机总线适配器 (HBA)	HBA 类型及其功能	
3	客户机系统	I/O 总线的速度、处理器的数量、处理器的速度以及 RAM 的数量和速度	<p>使用数据压缩、重复数据删除和加密（包括安全套接字层 (SSL) 协议）可能会影响客户机系统上的处理器性能。如果系统上的处理器使用率过高，请考虑添加更多处理器，或关闭用于启用压缩、重复数据删除或加密的选项。然后，查看性能是否提高。</p> <p>有关针对客户机内存限制进行调整的信息，请参阅第 162 页的『<a href="#">减少客户机内存使用</a>』。</p> <p>防火墙和防病毒程序之类的软件可能会影响客户机操作的效率。例如，在复原操作期间，防病毒程序可能会扫描每个已复原对象的内容，检查病毒签名。如果您怀疑防火墙或防病毒程序导致客户机操作变慢，请考虑暂时关闭防火墙或防病毒程序以查看性能是否提高。有关尽可能降低防火墙或防病毒程序对其他应用程序的影响的提示，请参阅这些程序的文档。</p>

第 43 页的图 1 中的项	项	可能影响性能的关键特征	详细信息
4	将客户机系统连接到 LAN 的网络接口卡 (NIC)	NIC 类型及其功能	快速的网络接口卡 (NIC) 可提高网络吞吐量。如果您无法在配置中使用最新的 NIC，请考虑调整客户机 <b>TCPWINDOWSIZE</b> 选项以提高网络吞吐量，尤其是在地理上距离服务器较远的客户机系统上。按较小的增量调整 <b>TCPWINDOWSIZE</b> 选项；大于网络接口适配器上的缓冲区空间的窗口大小可能会实际降低吞吐量。有关更多网络注意事项，请参阅第 187 页的『第 14 章调整网络性能』。
5	网络	网络上的许多组件以及通过网络传输数据的有效速度（受其最慢组件限制）	
6	将服务器连接到 LAN 的 NIC	NIC 类型及其功能	
7	服务器系统	I/O 总线的速度、处理器的数量、处理器的速度以及 RAM 的数量和速度	
8	将服务器连接到磁盘的 HBA	HBA 类型及其功能	请参阅第 132 页的『调整 HBA 容量』。
9	将服务器连接到磁带库的 HBA	HBA 类型及其功能	
10	服务器存储池的磁盘	磁盘类型和转速	
11	服务器存储池的磁带库	驱动器数量以及操作的安装点可用性	
12	服务器存储池的磁带机	磁带类型和可持续速度	

### 通过 SAN 进行客户机备份操作的数据流

第 45 页的图 2 显示通过存储区域网络 (SAN) 进行客户机备份操作的典型配置中的数据流。备份操作的元数据通过 LAN 流动。对于客户机备份操作，数据流开始于客户机磁盘（图形和表中的项 1），并结束于服务器存储池的其中一个设备（项 11 或 13）。

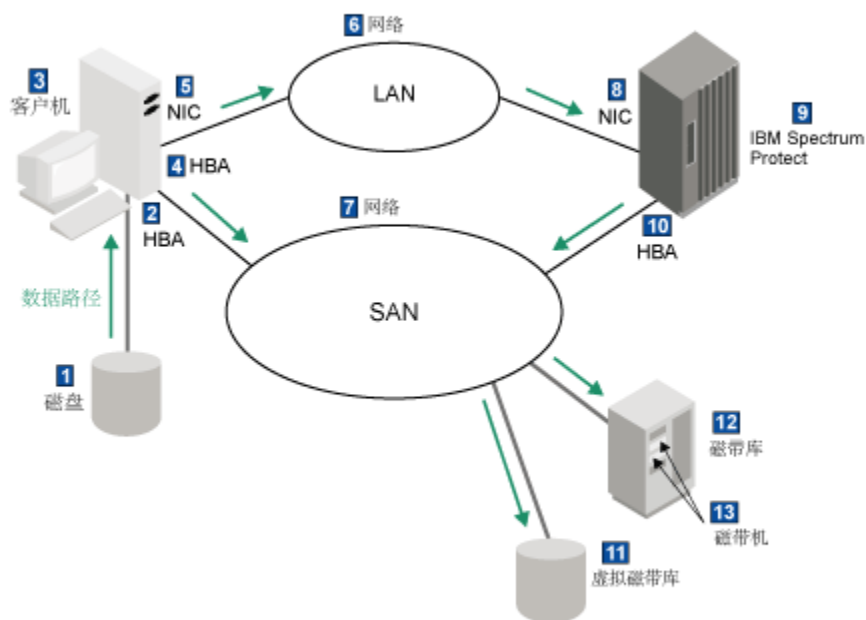


图 2. 通过 SAN 进行客户机备份操作的数据流

备份操作的数据流经许多硬件组件，其中任何组件都是潜在的瓶颈。下表描述了可能影响性能的硬件的特征。

第 45 页的图 2 中的项	项	可能影响性能的关键特征	详细信息
1	客户机系统的磁盘	磁盘类型和转速	
2	将磁盘连接到客户机系统的主机总线适配器 (HBA)	HBA 类型及其功能	

第 45 页的图 2 中的项	项	可能影响性能的关键特征	详细信息
3	客户机系统	I/O 总线的速度、处理器的数量、处理器的速度以及 RAM 的数量和速度	<p>使用数据压缩、重复数据删除和加密（包括安全套接字层 (SSL) 协议）可能会影响客户机系统上的处理器性能。如果系统上的处理器使用率过高，请考虑添加更多处理器，或关闭用于启用压缩、重复数据删除或加密的选项。然后，查看性能是否提高。</p> <p>有关针对客户机内存限制进行调整的信息，请参阅第 162 页的『减少客户机内存使用』。</p> <p>防火墙和防病毒程序之类的软件可能会影响客户机操作的效率。例如，在复原操作期间，防病毒程序可能会扫描每个已复原对象的内容，检查病毒签名。如果您怀疑防火墙或防病毒程序导致客户机操作变慢，请考虑暂时关闭防火墙或防病毒程序以查看性能是否提高。有关尽可能降低防火墙或防病毒程序对其他应用程序的影响的提示，请参阅这些程序的文档。</p>
4	将客户机系统连接到 SAN 的 HBA	HBA 类型及其功能	
5	将客户机系统连接到 LAN 的网络接口卡 (NIC)	NIC 类型及其功能	<p>快速的网络接口卡 (NIC) 可提高网络吞吐量。如果您无法在配置中使用最新的 NIC，请考虑调整客户机 <b>TCPWINDOWSIZE</b> 选项以提高网络吞吐量，尤其是在地理上距离服务器较远的客户机系统上。按较小的增量调整 <b>TCPWINDOWSIZE</b> 选项；大于网络接口适配器上的缓冲区空间的窗口大小可能会实际降低吞吐量。有关更多网络注意事项，请参阅第 187 页的『第 14 章调整网络性能』。</p>
6	网络：LAN	网络上的许多组件以及通过网络传输数据的有效速度（受其最慢组件限制）	
7	网络：SAN	网络上的许多组件以及通过网络传输数据的有效速度（受其最慢组件限制）	
8	将服务器连接到 LAN 的 NIC	NIC 类型及其功能	
9	服务器系统	I/O 总线的速度、处理器的数量、处理器的速度以及 RAM 的数量和速度	
10	将服务器连接到 SAN 的 HBA	HBA 类型及其功能	请参阅第 132 页的『调整 HBA 容量』。
11	服务器存储池的虚拟磁带库 (VTL)	影响操作性能的 VTL 模型特征	



第 45 页的图 2 中的项	项	可能影响性能的关键特征	详细信息
12	服务器存储池的磁带库	驱动器数量以及操作的安装点可用性	
13	服务器存储池的磁带机	磁带类型和可持续速度	

### 服务器存储器数据流

第 47 页的图 3 显示服务器系统中存储器底板中的数据流。数据流所针对的操作可能是存储池数据从磁盘存储池到其他存储池的迁移，等等。对于迁移操作，数据流开始于源存储池（图形和表中的项 1），并结束于目标存储池的设备（项 6 或 8）。

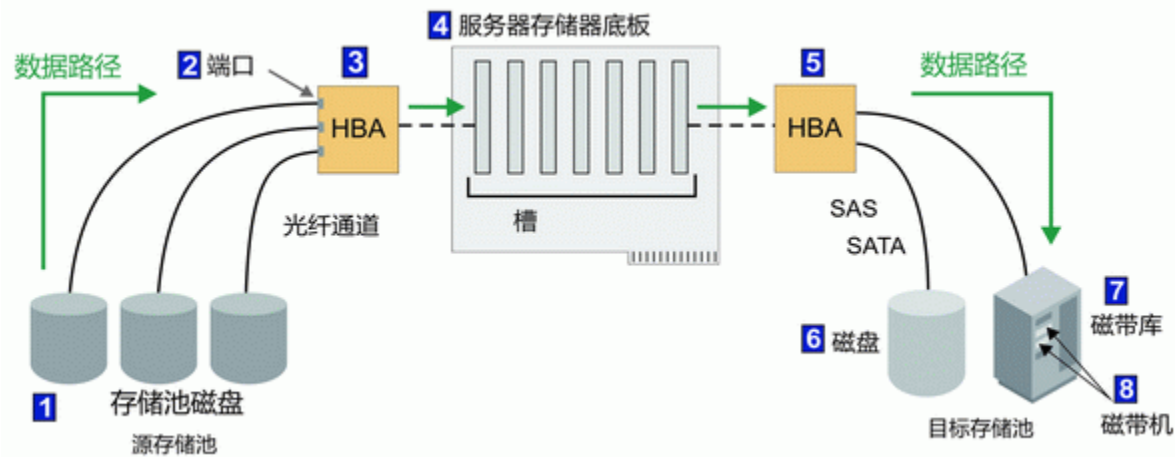


图 3. 通过服务器存储器底板的数据流

下表描述了可能影响操作性能的硬件的特征。

第 47 页的图 3 中的项	项	可能影响性能的关键特征
1	源存储池的磁盘	磁盘类型和转速
2	端口	设备的多个连接点
3	HBA	这些设备可以有多个端口。磁盘一次传输的数据总量不能超过 HBA 的总体吞吐量。
4	服务器存储器底板	连接到底板的所有卡的速度总和不能超过总线的速度。
5	HBA	这些设备可以有多个端口。磁盘一次传输的数据总量不能超过 HBA 的总体吞吐量。
6	目标存储池的磁盘	磁盘类型和转速
7	目标存储池的磁带库	驱动器数量以及操作的安装点可用性
8	目标存储池的磁带机	磁带类型和可持续速度

### 相关概念

[使用压缩来减少客户机数据流](#)

备份/归档客户机可以在将数据发送到服务器之前压缩数据。在客户机上启用压缩可减少通过网络发送的数据量以及将其存储在服务器和存储池上所需的空間。以下两个客户机选项决定了客户机何时以及是否压缩数据：**compression** 和 **compressalways**。

### 相关任务

使用 **dd** 命令分析数据流

您可以使用 **dd** 命令作为快速测试来估算进入磁盘的数据流的最佳可能结果。该命令可用于 AIX 或 Linux 之类的操作系统。

## 服务器的工作负载

---

服务器处理工作负载的能力与服务器的资源直接相关，包括系统处理器、内存和 I/O 带宽。服务器高效处理日常任务的能力决定了服务器可以达到的大小。

由于任何系统的资源都是有限的，因此服务器上的最大工作负载受限于恢复目标。例如，如果降低服务器数据库备份的频率以减少工作负载，那么会增加系统的恢复点之间的间隔时间。较低频率的服务器数据库备份可能会导致系统达不到恢复点目标 (RPO)。

确保服务器可在 24 小时的周期内完成基本任务：

- 完成客户机工作负载。

客户机工作负载是备份窗口期间备份或归档的数据量。备份窗口通常是夜间或凌晨的一段时间。服务器在备份窗口内存储此数据的能力可能受到各种因素的限制：

- 服务器存储容量
- 存储设备的 I/O 吞吐量
- 网络带宽
- 其他系统属性，例如，服务器的可用内存或处理器
- 要备份的客户机系统的特征，包括以下特征：
  - 客户机系统的处理器速度和内存
  - 客户机系统上的磁盘速度
  - 来自所有客户机的数据总量
  - 一次从服务器请求服务的客户机总数

- 完成基本服务器维护操作。

每天完成以下操作会使服务器环境保持良好工作状态，并帮助您为服务器的灾难恢复做好准备。这些操作对于有效数据维护和管理很关键：

- 到期
- 数据库备份
- 回收

根据解决方案的配置和使用的功能部件，需要执行其他日常操作：

- 存储池迁移
- 存储池备份
- 重复项标识进程
- 节点复制进程

有关如何配置解决方案以处理工作负载的示例，请参阅 Service Management Connect 上的 IBM Spectrum Protect Wiki 中的样本体系结构文档：[样本体系结构](#)。



## 服务器数据库大小和峰值客户机会话的限制

---

IBM 针对 IBM Spectrum Protect 服务器测试了特定数据库大小和并发客户机会话的峰值数量。但是，您必须考虑已测试的值以及您的特定环境中的其他操作因素。其他用户报告的体验也很有帮助。

### 数据库大小

测试显示数据库可以实现最高 4 TB 的使用率。

数据库大小的实际限制取决于服务器系统的性能特征以及备份或复原数据库所需的时间。对于许多用户，1 - 2 TB 服务器数据库允许在符合其维护窗口的时间内完成数据库备份和数据库复原操作。

如果发生以下情况，请考虑部署另一个服务器：

- 随着数据库的增长，性能降低到不可接受的水平
- 完成服务器维护（例如，数据库备份）所需的时间超过了服务器维护的总时间范围

添加服务器时，请在各个服务器之间均衡现有工作负载，或将任何新工作负载分配给新服务器。

### 客户机会话的峰值数量

测试显示 IBM Spectrum Protect 服务器可以处理最多 1000 个并发客户机会话。如果超过此值，根据内存或其他系统限制，服务器性能可能会降低，或者操作可能变得无响应。

发生性能问题的并发会话的实际数量取决于服务器可用的资源。这些会话所执行的操作还会影响会话上的实际限制。例如，相较于主要发送查询而不发送大量文件的增量备份会话，移动数据的会话对目标存储池的 I/O 量会产生更大的影响。此外，执行客户端重复数据删除的会话将对服务器数据库带来比其他会话更多的 I/O。

要减少峰值会话工作负载，可能需要部署另一个服务器或调整客户机调度。

将 **MAXSESSIONS** 服务器选项设置为不高于经过测试的限制 1000。将最大会话数设置为超出必要值会在服务器系统上使用额外的 RAM，但可能不会产生重大影响。

### 相关参考

[运行并发客户机会话](#)

在同一系统上同时运行两个或多个客户机程序实例可能会提供比单个客户机实例更好的整体吞吐量，具体取决于可用资源。

## 数据保护解决方案的样本

---

Service Management Connect Wiki 上提供了针对所选方案使用 IBM Spectrum Protect 的数据保护解决方案的样本。这些样本描述特定硬件和软件配置，并提供在 IBM 测试实验室中获取的性能度量。

### 相关概念

[解决常见客户机性能问题](#)

该表包含常见客户机问题以及可帮助提高客户机性能的操作。

### 相关任务

[选择最佳客户机备份方法](#)

您可以将多种方法与备份/归档客户机配合使用，以帮助确保在各种类型的备份处理期间实现最佳性能。



---

## 第 7 章 执行第一步以解决性能问题

首先查找由系统错误或 IBM Spectrum Protect 外部的明显缺陷所指示的问题。确信不存在此类问题之后，请继续查看有关在 IBM Spectrum Protect 环境中确定性能问题的信息。在整个过程中，监视错误和性能变化。

### 过程

1. 查看第 5 页的『第 2 部分 配置最佳实践』中描述的最佳实践。根据信息进行所需的更改。
2. 验证服务器软件外部是否没有任何问题或错误。服务器硬件、操作系统、网络和连接的存储设备中的问题可能会严重影响操作。在诊断服务器性能问题之前，请修正服务器软件外部的所有错误。
  - a) 查看操作系统的错误日志以查找可能影响服务器的错误。  
例如，对于 AIX 系统，请使用 **errpt** 命令来查看错误。对于 Linux 系统，请查看 `/var/log` 路径。
  - b) 验证磁盘系统等连接的存储设备是否正常运行而没有错误。
  - c) 验证存储区域网络和局域网是否没有频繁的端口错误。
3. 查看服务器活动日志和客户机错误日志。
4. 查看服务器数据库的日志，即 `db2diag.log` 文件。要查找该文件，请参阅[查找 DB2® 诊断日志文件](#)。

### 下一步做什么

实施修改并解决前面步骤中所述的所有问题，然后确定是否必须进一步分析性能。使用第 53 页的『第 8 章 标识性能瓶颈』中描述的方法来分析系统以找出性能瓶颈。



# 第 8 章 标识性能瓶颈

当您怀疑存在性能问题或希望提高性能时，可以使用提供的流程图来帮助确定性能问题的根源。图表建议使用工具和脚本来帮助您度量系统上的性能。

## 过程

- 对于客户机问题，或者如果不确定您存在哪些性能问题，请从第 53 页的『[诊断备份和复原性能](#)』开始。
- 对于服务器问题，请从第 54 页的『[标识服务器性能问题](#)』开始。

## 诊断备份和复原性能

使用表格可诊断备份和复原性能的问题。此表包含诊断任务的链接。

表 6. 用于备份和复原性能的决策和任务的说明		
步骤	问题	诊断任务
1	操作系统工具是否显示客户机或服务器上的磁盘瓶颈？ 有关更多信息，请参阅第 58 页的『 <a href="#">标识 IBM Spectrum Protect 服务器的磁盘瓶颈</a> 』。	<p>是</p> <p>解决所有磁盘问题。如果适用，请检查系统上针对与 IBM Spectrum Protect 无关的应用程序的负载。</p> <p>请参阅第 137 页的『<a href="#">第 12 章 为服务器调整磁盘存储</a>』。</p> <p>否</p> <p>收集客户机和服务器检测。有关更多信息，请参阅第 72 页的『<a href="#">客户机检测报告</a>』。</p> <p>转至问题 2。</p>
2	客户机检测是否显示很长的 I/O 或目录处理时间？	<p>是</p> <p>转至问题 3。</p> <p>否</p> <p>转至问题 4。</p>
3	您是否有许多文件或复杂的目录结构？	<p>是</p> <p>使用文件系统或操作系统工具帮助改进备份和复原操作。</p> <p>请参阅第 180 页的『<a href="#">文件空间调整</a>』。</p> <p>否</p> <p>解决所有磁盘问题。如果适用，请检查系统上针对与 IBM Spectrum Protect 无关的应用程序的负载。</p> <p>请参阅第 137 页的『<a href="#">第 12 章 为服务器调整磁盘存储</a>』。</p>

表 6. 用于备份和复原性能的决策和任务的说明 (续)		
步骤	问题	诊断任务
4	服务器检测是否显示缓慢的磁盘或磁带 I/O 速率？	<p>是</p> <p>解决所有磁盘问题。如果适用，请检查系统上针对与 IBM Spectrum Protect 无关的应用程序的负载。</p> <p>请参阅第 137 页的『第 12 章 为服务器调整磁盘存储』。</p> <p>否</p> <p>在服务器检测中查找此节点的会话线程。该线程可能包含节点名，或者您可以查看活动日志中是否列出了会话线程标识，以确定受影响的节点。</p> <p>转至问题 5。</p>
5	客户机是否显示很长的 Data Verb 时间，服务器是否针对该节点的会话线程显示很长的网络时间？	<p>是</p> <p>调查网络速度和问题并解决所有问题。</p> <p>请参阅第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』。</p> <p>否</p> <p>转至问题 6。</p>
6	服务器检测是否显示大部分时间用于该会话线程的数据库操作？	<p>是</p> <p>调查数据库问题，包括磁盘和缓冲池设置。解决所有问题。</p> <p>请参阅第 54 页的『标识服务器性能问题』。</p> <p>否</p> <p>转至问题 7。</p>
7	<p>是否要删除 Oracle 或 SAP 数据库中的重复数据，并且平均扩展数据块大小小于 100 KB？</p> <p><b>提示:</b> 要确定平均扩展数据块大小，请通过使用 <b>GENERATE DEDUPSTATS</b> 命令生成重复数据删除统计信息，并使用 <b>QUERY DEDUPSTATS</b> 命令查看统计信息。根据输出，使用以下公式计算平均扩展数据块大小：</p> <p>受保护数据总量/(压缩扩展数据块计数 + 未压缩扩展数据块计数)</p>	<p>是</p> <p>考虑指定大于缺省值 50 KB 的扩展数据块大小。有关更改扩展数据块大小的更多信息，请参阅 <b>REGISTER NODE</b> 和 <b>UPDATE NODE</b> 命令文档的 MINIMUMEXTENTSIZE 参数部分。</p> <p>否</p> <p>IBM 支持人员可以通过从环境中请求跟踪和其他信息来帮助诊断性能问题。全面的性能问题分析是向 IBM Spectrum Protect 客户提供的一项付费服务。</p> <p>有关更多信息，请参阅：<a href="https://www.ibm.com/support/pages/node/733923">https://www.ibm.com/support/pages/node/733923</a></p> <p>另请参阅第 61 页的『第 9 章 收集和分析数据以查找性能问题』。</p>

### 相关概念

IBM Spectrum Protect 操作的数据流中的潜在瓶颈

在诸如客户机备份和存储池迁移之类的操作中，数据在可能会影响操作速度的许多物理组件中移动。了解这些组件的特征可以在您致力于提高性能时有所帮助。

## 标识服务器性能问题

使用此流程图可诊断服务器操作的问题。流程图之后的表提供了更多信息以及诊断任务和工具的链接。

**提示:** 在查看流程图之前，请确保您回答了所有问题并解决了第 8 页的『服务器硬件和操作系统核对表』和第 21 页的『IBM Spectrum Protect 服务器配置核对表』中描述的所有问题。

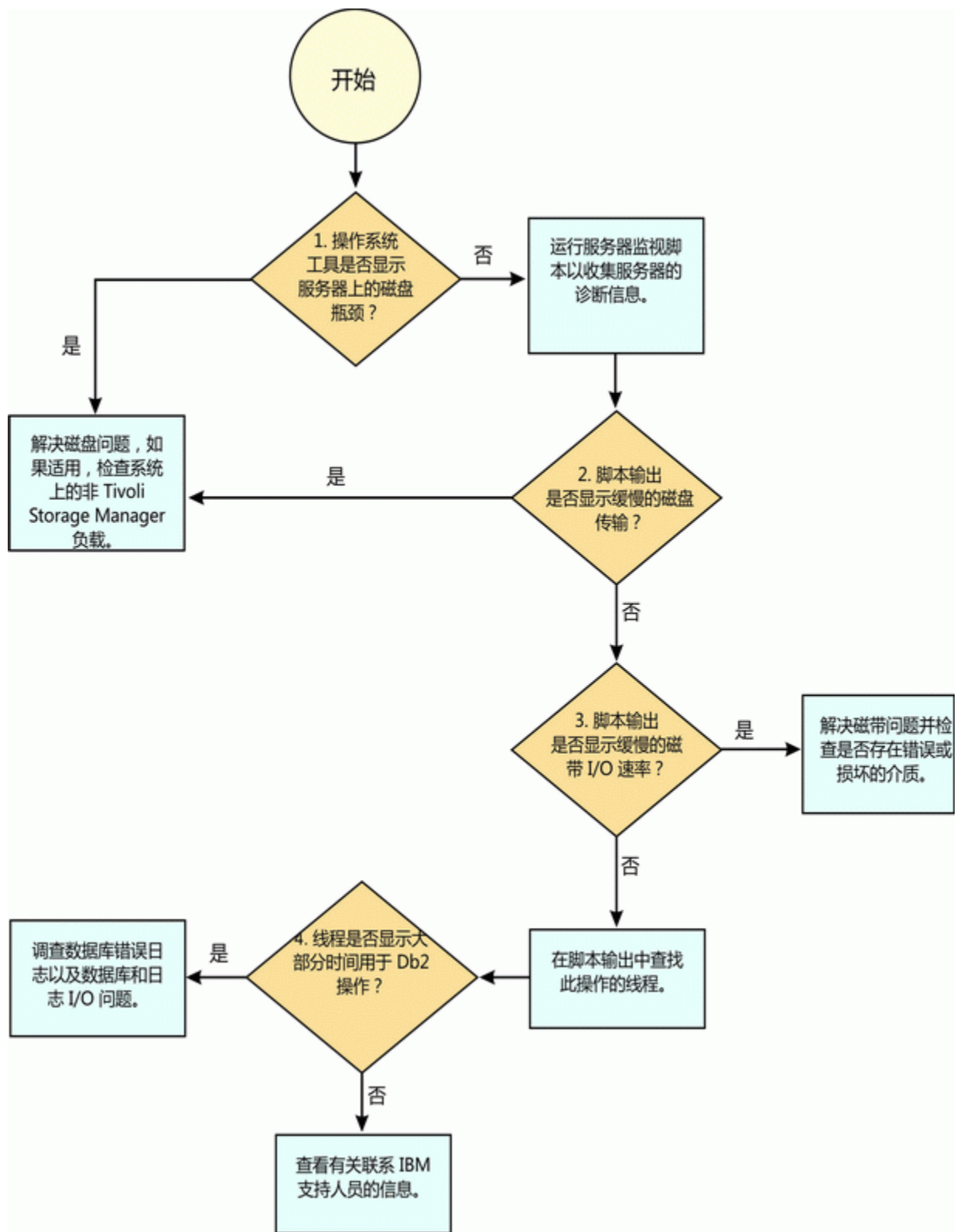


图 4. 用于解决服务器性能问题的流程图

表 7. 用于帮助您诊断和解决服务器性能问题的流程图问题和任务		
步骤	问题	诊断任务
1	操作系统工具是否显示服务器上的磁盘瓶颈？ 有关更多信息，请参阅第 58 页的『标识 IBM Spectrum Protect 服务器的磁盘瓶颈』。	<p><b>是</b></p> <p>解决所有磁盘问题。如果适用，请检查系统上针对与 IBM Spectrum Protect 无关的应用程序的负载。</p> <p>请参阅第 137 页的『第 12 章 为服务器调整磁盘存储』。</p> <p><b>否</b></p> <p>检查 servermon 组件以查看服务器的诊断信息。</p> <p>转至问题 2。</p>
2	脚本输出是否显示缓慢的磁盘传输？	<p><b>是</b></p> <p>解决所有磁盘问题。如果适用，请检查系统上针对与 IBM Spectrum Protect 无关的应用程序的负载。</p> <p>请参阅第 60 页的『分析磁盘系统的基本性能』。</p> <p><b>否</b></p> <p>转至问题 3。</p>
3	脚本输出是否显示缓慢的磁带 I/O 速率？	<p><b>是</b></p> <p>解决磁带问题并检查是否存在错误或损坏的介质（如果适用）。</p> <p>请参阅第 131 页的『调整磁带机性能』。</p> <p><b>否</b></p> <p>在脚本输出中查找此操作的线程。转至问题 4。</p>
4	线程是否显示大部分时间用于 Db2 操作？	<p><b>是</b></p> <p>调查数据库错误日志以及数据库和日志 I/O 问题。</p> <p>请参阅第 97 页的『服务器数据库和恢复日志配置和调整』。</p> <p><b>否</b></p> <p>IBM 支持人员可以通过从环境中请求某些跟踪和其他信息来帮助诊断性能问题。全面的性能问题分析是向 IBM Spectrum Protect 客户提供的一项付费服务。</p> <p>有关 IBM 支持和收集问题数据的信息，请参阅软件支持手册</p> <p>另请参阅第 61 页的『第 9 章 收集和分析数据以查找性能问题』。</p>

### 相关概念

#### IBM Spectrum Protect 操作的数据流中的潜在瓶颈

在诸如客户机备份和存储池迁移之类的操作中，数据在可能会影响操作速度的许多物理组件中移动。了解这些组件的特征可以在您致力于提高性能时有所帮助。

### 相关任务

[报告性能问题](#)



在报告问题之前，您可以提前收集信息以协助问题调查。

## 评估重复数据删除结果

您可以通过检查各种查询或报告来评估 IBM Spectrum Protect 重复数据删除的有效性。实际数据减少结果可显示是否实现了预期的存储节省。您还可以评估其他关键操作因素（例如数据库利用率），以确保它们与预期一致。

### 开始之前

评估重复数据删除结果时，请考虑以下因素：

- 使用重复数据删除时，可能不会立即节省服务器上的空间。
- 由于重复数据删除包括跨多个客户机的多个备份操作，因此处理将随着时间的推移变得更加有效。

因此，请务必定期收集结果以记录有效结果。

### 过程

- 使用以下命令和工具来帮助您评估重复数据删除有效性：

操作	说明
使用 <b>QUERY STGPOOL</b> 服务器命令可快速检查重复数据删除结果。	<p>Duplicate Data Not Stored 字段显示数据的实际减少量（以兆字节或千兆字节为单位）以及存储池减少的百分比。例如，发出以下命令：</p> <pre>query stgpool format=detailed</pre> <p>如果在回收存储池之前运行查询，Duplicate Data Not Stored 值并不准确，因为它不能反映最近的数据减少量。如果尚未进行回收，请发出以下命令以显示要除去的数据量：</p> <pre>show deduppending backkuppool-file</pre> <p>其中，backkuppool-file 是经过重复数据删除的存储池的名称。</p>
使用 <b>QUERY OCCUPANCY</b> 服务器命令。	此命令显示将文件空间备份到经过重复数据删除的存储池时每个文件空间的逻辑存储量。
检查 IBM Spectrum Protect 客户机备份报告，以查看通过客户机端重复数据删除和压缩运行的备份操作的数据减少量。	<p>备份报告在完成备份操作时可用。</p> <p>随着时间的推移，如果备份报告在许多备份后反复显示数据减少量极少甚至为零，请考虑将客户机节点重定向到非重复数据删除存储池（如果可用）。这样客户机就不会浪费时间来处理并不适合进行重复数据删除的数据。</p>
运行重复数据删除报告脚本以显示有关重复数据删除的有效性的信息。	<p>此报告提供 IBM Spectrum Protect 数据库的重复数据删除相关利用率的详细信息。当重复数据删除结果与您的期望不一致时，您还可以使用它来收集诊断信息。</p> <p>要获取脚本以及脚本的用法指示信息，请参阅<a href="#">技术说明 476911</a>。</p>

### 下一步做什么

有关更多信息，请参阅[容器存储池最佳实践](#)。

## 相关概念

### 重复数据删除核对表

重复数据删除需要服务器或客户机上的更多处理资源。使用此核对表可验证硬件和 IBM Spectrum Protect 配置是否具有对良好性能很关键的特征。

## 相关任务

### 调整服务器端重复数据删除

调整不同操作的设置和配置，以确保服务器端重复数据删除的性能高效。

### 调整客户端重复数据删除

客户端重复数据删除的性能可能会受处理器需求和重复数据删除配置的影响。

## 标识 IBM Spectrum Protect 服务器的磁盘瓶颈

---

工具可以帮助您确定用于 IBM Spectrum Protect 服务器的磁盘存储在何处可能有瓶颈。

## 开始之前

在开始此任务之前，请查看有关服务器数据库、恢复日志和存储池的最佳磁盘存储配置的信息。

## 过程

要标识磁盘瓶颈，您可以使用以下一种或两种方法：

- 使用在服务器安装过程中自动安装和配置的 `servermon` 组件来定期收集数据。
- 使用[第三方提供的分析工具](#)。在将存储系统用于 IBM Spectrum Protect 存储之前，这些工具可以有效地分析存储系统的基本性能特征。

请参阅第 58 页的『使用系统工具分析磁盘性能』。

## 相关概念

### IBM Spectrum Protect 操作的数据流中的潜在瓶颈

在诸如客户机备份和存储池迁移之类的操作中，数据在可能会影响操作速度的许多物理组件中移动。了解这些组件的特征可以在您致力于提高性能时有所帮助。

## 相关参考

### 服务器数据库磁盘的核对表

使用此核对表可验证安装服务器的系统是否满足硬件和软件配置的需求。

### 服务器恢复日志磁盘的核对表

服务器恢复日志由活动日志、归档日志以及用于制作镜像和故障转移的可选日志组成。使用此核对表可验证用于这些日志的磁盘系统是否具有实现良好性能所需的关键特征和配置。

### DISK 或 FILE 上存储池的核对表

使用此核对表可复查您的磁盘存储池的设置方式。此核对表包含针对使用 DISK 或 FILE 设备类的存储池的提示。

## 使用系统工具分析磁盘性能

您可以使用系统工具来监视 I/O 中的磁盘存储，以帮助您标识磁盘瓶颈。例如，对于 AIX 和 Linux 操作系统，使用 `nmon` 之类的工具，而对于 Windows 系统则使用性能监视器。

## 关于此任务

其他工具也可以使用，但此处未记录。例如，对于 AIX 和 Linux 之类的操作系统，您可以使用 `sar` 命令来收集有关系统活动的信息。

## 相关任务

使用 [dd 命令分析数据流](#)

您可以使用 **dd** 命令作为快速测试来估算进入磁盘的数据流的最佳可能结果。该命令可用于 AIX 或 Linux 之类的操作系统。

## 使用 nmon 命令分析磁盘性能

您可以在 AIX 和 Linux 操作系统上使用 **nmon** 命令。使用此命令以交互方式显示本地系统统计信息，并以记录方式记录系统统计信息。

### 过程

1. 以 root 用户身份运行该命令。

您可以从任何目录运行该命令，但是必须以 root 用户身份登录。该命令启动后台进程以按指定时间间隔捕获指定数量的系统统计信息快照，并写入输出文件。

**要点:** 请勿使用 **kill** 命令结束进程，因为这会导致文件不完整，无法用于分析。

要运行该命令，请使用以下参数：

**-f**

指定将输出写入文件。将在运行命令所在的目录中创建该文件，名称为 `hostname_YYMMDD_HHMM.nmon`。

**-s nnnn**

指定统计信息快照之间的秒数。

**-c nnn**

指定快照数。

通常，要创建性能分析的报告，请在 24 小时内的快照（96 个快照）之间指定 15 分钟（900 秒）。例如，发出以下命令：

```
nmon -f -s 900 -c 96
```

要在 7 天内每小时收集一次系统快照，请发出以下命令：

```
/home/hm12857/netmon/nmon -f -s 3600 -c 168
```

要在 5 天内每 30 分钟收集一次系统快照，请发出以下命令：

```
/home/hm12857/netmon/nmon -f -s 1800 -c 240
```

2. 使用 **nmon Analyzer** 电子表格工具来分析数据。专注于磁盘繁忙统计信息 (Disk %Busy)。查找繁忙程度持续超过 80%（加权平均值）的磁盘。加权平均值在 **diskbusy** 选项卡上的图表中显示为红色。

## 使用 Windows 性能监视器 (perfmon) 分析磁盘性能

使用性能监视器中可用的性能计数器来检查磁盘统计信息。

### 过程

1. 启动性能监视器。  
在命令提示符中，输入：perfmon。
2. 创建数据收集器集以收集有关磁盘的数据。  
从 **Physical Disk** 类别选择以下性能计数器：

- Avg. Disk Sec./Transfer
- Avg. Disk Queue Length
- Avg Disk Bytes/Transfer
- Disk Bytes/sec
- Split IO/sec

3. 当您遇到性能问题时，请运行 **perfmon** 工具。将结果与下表中的指南进行比较。

性能计数器	指南
Physical Disk: Avg. Disk Sec./Transfer	小于 25 毫秒的值良好。
Physical Disk: Avg Disk Queue Length	值为该阵列中磁盘数的 2 倍或 3 倍是最佳的。
Physical Disk: Avg Disk Bytes/Transfer	目标是阵列的条带大小至少为此计数器的平均值。
Physical Disk: Disk Bytes/sec	最佳结果是，连接到单个控制器的所有磁盘的值之和小于理论吞吐量的 70%。
Physical Disk: Split IO/sec	此计数器的非零值指示可能有磁盘碎片。

## 分析磁盘系统的基本性能

要验证存储系统是否可以满足 IBM Spectrum Protect 操作的工作负载需求，请运行压力测试。您可能还希望在对主机或网络主干进行更改时分析磁盘性能。

### 关于此任务

有各种工具可用于针对每秒 I/O 操作数 (IOPS) 之类的磁盘特征进行分析和压力测试。

### 过程

- 对于 AIX，可以使用 **ndisk64** 命令。  
在 [AIX 性能分析和调整](#) 中搜索最新的 **nstress** 软件包。
- 您可以使用第三方工具，例如，Imeter，该工具可用于 Windows 和其他操作系统。  
有关 Iometer 工具的信息，请参阅 <http://www.iometer.org>。
- 对于 AIX 和 Linux 之类的操作系统，您可以使用 **dd** 命令来执行简单的功能测试。

## 使用 dd 命令分析数据流

您可以使用 **dd** 命令作为快速测试来估算进入磁盘的数据流的最佳可能结果。该命令可用于 AIX 或 Linux 之类的操作系统。

### 关于此任务

如果您没有或不想安装更强大的工具，那么 **dd** 命令会很有用。要估算理想条件下的峰值性能，请使用 **dd** 命令对写入设备的操作计时。然后，对从设备读取的操作计时。

### 过程

1. 要运行写测试，请发出以下命令。

```
time dd if=/dev/zero of=/device_path/filename bs=262144 count=40960
```

其中，*device\_path* 是要测试的文件系统的名称，*filename* 是文件的名称。

**要点:** *filename* 文件不能存在于文件系统中。如果该文件存在，该命令会使用零对其进行覆盖。

此命令的输出为您提供按 256 KB 的块写入 10 GB 文件所需的时间。

2. 要运行写入的文件的读测试，请发出以下命令。

```
time dd if=/device_path/filename of=/dev/null bs=262144 count=40960
```

当您评估命令结果时，请记住，如果您刚刚运行了写测试，该数据可能仍在磁盘高速缓存中。因此，命令对读操作所报告的时间短于您对典型 IBM Spectrum Protect 服务器操作可能预期的时间。对于典型的 IBM Spectrum Protect 服务器操作，数据不大可能在高速缓存中，将从磁盘本身中读取。

---

## 第 9 章 收集和分析数据以查找性能问题

在您的环境中发生问题时捕获特定性能指标对于帮助 IBM 支持人员进行分析至关重要。

大部分性能问题表现为不可接受的响应时间或资源使用量。性能问题可能会随着时间推移，由于资源不断减少而缓慢地发展，或者由于环境中的硬件或软件更改而突然出现。

作为标准产品支持软件包的一部分，IBM 将帮助确定性能问题是否为产品缺陷的结果。从客户环境中收集关键性能指标将成为此活动的关键部分。全面的性能问题分析是向 IBM Spectrum Protect 客户提供的一项付费服务。有关更多信息，请参阅软件支持手册，网址为 <http://www.ibm.com/support/customer/sas/f/handbook/home.html>。

### 度量基线

---

在系统硬件或软件发生一些更改之后出现的性能问题通常会立即予以报告。除非存在用于比较更改后性能的更改前基线度量，否则很难限定该问题。

#### 关于此任务

环境中的任何更改（包括软件、硬件或网络更改）都可能会影响环境中的操作性能。

作为最佳实践，请在每次更改前后监视环境。替代方法是定期（例如，每月一次）执行基线度量，并保存输出。发现问题时，您可以使用先前的度量进行比较。最好收集一系列度量，这样可帮助您诊断可能的性能问题。

要最大限度利用性能诊断，请针对性能可能存在问题的天、周或月份的不同时间段收集数据。例如，您可能在以下时间期间出现工作负载峰值：

- 在上午的中间段（对于联机用户）
- 深夜运行批处理期间
- 月底的处理期间
- 大量数据负载处理期间

收集工作负载中每个峰值的数据，因为性能问题可能仅在其中一个时间段（而不在其他时间）期间导致问题。

**限制：**使用任何工具收集基线数据可能会影响正在度量的系统的性能。

#### 过程

要收集基线数据，您可以使用以下工具：

- 在任何操作系统上，可以使用 IBM Spectrum Protect servermon 组件。servermon 组件在服务器安装过程中自动安装和配置，用于定期收集数据。
- 在 AIX 和 Linux 操作系统上，可以使用 nmon 实用程序。
- 在 Windows 操作系统上，可以使用 perfmon 实用程序来收集一组性能计数器。

定期记录基线度量，以便您可以在出现意外性能下降后使用这些数据进行比较。如果在检测到性能问题之前收集基线数据，IBM 支持人员可以使用这些数据来帮助解决性能问题。

### 描述性能问题

---

支持人员接收到的信息通常不够，无法准确确定性能问题的性质。您必须能够尽可能详细地描述问题。

#### 关于此任务

请始终在收集或分析数据之前获取尽可能多的详细信息，方法是提出有关性能问题的以下疑问：

- 可以通过运行特殊命令或重新构造一系列事件来演示问题吗？问题的最简单示例是什么？

- 缓慢性能是断断续续的吗？是否在特定时间变慢，之后又恢复正常？是在一天的特定时间发生，还是与某个特定活动相关？
- 一切都很慢还是只有某些事项很慢？什么方面慢？例如，是运行命令的时间，完成进程的耗用时间，还是显示屏幕的时间？
- 什么时候问题开始产生？自系统首次安装或投入生产以来，情况是否相同？在问题发生之前，系统上是否有任何事项发生更改（例如，向系统添加更多用户或迁移更多数据）？
- 如果问题出在客户机和服务器，能否在服务器本地演示问题（是网络问题还是服务器问题）？
- 如果与网络相关，网段是如何配置的（包括带宽，例如 100 Mb/秒或 10 Mb/秒）？在客户机和服务器之间有任何路由器吗？
- 什么供应商应用程序在系统上运行，性能问题涉及到那些应用程序吗？
- 性能问题对用户的影响是什么？

## 报告性能问题

在报告问题之前，您可以提前收集信息以协助问题调查。

### 关于此任务

报告性能问题时，仅收集并分析数据是不够的。如果不了解性能问题的性质，您可能会浪费时间和资源来分析可能与所报告的问题无关的数据。

本地支持人员可以使用此信息来帮助解决性能问题。

有关 IBM 支持和收集问题数据的信息，请参阅[软件支持手册](#)

### 过程

要帮助更快速地解决问题，请完成以下任务：

1. 收集有关性能问题的信息以帮助您准备问题描述：
  - 对于备份/归档客户机性能问题，运行客户机检测。请参阅第 72 页的『使用客户机收集检测数据』。
  - 对于服务器性能问题，使用在服务器安装过程中自动安装和配置的 `servermon` 组件来定期收集数据。
  - 收集有关 LUN 布局、高速缓存大小和设置信息、磁盘系统信息、文件系统类型、RAID 类型和其他设置详细信息的详细信息。由于许多性能问题与 I/O 相关，因此该信息非常重要。
  - 收集硬件信息的列表，例如，客户机和服务器上拥有的主机总线适配器类型、处理器类型和 RAM 量。
  - 收集网络和 SAN 分区信息。
2. 陈述问题的一种简单明确的情况。将症状和事实与理论、想法和您自己的结论区分开。报告系统缓慢陈述的问题管理记录可能需要进行大量调查，以确定缓慢的意思，度量方式以及可接受的性能的含义。
3. 收集有关问题发生之前几周内系统上发生更改的一切事项的信息。遗漏发生更改的某些事项可能会阻止可能的调查路径，并可能推迟找到解决方法的时间。如果所有事实都可用，IBM 支持人员可以消除无关的事实。
 

**提示：**请确保您从正确的系统收集信息。在大型站点中，很容易意外收集错误系统上的数据，导致很难调查问题。
4. 提供以下信息：
  - 问题描述，可用于搜索问题历史记录数据库以查看是否报告了类似问题。
  - 描述分析中的特定方面，这一方面使您得出问题由操作系统中的某个缺陷引起的结论。
  - 描述发生问题的硬件和软件配置：
    - 问题是限于单个系统，还是会影响多个系统？
    - 受影响系统上的型号、内存大小以及磁盘数量和大小是怎么样的？
    - 什么类型的 LAN 和其他通信介质连接到这些系统？
    - 总体配置是否包括其他操作系统？



- 描述遇到问题的程序或工作负载的特征。
  - 对操作系统工具的分析是否表明处理器有限或 I/O 有限？
  - 受影响系统上运行的工作负载如何？
- 描述未满足的性能目标。
  - 主要目标是控制台或终端响应时间、吞吐量还是实时响应能力？
  - 这些目标是从其他系统上的度量派生的吗？如果是这样，其配置是什么？
- 5. 如果此报告是该问题的第一次报告，您将收到一个 PMR 号，用于标识您提供的任何额外数据，以及供未来引用。在收集支持信息和性能数据时包括以下所有项：
  - 重现问题的方法：
    - 如果可能，包含演示问题的程序或 shell 脚本。
    - 至少需要发生问题的条件的详细描述。
  - 遇到问题的应用程序：
    - 如果应用程序是或依赖于任何软件产品，请确定该产品的准确版本和发行版。
    - 如果无法释放用户编写的应用程序的源代码，请记录用于创建可执行程序的一组确切的编译器参数。

## 收集 IBM Spectrum Protect 服务器、客户机和 API 的检测数据

IBM Spectrum Protect 检测可以收集数据以帮助隔离 IBM Spectrum Protect 客户机、服务器或网络中的性能瓶颈。

IBM Spectrum Protect 检测可用于 IBM Spectrum Protect 服务器、客户机和 API。它旨在用于性能调整和问题确定。您可以使用检测作为从传统 IBM Spectrum Protect **trace** 命令收集数据的替代方法。

以下步骤是处理性能瓶颈的基本方法：

1. 使用 IBM Spectrum Protect 检测数据来确定哪个备份组件（客户机、服务器或网络）在 IBM Spectrum Protect 过程中积累了最多时间。
2. 隔离出占用最多时间的组件后，请尝试确定该操作是否受硬件或软件资源的限制。
3. 更改该资源的使用方式，或对其进行扩充。例如，升级处理器或增加内存、磁盘或磁带机。
4. 根据需要重复此过程，以将瓶颈降低到可接受的水平。

## IBM Spectrum Protect 检测的益处

使用 IBM Spectrum Protect 检测功能相较于使用传统的 IBM Spectrum Protect **trace** 命令，有一些相关的益处。

使用 IBM Spectrum Protect 检测功能的优势如下：

- IBM Spectrum Protect 跟踪可能会产生大型跟踪文件，在文件系统上频繁造成空间不足的情况，并可能导致性能显著下降。使用 IBM Spectrum Protect 检测功能，不会创建巨型跟踪文件，从而尽可能降低性能影响。
- IBM Spectrum Protect 检测会生成简明报告，以整理和汇总重要的性能信息。报告文件的大小通常很小（一般小于 1 MB），并且设计为尽可能降低性能影响。数据存储在内存中，直到检测会话结束为止。

## 如何跟踪进程

检测会跟踪可能影响性能的操作。

例如，会跟踪以下操作：

- 磁盘 I/O
- 网络 I/O
- 磁带 I/O

每个 IBM Spectrum Protect 进程都可以有多个线程。所有线程都可以在不同的处理器上运行。IBM Spectrum Protect 服务器一次可以有几百个活动线程。可以使用 **show threads** 命令来查看活动线程的快照。

例如，备份操作至少使用两个线程。**SessionThread** 线程从客户机接收数据并将其发送到 **SsAuxSinkThread** 线程。当您将数据备份到顺序设备时，**AgentThread** 线程会从 **SsAuxSinkThread** 线程中移动数据并将数据写入磁带。将数据备份到 IBM AIX、Linux 和 UNIX 系统上的随机磁盘时，**DiskServerThread** 会将数据写入设备。将数据备份到 Microsoft Windows 系统上的磁盘时，数据将直接从 **SsAuxSinkThread** 线程移至随机磁盘。

IBM Spectrum Protect 检测按以下方式跟踪进程：

- 逐个线程来跟踪操作
- 大部分会话和进程使用多个线程
- 结果存储在内存中，直到检测结束为止

## 用于性能分析的服务器检测

可以使用服务器检测来跟踪操作（如备份和复原），以及帮助识别性能问题源自何处。

在服务器安装过程中自动安装和配置的 **servermon** 组件会定期收集数据。

### 相关任务

#### 启动和停止服务器检测

您可以从管理命令行或从管理客户机启动服务器检测。停止服务器检测后，您可以使用这些结果来确定发生性能问题的位置。

## 服务器检测类别

IBM Spectrum Protect 服务器检测可以报告表中记录的进程类别的耗用时间。服务器检测会逐个线程来跟踪这些类别的所有输入和输出。

第 64 页的表 8 列出了所跟踪的服务器检测类别以及已计时的活动。

表 8. 服务器检测类别	
类别	活动
Acquire Latch	从磁盘或缓冲池获取数据库页面的时间量
Acquire XLatch	获取数据库页面用于更新的时间量（从磁盘或缓冲池）
CRC Processing	计算或比较存储池中循环冗余校验 (CRC) 值的时间量
Data Copy	将数据复制到内存中的各种缓冲区的时间量
Db2 Commit	落实 Db2 事务的时间量
Db2 Connect	连接到 Db2 的时间量
Db2 CR Exec	运行用于对行计数的 SQL 语句的时间量
Db2 CR Prep	预编译用于对行计数的 SQL 语句的时间量
Db2 Delet Exec	Db2 运行用于删除行的 SQL 语句的时间量
Db2 Delet Prep	Db2 解析用于删除行的 SQL 语句的时间量
Db2 Fetch	预编译用于从 Db2 中检索一行的 SQL 语句的时间量
Db2 Fetch Exec	Db2 运行用于返回一行的 SQL 语句的时间量
Db2 Fetch Prep	Db2 预编译用于返回一行的 SQL 语句的时间量



表 8. 服务器检测类别 (续)

类别	活动
Db2 Inser Exec	Db2 运行用于插入行的 SQL 语句的时间量
Db2 Inser Prep	Db2 解析用于插入行的 SQL 语句的时间量
Db2 MFetch	预编译用于从 Db2 中检索多行的 SQL 语句的时间量
Db2 MFtch Exec	Db2 运行用于返回多行的 SQL 语句的时间量
Db2 MFtch Prep	Db2 预编译用于返回多行的 SQL 语句的时间量
Db2 Reg Exec	Db2 运行复杂 SQL 语句的时间量
Db2 Reg Fetch	Db2 为复杂 SQL 语句检索行的时间量
Db2 Reg Prep	Db2 预编译复杂 SQL 语句的时间量
Db2 Updat Exec	Db2 运行用于更新行的 SQL 语句的时间量
Db2 Updat Prep	Db2 预编译用于更新行的 SQL 语句的时间量
Disk Commit	运行 <b>FSYNC</b> 命令或其他系统调用（以确保写入操作完成到磁盘）所用的时间量
Disk Read	用于从磁盘读取的时间量
Disk Write	用于写入磁盘的时间量。
	您可以将此时间量与“磁盘落实”时间量组合以获取总写入时间
Fingerprint	用于查找重复数据删除的扩展数据块边界的时间量
ICC Digest	算法针对重复数据删除扩展数据块所用的时间量
Namedpipe Recv	在命名管道上接收数据的时间量
Namedpipe Send	在命名管道上发送数据的时间量
Network Recv	在网络上从客户机接收数据的时间量
Network Send	在网络上将数据发送到客户机的时间量
Shmem Copy	与共享内存段之间复制数据的时间量
Shmem Read	从共享内存缓冲区读取数据的时间量
Shmem Write	将数据写入共享内存缓冲区的时间量
Tape Commit	同步磁带（以确保将数据从设备缓冲区写入介质）的时间量
Tape Data Copy	将数据复制到内存中的磁带缓冲区的时间量
Tape Locate	为读/写操作定位磁带块的时间量
Tape Misc	处理未在其他磁带类别（诸如打开或倒带等操作）中跟踪的磁带的时间量
Tape Read	从磁带中读取的时间量
Tape Write	写入磁带的时间量
Thread Wait	等待其他某个线程的时间量
Tm Lock Wait	获取事务管理器锁定的时间量

表 8. 服务器检测类别 (续)

类别	活动
Uncompress	用于解压缩数据的时间量
Unknown	其他类别未跟踪的某个事项的时间量

## 检测输出中的服务器线程

服务器程序将其操作划分为线程。在检测输出中，线程的名称标识了操作。

检测输出中只有一些线程有助于诊断性能问题。最重要的线程用于回收存储池卷，从随机存取存储池迁移数据以及备份存储池。

## 回收存储池卷

存储池卷的回收操作的主线程称为 AfRclmVolumeThread。主线程启动一个或两个子线程。每个子线程都控制一个称为 AgentThread 的线程。数据移动操作以一个 AgentThread 开始，后者从所要回收的卷读取对象。请参阅第 66 页的图 5。

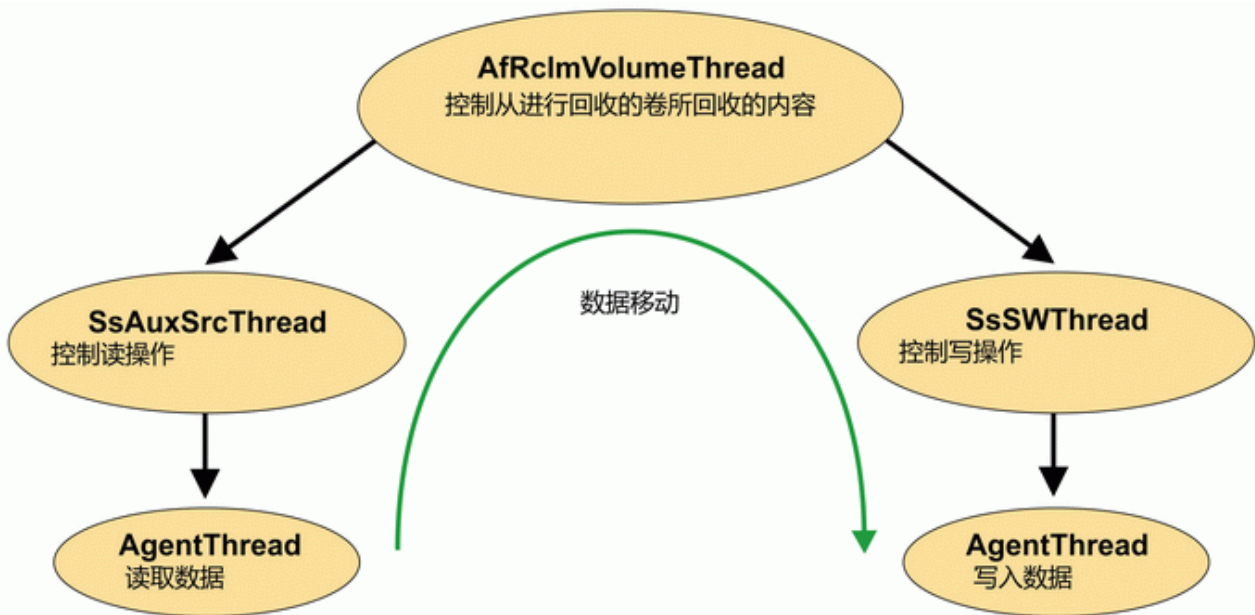


图 5. 用于回收存储池卷的线程

典型数据移动操作以一个 AgentThread 开始，后者从所要回收的卷中读取对象。该数据通过 SsAuxSrcThread、AfRclmVolumeThread 和 SsSWThread 线程进行处理。用于写入数据的 AgentThread 线程在目标卷上写入数据后，数据移动即结束。

## 从随机存取存储池迁移数据

随机存取存储池的迁移操作的主线程是 DfMigrationThread。用于完成迁移操作的子线程因操作系统而异。

### AIX 和 Linux

主线程 DfMigrationThread 负责选择要迁移的数据以及作为读取源和写入目标的卷。该线程启动两个子线程：用于控制读操作的 SsAuxSrcThread 和用于控制写操作的 SsSWThread。请参阅第 67 页的图 6。

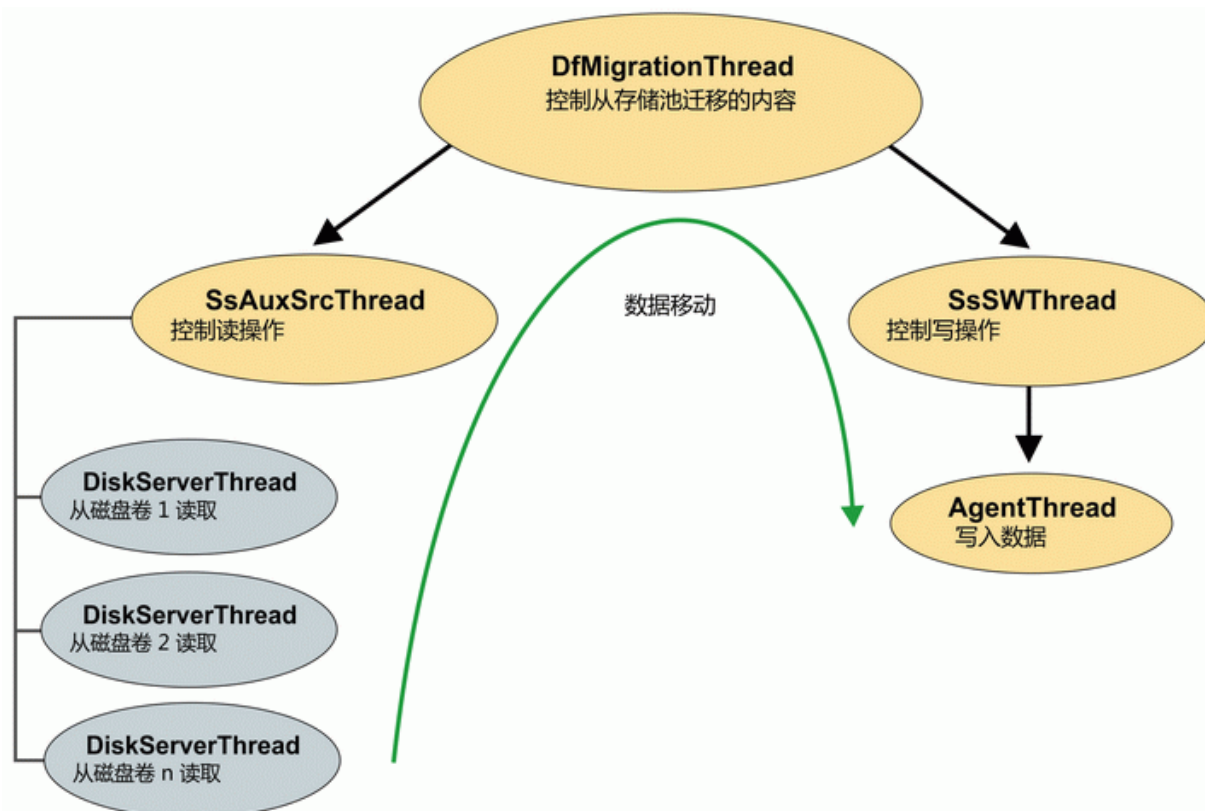


图 6. 用于在 AIX 和 Linux 系统上迁移存储池的线程

为了读取数据，SsAuxSrcThread 线程将 DiskServerThread 线程用于必须读取的每个卷。如果要迁移的数据在多个卷上，那么 SsAuxThread 线程会使用多个 DiskServerThread 线程。

DiskServerThread 线程独立于 SsAuxSrcThread 线程。对于随机存取存储池中的每个卷，都有一个 DiskServerThread 持续运行以对该特定卷进行读写。例如，如果存储池有 10 个磁盘卷，那么会有 10 个 DiskServerThread 线程始终在运行。由于 SsAuxThread 不是 DiskServerThread 线程的父代，因此您无法使用 SsAuxThread 线程的标识来查找正在使用的 DiskServerThread。

为了写入数据，SsSWThread 线程控制了一个名为 AgentThread 的子线程，后者将数据写入目标卷。

数据移动开始于 DiskServerThread，它从待迁移数据所在的卷中读取数据。该数据通过 SsAuxSrcThread、DfMigrationThread 和 SsSWThread 线程进行处理。用于写入数据的 AgentThread 线程在目标卷上写入数据后，数据移动即结束。

## Windows

主线程 DfMigrationThread 负责选择要迁移的数据以及作为读取源和写入目标的卷。该线程启动两个子线程：用于控制读操作的 SsAuxSrcThread 和用于控制写操作的 SsSWThread。SsAuxSrcThread 线程直接从磁盘读取数据，而不使用其他线程。为了写入数据，SsSWThread 线程控制了一个名为 AgentThread 的单独子线程，后者将数据写入目标卷。

请参阅第 68 页的图 7。

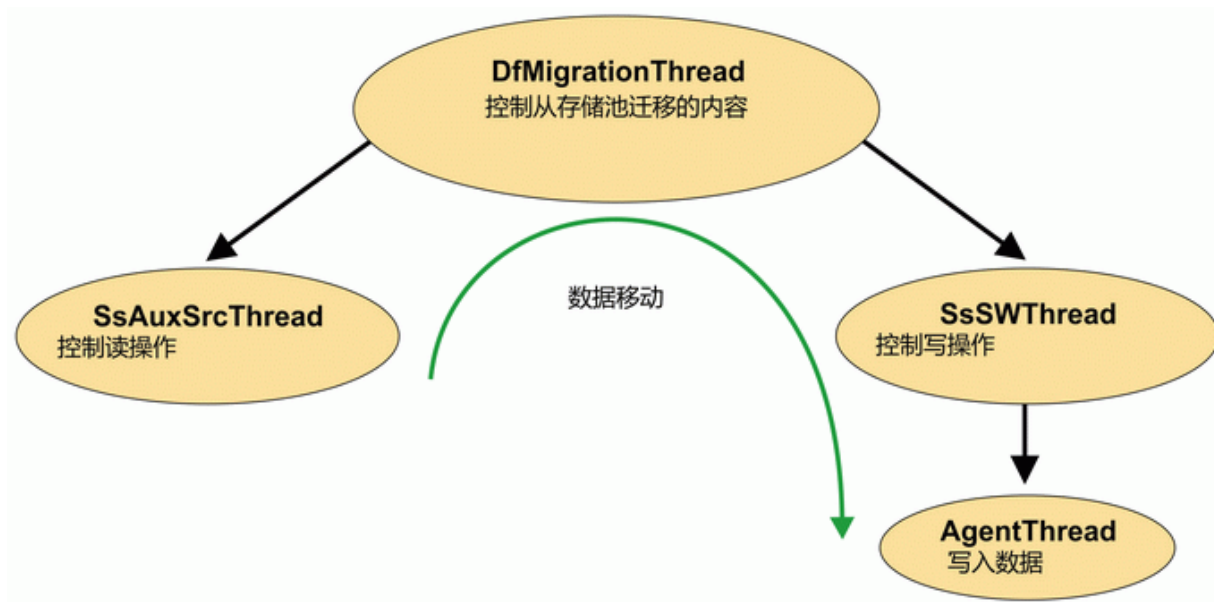


图 7. 用于在 Windows 系统上迁移存储池的线程

数据移动开始于 SsAuxSrcThread，它从待迁移数据所在的卷中读取数据。该数据通过 DfMigrationThread 和 SsSWThread 线程进行处理。用于写入数据的 AgentThread 线程在目标卷上写入数据后，数据移动即结束。

### 随机存取存储池的备份

随机存取存储池的备份操作的主线程是 DfBackupPoolThread。从随机存取存储池中进行读取的线程因操作系统而异。

#### AIX 和 Linux

主线程 DfBackupPoolThread 控制备份操作的工作，包括选择卷以及读取和写入数据。该线程启动两个子线程：用于控制读操作的 SsAuxSrcThread 和用于控制写操作的 SsSWThread。请参阅第 69 页的图 8。

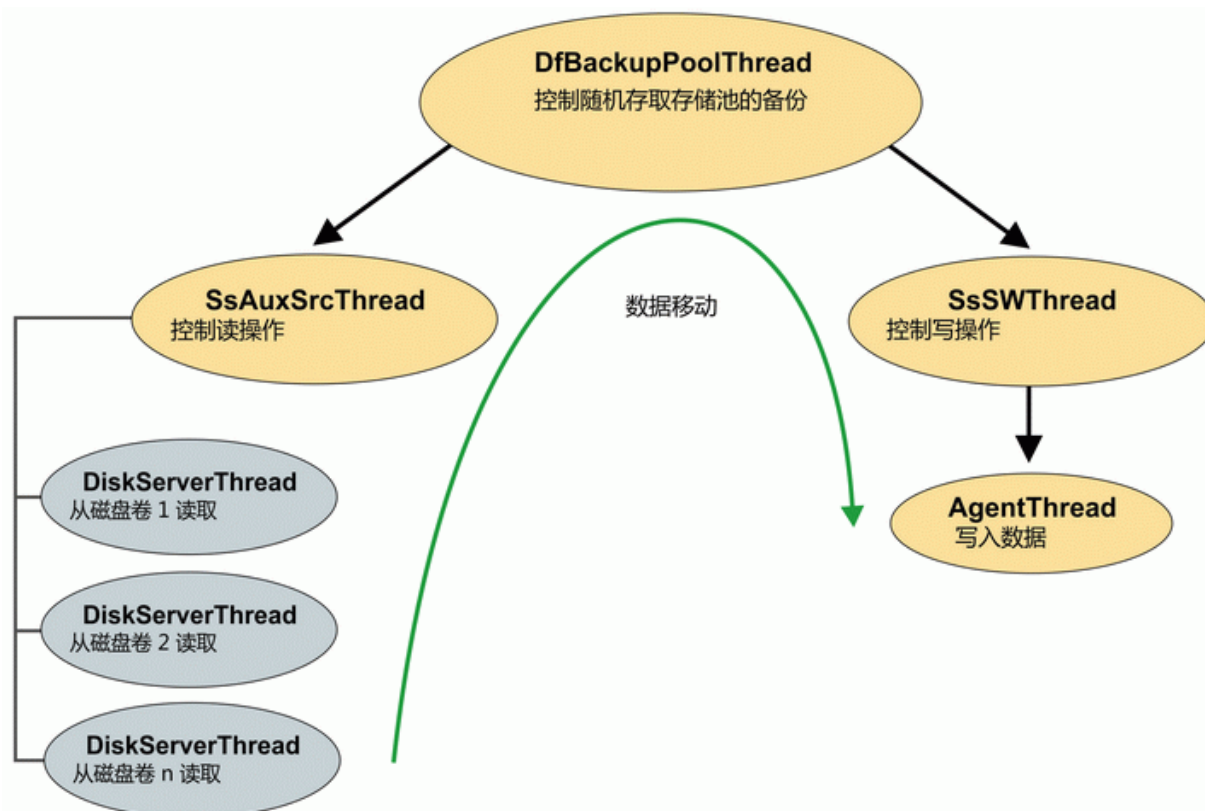


图 8. 用于在 AIX 和 Linux 系统上备份随机存取存储池的线程

为了读取数据，SsAuxSrcThread 线程将 DiskServerThread 线程用于必须读取的每个卷。如果要迁移的数据在多个卷上，那么 SsAuxThread 线程会使用多个 DiskServerThread 线程。

DiskServerThread 线程独立于 SsAuxSrcThread 线程。对于随机存取存储池中的每个卷，都有一个 DiskServerThread 持续运行以对该特定卷进行读写。例如，如果存储池有 10 个磁盘卷，那么会有 10 个 DiskServerThread 线程始终在运行。由于 SsAuxThread 不是 DiskServerThread 线程的父代，因此您无法使用 SsAuxThread 线程的标识来查找正在使用的 DiskServerThread。

为了写入数据，SsSWThread 线程控制了一个名为 AgentThread 的子线程，后者将数据写入目标卷。

数据移动开始于 DiskServerThread，它从待备份数据所在的卷中读取数据。该数据通过 SsAuxSrcThread、DfBackupPoolThread 和 SsSWThread 线程进行处理。用于写入数据的 AgentThread 线程在目标卷上写入数据后，数据移动即结束。

## Windows

主线程 DfBackupPoolThread 控制备份操作的工作，包括选择卷以及读取和写入数据。该线程启动两个子线程：用于控制数据读操作的 SsAuxSrcThread 和用于控制数据写操作的 SsSWThread。

SsAuxSrcThread 线程直接从磁盘读取数据，而不使用其他线程。为了写入数据，SsSWThread 线程控制了一个名为 AgentThread 的单独子线程，后者将数据写入目标卷。请参阅第 70 页的图 9。



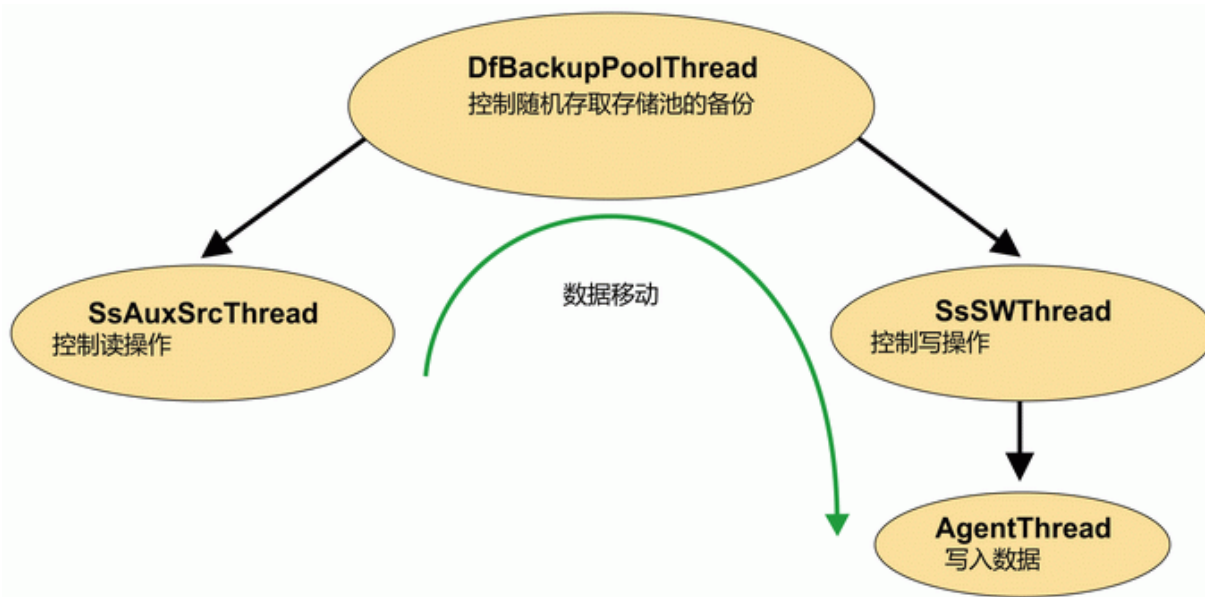


图 9. 用于在 Windows 系统上备份随机存取存储池的线程

数据移动开始于 SsAuxSrcThread，它从待备份数据所在的卷中读取数据。该数据通过 DfBackupPoolThread 和 SsSWThread 线程进行处理。用于写入数据的 AgentThread 线程在目标卷上写入数据后，数据移动即结束。

### 顺序存取存储池的备份

顺序存取存储池的备份操作的主线程是 AfBackupPoolThread。此线程控制备份操作的工作，包括选择卷以及读取和写入数据。主线程启动两个子线程：用于控制读操作的 SsAuxSrcThread 和用于控制写操作的 SsSWThread。其中每个子线程都控制一个名为 AgentThread 的单独的子线程，用于读取或写入数据。请参阅第 70 页的图 10。

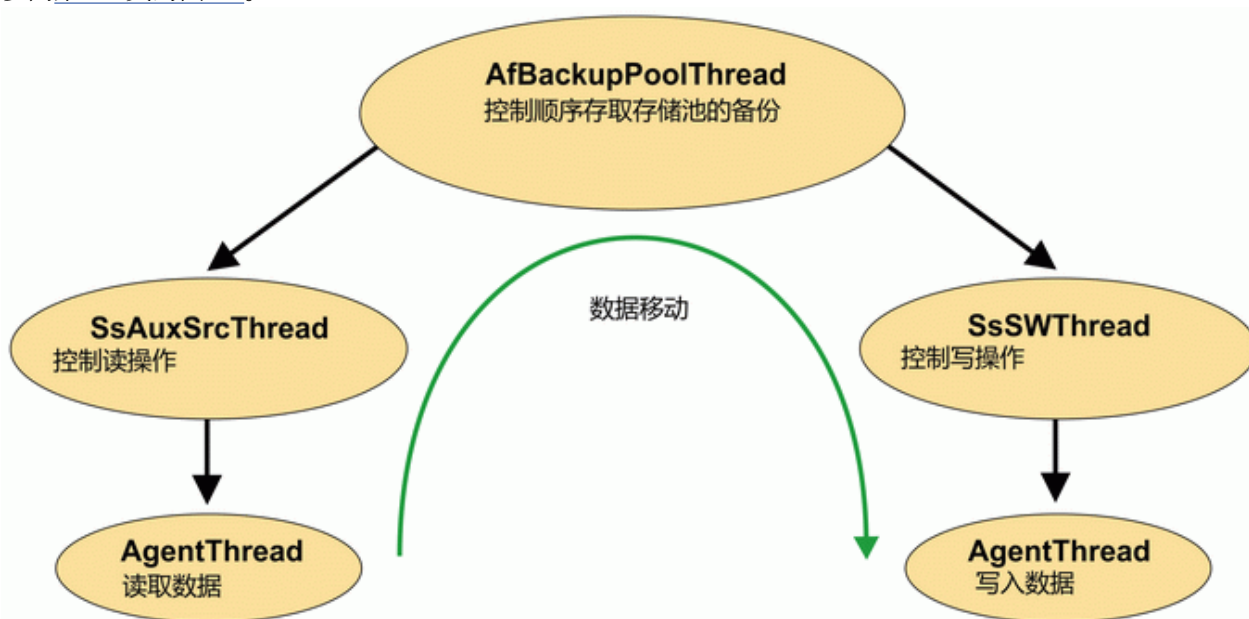


图 10. 用于备份顺序存取存储池的线程

数据移动开始于 AgentThread，它从所要备份的卷中读取数据。该数据通过 SsAuxSrcThread、AfBackupPoolThread 和 SsSWThread 线程进行处理。用于写入数据的 AgentThread 线程在目标卷上写入数据后，数据移动即结束。

## 复制存储池卷的活动数据

存储池卷的复制操作的主线程称为 DfCopyActiveDataThread。主线程启动一个或两个子线程。每个子线程都控制一个称为 AgentThread 的线程。请参阅第 71 页的图 11。

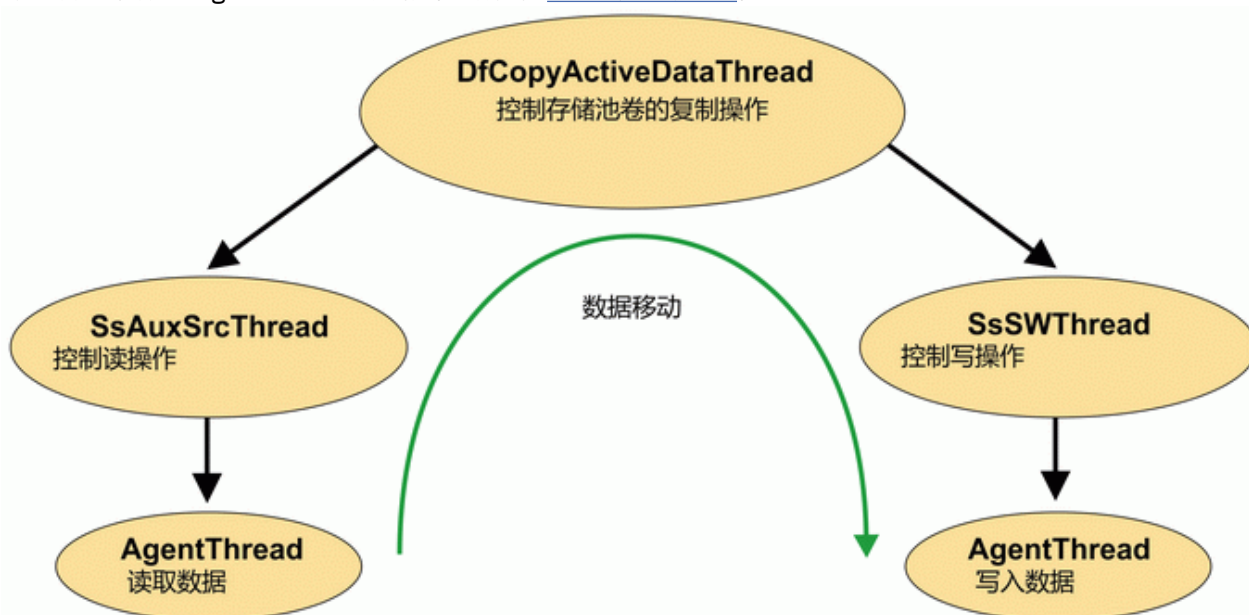


图 11. 用于复制存储池的活动数据的线程

典型数据移动操作以一个 AgentThread 开始，后者从所要复制的卷中读取对象。该数据通过 SsAuxSrcThread、DfCopyActiveDataThread 和 SsSWThread 线程进行处理。用于写入数据的 AgentThread 线程在目标卷上写入数据后，数据移动即结束。

## 从源服务器复制数据

用于将数据从源服务器复制到目标服务器的主要线程是 NrReplicateFilespace。此线程确定必须复制的数据，这是数据库密集型任务，预期主要由数据库活动组成。然后，NrReplicateBatch 线程将数据通过网络发送到目标服务器。为了读取数据，NrReplicateBatch 线程会启动子线程 SsAuxSrcThread，后者控制读操作。NrReplicateBatch 线程将 NrReplicateFilespace 线程标识的数据发送到目标服务器。请参阅第 71 页的图 12。

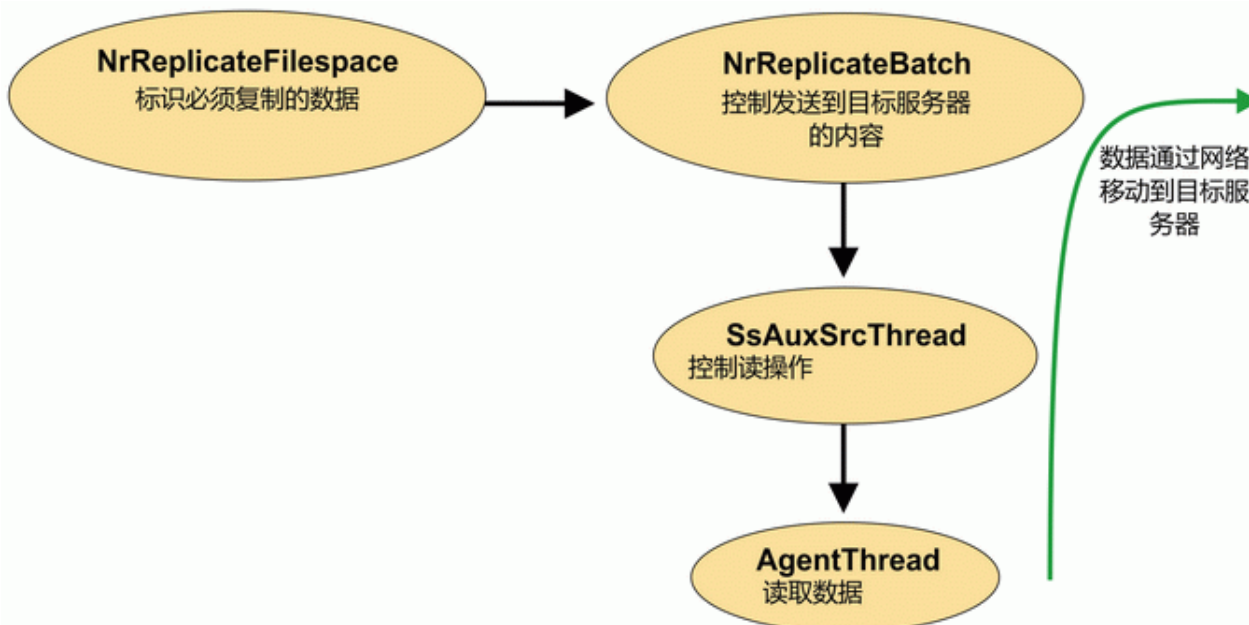


图 12. 用于从源服务器复制数据的线程

NrReplicateBatch 线程用于“线程等待”的时间可能通过以下某种方式来花费：

- 等待 NrReplicateFilespace 线程提供待复制文件的列表
- 等待 SsAuxSrcThread 从存储器读取源数据

NrReplicateBatch 线程控制发送到目标服务器和数据库的网络消息。

## Expire inventory

Expire inventory 的主线程是 ExpirationProcessThread。Expire inventory 不会移动数据，并且是数据库密集型操作。预期在此线程中主要是数据库操作。可能有几个这样的线程处于活动状态，具体取决于所使用的 RESOURCE 选项。请参阅第 72 页的图 13。

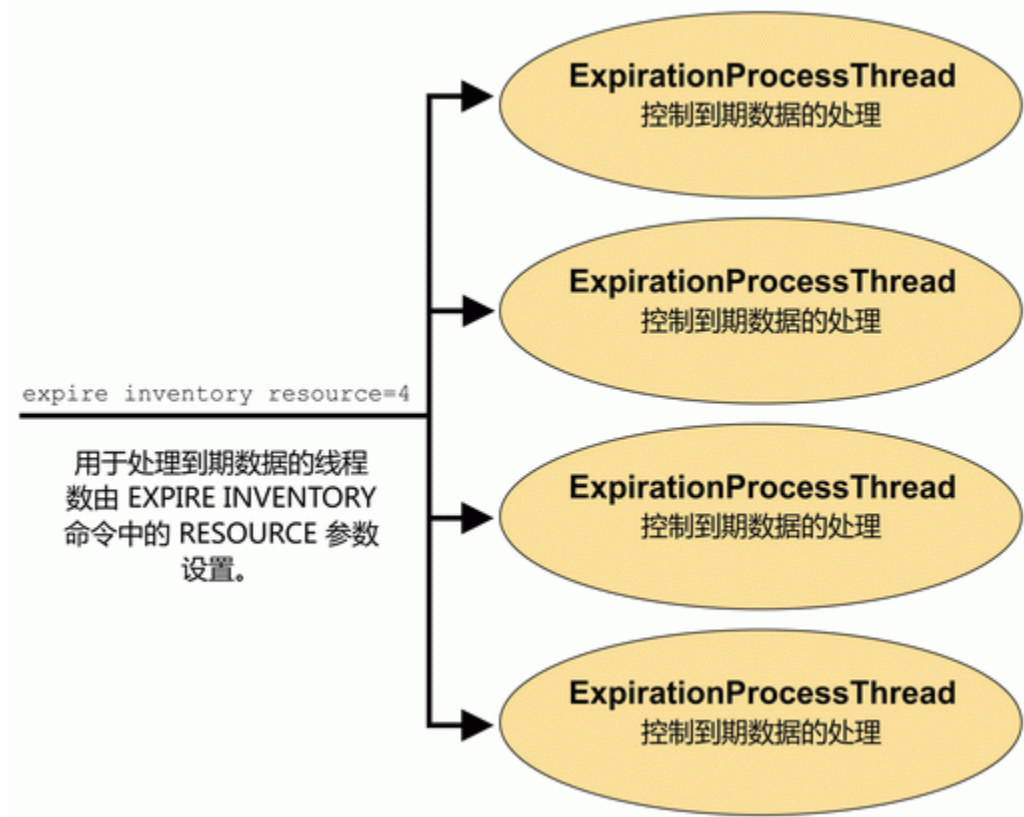


图 13. Expire inventory 的线程

## 客户机检测报告

使用客户机检测可收集 IBM Spectrum Protect 备份/归档客户机上的性能数据。

### 使用客户机收集检测数据

IBM Spectrum Protect 客户机检测会确定执行特定活动的耗用时间。缺省情况下，备份/归档客户机会在备份或复原处理期间自动收集检测数据。

### 关于此任务

要禁用或稍后启用检测，请使用 enableinstrumentation 选项。

通过启用此选项，您在问题发生时不必等待客户服务代表指导您收集性能数据。而是会在您每次运行备份或复原操作时收集数据。此功能可有所帮助，因为不必仅为收集性能数据而重现问题。信息已由客户机收集。

此选项的缺省设置为 yes，这意味着即使未指定此选项，也会收集检测数据。通常，缺省情况下收集检测数据对常规性能没有任何明显影响。



缺省情况下，输出将附加到 DSM\_LOG 环境变量指定的目录中的检测日志文件 (dsminstr.log)。如果未设置 DSM\_LOG 环境变量，检测日志将存储在当前目录（启动 **dsmc** 命令所在的目录）中。

可以选择通过使用 **instrlogname** 选项来更改检测日志文件的名称和位置。您也可以通过指定 **instrlogmax** 选项来控制日志文件的大小。

未收集备份/归档客户机 GUI 或 Web 客户机 GUI 的检测数据。

**enableinstrumentation** 选项替换在先前版本的客户机中使用的 -  
**TESTFLAG=instrument:detail**、**-TESTFLAG=instrument:API** 和 -  
**TESTFLAG=instrumentation:detail/API** 选项。

## 过程

要收集客户机检测数据，请使用以下方法之一：

- 缺省情况下，会在备份或复原处理期间收集客户机检测数据，因此您不需要更新客户机选项文件。  
但是，如果您需要关闭检测数据的收集，请在客户机选项文件（在 Windows 上为 **dsm.opt**，在 UNIX 和 Linux 客户机上为 **dsm.sys**）中设置 **enableinstrumentation no** 选项。

要稍后启用检测，请设置 **enableinstrumentation yes** 或从客户机选项文件中除去该选项。

- 如果在客户机选项文件中设置了 **enableinstrumentation no** 选项，您可以通过在命令中包含 -  
**enableinstrumentation=yes** 选项，在运行备份或复原操作时启动客户机检测。

例如，在 Windows 客户机上，通过发出以下命令来启动选择性备份和客户机检测：

```
dsmc sel c:\mydir\* -subdir=yes -enableinstrumentation=yes
```

例如，在 UNIX 和 Linux 客户机上，通过发出以下命令来启动选择性备份和客户机检测：

```
dsmc sel /home/mydir/* -subdir=yes -enableinstrumentation=yes
```

同样，通过在命令中包含 **-enableinstrumentation=no** 选项，可以在运行备份或复原操作时关闭客户机检测。

## 示例

以下示例显示收集的数据类型：

```
PROCESS[4428] Starting TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 10:58:05 2016
=====>PROCESS[4428] NEW COMMENCE REPORT<=====
-----
PROCESS[4428] TSM Client final instrumentation statistics: Mon Apr 18 10:58:05 2016
Instrumentation class: Client detail
Completion status: Success
-----
-----
No instrumented activity reported for thread 4420
-----
-----
Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 5076 Elapsed time = 510.979 sec
Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Compute                0.218         0.0              27535
BeginTxn Verb          0.000         0.0              32
Transaction            0.374         11.7             32
File I/O               2.668         0.1             20702
Compression            32.105        1.2             27520
Data Verb              445.225       64.3            6927
Confirm Verb           0.000         0.0              1
```

EndTxn Verb	0.000	0.0	32
TCP Read	29.422	198.8	148
Thread Wait	0.905	904.8	1
Other	0.062	0.0	0

-----

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 5532 Elapsed time = 438.018 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Process Dirs	0.140	9.4	15
Solve Tree	0.000	0.0	1
Sleep	0.062	62.4	1
TCP Read	0.546	39.0	14
Thread Wait	437.206	950.4	460
Other	0.062	0.0	0

-----

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 5620 Elapsed time = 512.383 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Sleep	0.125	62.4	2
TCP Read	0.796	44.2	18
Thread Wait	510.495	1012.9	504
Other	0.967	0.0	0

-----

No instrumented class associated with thread 6108

Current command:

sel c:\fileLoad\\* -subdir=yes

IBM Tivoli Storage Manager

Command Line Backup-Archive Client Interface

Client Version 7, Release 1, Level 6.18 20160418A

Client date/time: 04/18/2016 10:58:05

Options settings:

```

    BACKUPREGISTRY: YES
    CHANGINGRETRIES: 4
    COLLOCATEBYFILESPEC: NO
    COMMMETHOD: TCP/IP
    COMPRESSALWAYS: YES
    COMPRESSION: YES
    DEDUPCACHEPATH: c:\Program Files\Tivoli\tsm\baclient
    DEDUPCACHESIZE: 256
    DEDUPLICATION: NO
    DISKBUFFSIZE: 32
    ENABLEDEDUPCACHE: YES
    ENABLELANFREE: NO
    ENCRYPTIONTYPE: AES128
    FOLLOWSYMBOLIC: CLC
    IMAGEGAPSIZE: 32
    LANFREECOMMMETHOD: NAMED PIPE
    MAKESPARSEFILE: YES
    MAXCMDRETRIES: 2
    MEMORYEFFICIENTBACKUP: NO
    NODENAME: OEMTEST10
    PASSWORDACCESS: TRUE
    PRESERVELASTACCESSDATE: NO
    PROCESSORUTILIZATION: 0
    REPLACE: TRUE
    RESOURCEUTILIZATION: 2
    SKIPMIGRATED: NO
    SKIPNTPERMISSIONS: NO
    SKIPNTSECURITYCRC: NO
    SNAPSHOTCACHESIZE: 1
    SUBDIR: TRUE

    TAPEPROMPT: NO
    TCPBUFFSIZE: 32 KB
    TCPNODELAY: YES
    TCPSENDBUFFSIZE: 0 KB
    TCPWINDOWSIZE: 63 KB
    TXNBYTELIMIT: 25600K
    VERBOSE: VERBOSE

```

```

-----
Session established with server ARC1: AIX
Server Version 7, Release 1, Level 4.100
Server date/time: 04/18/2016 08:54:40 Last access: 04/18/2016 08:37:01

Total number of objects inspected:          79
Total number of objects backed up:          79
Total number of objects updated:            0
Total number of journal objects:            0
Total number of objects rebound:           0
Total number of objects deleted:            0
Total number of objects expired:            0
Total number of objects failed:            0
Total number of objects encrypted:          0
Total number of bytes transferred:         212.71 MB
LanFree data bytes:                        0 B
Data transfer time:                        445.11 sec
Network data transfer rate:                489.35 KB/sec
Aggregate data transfer rate:              426.23 KB/sec
Total number of bytes pre-compress: 671,102,861
Total number of bytes post-compress: 222,963,689
Total number of objects grew:              0
Total number of retries:                   0
Objects compressed by:                     67%
Total data reduction ratio:                 66.77%
Elapsed processing time:                    00:08:31
Average file size:                         8.10 MB

PROCESS[4428] Ended TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 11:06:38 2016
-----

```

## 相关信息

[Enableinstrumentation](#)

[Instrlogname](#)

[Instrlogmax](#)

## 客户机检测类别

IBM Spectrum Protect 客户机检测报告了许多进程类别的耗用时间。

下表列出了所跟踪的客户机检测类别以及已计时的活动。

表 9. 客户机检测类别

类别	活动
Query Server Dirs	接收增量备份的服务器库存目录
Query Server Files	接收增量备份的服务器库存文件
Process Dirs	扫描要备份的文件
Cache Examine	扫描本地磁盘高速缓存数据库以查找要使其到期的文件
Solve Tree	确定目录结构
Compute	计算吞吐量和压缩比率
BeginTxn Verb	构建事务
Transaction	文件打开、关闭和其他各种操作
File I/O	文件读取和写入
Compression	压缩和解压缩数据
Encryption	加密和解密数据
CRC	计算和比较 CRC 值

表 9. 客户机检测类别 (续)

类别	活动
Data Verb	向服务器发送数据以及从中接收数据（指向网络或 IBM Spectrum Protect 服务器）
Confirm Verb	备份期间服务器确认动词的响应时间
EndTxn Verb	服务器事务落实和磁带同步（指向 IBM Spectrum Protect 服务器）
Other	尚未跟踪的其他所有内容

## 云检测进程

IBM Spectrum Protect 将报告在云环境中运行的某些进程完成所用的时间。

下表列出了所跟踪的云检测进程以及已计时的活动。

表 10. 云检测进程

进程	此活动所花费的时间
INST_CLOUD_CONNECT	连接到云。
INST_CLOUD_CONT	创建、删除或管理云容器。
INST_CLOUD_DELETE	从云容器中删除对象。
INST_CLOUD_ATCH	连接到 IBM Spectrum Protect 服务器 Java™ 虚拟机 (JVM)。
INST_CLOUD_DTCH	从 IBM Spectrum Protect 服务器 JVM 断开连接。
INST_CLOUD_STATS	收集和报告 Operations Center 的云统计信息。
INST_CLOUD_READ	从指定的云提供者执行的读操作。
INST_CLOUD_WRITE	向指定的云提供者执行的写操作。

## 虚拟机检测类别

IBM Spectrum Protect 虚拟机 (VM) 检测报告了许多进程类别的耗用时间。

下表列出了所跟踪的虚拟机检测类别以及已计时的活动。

表 11. 虚拟机检测类别

类别	活动
VM 快照	使用 VMware Infrastructure Software Development Kit (VI SDK) 生成和除去 VM 访客快照所花费的时间。部分工作是异步完成的，例如，快照删除。
VM 发送数据	将数据发送到 IBM Spectrum Protect 服务器所花费的时间。数据处理包括客户机端重复数据删除和网络发送阶段。
VM 获取数据	从 IBM Spectrum Protect 服务器检索数据所花费的时间。此类别包含以下活动： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 在增量备份期间从 IBM Spectrum Protect 服务器检索控制文件。</li> <li>· 在 VM 访客复原期间接收，然后使用 VM I/O 写入操作来写出到 VMware 的缓冲数据。</li> </ul>

表 11. 虚拟机检测类别 (续)

类别	活动
VM 查询	查询 IBM Spectrum Protect 服务器以确定以下内容所花费的时间： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 是否启用重复数据删除和/或压缩。</li> <li>· 是否使用针对虚拟机上的节点的文件空间查询。</li> </ul>
VM 查询 VE	查询是否更改了 VMware VM 访客磁盘所花费的时间。此类别使用 VMware VI SDK 来标识一组变更块。
VM 分配	使用 dsmGroupHandler 函数将文件组分配给 IBM Spectrum Protect 服务器所花费的时间。
VM VCM 锁定	在卷控制管理器 (VCMLIB) API 调用期间锁定信标所花费的时间。该时间用于以下功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 用于卷控制数据读取或更新的锁定</li> <li>· 按块控制操作数据</li> <li>· 检索卷中的巨型块</li> </ul>
VM 事务	处理与 IBM Spectrum Protect 服务器之间的事务所花费的时间。
VM I/O	与 VM 的 Virtual Disk Development Kit (VDDK) 磁盘的 VIX 磁盘库之间读写数据所花费的时间。根据是使用自动精简配置还是密集配置的磁盘，以及磁盘是否已进行延迟置零，性能会有所不同。
VM 控制文件 I/O	在 VM 访客备份和复原操作期间读取和写入 VM 访客控制 (CTL) 文件所花费的时间。
线程等待	在 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 客户机上打开和关闭 VDDK 磁盘所花费的时间。 <p>对于 IBM Spectrum Protect 客户机实例，将对 VM 磁盘的打开和关闭进行序列化。打开和关闭 VM 磁盘所需的时间包括在客户机或代理系统上安装磁盘的时间。</p>

## API 检测报告

使用 API 检测可收集有关使用 IBM Spectrum Protect API 的应用程序的性能数据。

API 检测可识别应用程序活动期间经过的时间。它用于使用 API 的应用程序和产品。以下产品使用 API：

- IBM Spectrum Protect Snapshot
- IBM Spectrum Protect for Mail
- IBM Spectrum Protect for Databases
- IBM Spectrum Protect for Virtual Environments
- IBM Spectrum Protect for Enterprise Resource Planning

## 使用 API 收集检测数据

API 检测可识别应用程序活动期间经过的时间。它用于使用 IBM Spectrum Protect API 的应用程序和产品。缺省情况下，API 会在备份或复原处理期间自动收集检测数据。

## 关于此任务

要禁用或稍后启用检测，请使用 enableinstrumentation 选项。

通过启用此选项，您在问题发生时不必等待客户服务代表指导您收集性能数据。而是会在您每次运行备份或复原操作时收集数据。此功能可有所帮助，因为不必仅为收集性能数据而重现问题。该信息已由 API 收集。

此选项的缺省设置为 **yes**，这意味着即使未指定此选项，也会收集检测数据。通常，缺省情况下收集检测数据对常规性能没有任何明显影响。

缺省情况下，输出将附加到 DSM\_LOG 环境变量（或 IBM Spectrum Protect for Databases: Data Protection for Microsoft SQL Server 和 IBM Spectrum Protect for Mail: Data Protection for Microsoft Exchange Server 之类依赖于 API 的产品的 DSMI\_LOG 环境变量）指定的目录中的检测日志文件 (dsminstr.log)。如果未设置 DSM\_LOG 环境变量，检测日志将存储在当前目录（启动 **dsmc** 命令所在的目录）中。

可以选择通过使用 **instrlogname** 选项来更改检测日志文件的名称和位置。您也可以通过指定 **instrlogmax** 选项来控制日志文件的大小。

**enableinstrumentation** 选项替换先前版本的 API 中使用的 **-TESTLAG=instrumentation:API** 选项。

## 过程

要收集 API 检测数据，请使用以下方法之一：

- 缺省情况下，会在备份或复原处理期间自动收集 API 检测数据，因此您不需要更新客户机选项文件。  
但是，如果您需要关闭检测数据的收集，请在客户机选项文件（在 Windows 上为 **dsm.opt**，在 UNIX 和 Linux 客户机上为 **dsm.sys**）中设置 **enableinstrumentation no** 选项。  
要稍后启用检测，请设置 **enableinstrumentation yes** 或从客户机选项文件中除去该选项。
- 要在命令行界面上打开 API 检测，请在命令末尾附加以下选项：

```
-enableinstrumentation=yes
```

要在命令行界面上关闭 API 检测，请在命令末尾附加以下选项：

```
-enableinstrumentation=no
```

## 结果

用于跟踪 API 活动的类别不同于客户机检测类别。

## 示例

以下示例显示收集的数据类型：

```
PROCESS[4120] Starting TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 10:43:13 2016
=====>PROCESS[4120] NEW COMMENCE REPORT<=====
-----
PROCESS[4120] TSM Client final instrumentation statistics: Mon Apr 18 10:43:13 2016
Instrumentation class: API
Completion status: Success
-----
-----
Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 5472 Elapsed time =      3.354 sec
Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App          3.354         838.5           4
API Send Data           0.000           0.0           3
Other                   0.000           0.0           0
```

```

-----
Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 4208 Elapsed time = 9.703 sec
Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App         4.009         167.1            24
API Send Data          4.914         614.3            8
API Query              0.062          31.2            2
API End Txn            0.499         166.4            3
API Misc               0.218          72.8            3
Other                  0.000          0.0             0
-----

Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 2268 Elapsed time = 10.109 sec
Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App         9.532        1361.7            7
API Query              0.312          52.0            6
API End Txn            0.187         187.2            1
API Misc               0.078          78.0            1
Other                  0.000          0.0             0
-----

Detailed Instrumentation statistics for
Thread: 4276 Elapsed time = 18.502 sec
Section                Actual(sec)    Average(msec)    Frequency used
-----
Waiting on App        16.193         476.3            34
API Query              0.842          49.6            17
API Misc              1.466         209.5             7
Other                  0.000          0.0             0
-----

PROCESS[4120] Ended TSM Instrumentation Report: Mon Apr 18 10:43:32 2016
-----

```

## 相关信息

[Enableinstrumentation](#)

[Instrlogname](#)

[Instrlogmax](#)

## API 检测类别

IBM Spectrum Protect API 客户机检测报告了许多进程类别的耗用时间。

下表列出了所跟踪的 API 客户机检测类别以及已计时的活动。

表 12. API 检测类别

类别	活动
正在等待应用程序	IBM Spectrum Protect API 在正在发送 IBM Spectrum Protect 数据的应用程序上等待的时间。例如，等待数据库应用程序发送 IBM Spectrum Protect 数据所花费的时间。如果此值很高，请将性能分析集中在发送数据的应用程序以及磁盘性能上。
API 发送数据	将数据发送到 IBM Spectrum Protect 服务器所花费的时间。如果此值很高，那么 IBM Spectrum Protect 服务器上可能存在网络问题或存储池性能问题。

表 12. API 检测类别 (续)

类别	活动
API 查询	查询 IBM Spectrum Protect 服务器以获取信息所花费的时间。
API 获取数据	从 IBM Spectrum Protect 服务器检索数据所花费的时间。该值较高可能表示服务器与客户机之间存在网络问题，或者存在服务器存储池性能问题。例如，磁盘速度较慢或磁带安装时间较长。
API 结束事务	将当前事务落实到 IBM Spectrum Protect 服务器所花费的时间。如果该值很高，请考虑更改可能使用较大客户机事务的设置，或检查服务器活动日志写入性能。
API 重复数据删除指纹	计算传入数据的分段大小所花费的时间。此类别是 CPU 密集型操作。
API ICC 摘要（重复数据删除）	计算重复数据删除段的散列所花费的时间。此类别是 CPU 密集型操作。
API 查询重复数据删除高速缓存	在本地磁盘上查询重复数据删除高速缓存以获取重复数据删除段所花费的时间。
API 查询服务器重复数据删除	查询 IBM Spectrum Protect 服务器以获取重复数据删除段所花费的时间。如果此值很高，请检查 IBM Spectrum Protect 服务器上的数据库性能。
API 其他	IBM Spectrum Protect API 客户机的其他次要活动。

## 分析检测数据的方案

方案可以帮助说明如何使用和解释检测报告。

### 方案：提高客户机备份的性能

此方案说明如何解释客户机检测报告以解决备份操作的问题。

#### 问题

Dave 是 IBM Spectrum Protect 管理员，他遇到文件服务器上备份操作的性能下降情况。他正在将文件服务器从 AIX 备份/归档客户机备份到 AIX 服务器，并且性能在最近几天已从每秒 32 MB 的平均吞吐量降低到每秒 15 MB。

#### 目标

Dave 希望在备份期间复原先前的吞吐量级别。

#### 数据收集

Dave 收集了以下数据：

- 客户机检测数据
- 由 servermon 组件生成的服务器监视数据

#### 分析和确定瓶颈

在备份操作期间，数据从客户机通过网络流到 IBM Spectrum Protect 服务器。数据通过将磁盘连接到 IBM Spectrum Protect 客户机的主机总线适配器 (HBA) 从磁盘系统进行传输。客户机通过局域网 (LAN) 连接将



数据备份到服务器。网络接口卡 (NIC) 将客户机连接到 LAN，而单独的 NIC 将 LAN 连接到服务器。数据通过单独的 HBA 设备从服务器备份到磁盘和磁带库。

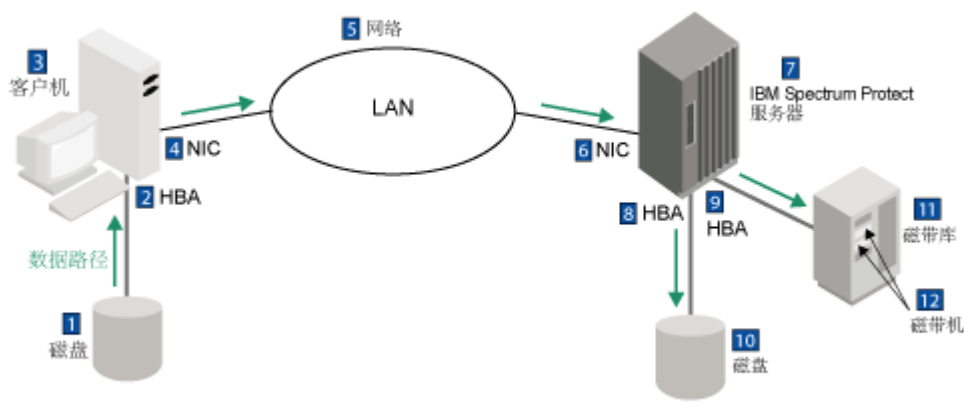


图 14. 通过局域网进行客户机备份操作的数据流

沿着数据流，Dave 首先查看客户机数据。

最近的备份操作已完成，并具有以下统计信息：

Total number of objects inspected:	1
Total number of objects backed up:	1
...	
Total number of bytes transferred:	11.80 GB
LanFree data bytes:	11.80 GB
Server-Free data bytes:	0 B
Data transfer time:	216.01 sec
Network data transfer rate:	57,294.91 KB/sec
Aggregate data transfer rate:	16,542.69 KB/sec
Elapsed processing time:	00:12:28
Average file size:	11.66 GB

为了确定发生减速的位置，Dave 使用 `testflag=instrument:detail` 选项运行文件服务器的测试备份。通过设置此选项，Dave 收集了有关备份操作的客户机检测数据。他查看了检测输出。客户机检测报告显示在备份期间，在 File I/O 操作上花费了大量时间。备份的耗用时间为 746.666 秒，在文件 I/O 中花费了 524.380 秒。通过查看第 75 页的表 9 中的客户机检测类别，Dave 知道 File I/O 类别表示文件读写操作的耗用时间。

Thread: 2571	Elapsed time	746.666 sec	
Section	Actual (sec)	Average(msec)	Frequency used
Process Dirs	0.000	0.0	0
Solve Tree	0.000	0.0	0
Compute	0.234	0.0	48345
BeginTxn Verb	0.000	0.1	2
Transaction	0.715	357.5	2
File I/O	524.380	10.8	48346
Compression	0.000	0.0	0
Encryption	0.000	0.0	0
CRC	128.042	2.6	48398
Delta	0.000	0.0	0
Data Verb	87.912	1.8	48345
Confirm Verb	0.136	8.5	16
EndTxn Verb	2.234	1117.0	2
Other	4.513	0.0	0

通过将文件大小除以检测输出中 File I/O 字段中记录的时间来计算数据传输速率：

$$(11.66 \text{ GB} \times 1024 \text{ MB/GB}) / 524.380\text{s} = 22.8 \text{ MB/s}$$

备份仅从客户机磁盘读取数据，因此 Dave 怀疑客户机系统上的磁盘有问题。

### 问题解决

在进一步调查后，Dave 发现 AIX 文件系统最近是使用 `cio` 选项安装的，该选项会在文件系统中启用并发 I/O。他的结论是，使用 AIX 并发 I/O 选项安装文件系统导致了备份性能下降。并发 I/O 阻止了文件系统预读操作。

Dave 修改了系统设置，以确保 AIX 文件系统不使用 `cio` 选项进行安装。因此，备份操作的性能复原为其先前级别。

### 方案：提高迁移操作的性能

此方案说明如何解释服务器监视数据以改进迁移操作。

#### 问题

Kate 是 IBM Spectrum Protect 管理员，她注意到磁盘到磁带存储池迁移在其 Windows 服务器上运行缓慢。

#### 目标

Kate 预期写时间为接近磁带机能力的值。

#### 数据收集

Kate 收集了由 `servermon` 组件自动生成的服务器监视数据。

#### 分析和确定瓶颈

在迁移操作期间，数据将从磁盘读取并写入磁带。数据通过主机总线适配器 (HBA) 从磁盘传输到 IBM Spectrum Protect 服务器。数据通过单独的 HBA 从服务器传输到磁带系统。

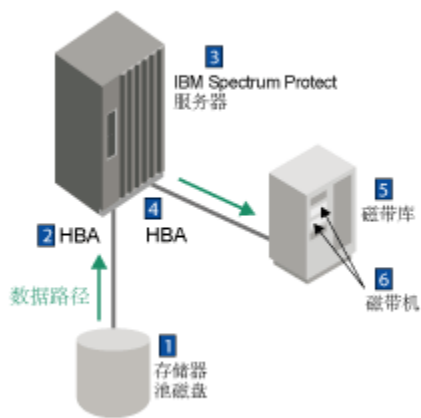


图 15. 迁移操作的数据流

沿着数据流，Kate 首先查看磁盘读取活动。

Kate 在调查过程中注意到所有磁带操作都很慢，包括以磁带为目标的客户机备份、回收和数据库备份。Kate 怀疑磁带系统有问题，这可能导致写时间较长。磁带系统是具有 SCSI 连接的磁带机的 LTO 库。

为确定发生减速的位置，Kate 使用 `servermon` 组件中自动收集的数据，运行了磁盘到磁带存储池迁移测试并收集了服务器检测数据。她找到 `servermon` 组件收集的文件，并找出其时间戳记在迁移缓慢的时间期间

的文件。她查找了格式为 YYYYMMDD-HHMM-YYYYMMDD-HHMM-instr.txt 的文件，其中时间戳记表示收集输出时的开始和结束时间。

Kate 查看了该文件，并找到 Thread 61，它处理了总计 966912 KB。然后，她找到其中包含 Tape Write 类别的对应线程，该线程处理了相同的数据量。她发现了 Thread 34，该线程处理了 968192 KB。

Thread 61 DfMigrationThread (Win Thread ID 4436) 17:39:076-->17:47:38							
Operation	Count	Totttime	Avgtime	Min-time	Max-time	Inst Tput	Total KB
Disk Read	3777	22.680	0.006	0.000	0.031	42632.8	966912
Thread Wait	3778	487.450	0.129	0.016	0.313		
Unknown		0.061					
Total		510.191				1895.2	966912
Thread 34 AgentThread (Win Thread ID 5340) 17:39:07.816-->17:47:38.007							
Operation	Count	Totttime	Avgtime	Min-time	Max-time	Inst Tput	Total KB
Tape Write	30257	508.816	0.017	0.000	0.141	1902.8	968192
Tape Data Copy	31661	0.863	0.000	0.000	0.016		
Thread Wait	3777	0.220	0.000	0.000	0.016		
Unknown		0.292					
Total		510.191				1897.7	968192

Kate 使用 第 64 页的『服务器检测类别』中的服务器检测类别来理解 Disk Read、Tape Write 和 Thread Wait 类别的含义。服务器检测输出显示了以下特征：

· Thread 61 数据显示 Thread Wait 字段的值很高（487.450 秒），Disk Read 字段的值很低（22.680 秒）。此结果指示 Thread 61 不是问题，因为瞬时吞吐量是可接受的，并且该线程处于等待阶段。磁盘也不是问题。

**提示:** 通过将 Total KB 值除以 Totttime 值来计算瞬时吞吐量 Inst Tput。

· Thread 34 数据显示 Thread Wait 字段的值很低（0.220 秒），Tape Write 字段的值很高（508.816 秒）。输出还显示磁带写操作的 Inst Tput 值非常低（每秒 1902.8 KB）。她的结论是，问题与磁带系统相关，如高 Tape Write 值所示。

## 问题解决

Kate 调查了磁带系统问题的以下可能根源：

- 磁带连接路径
- 磁带机的设备驱动程序级别
- SCSI 适配器驱动程序级别
- SCSI 适配器设置

调查完成后，Kate 升级了 SCSI 适配器设备驱动程序。磁盘到磁带存储池迁移提高到本机容量的 75%。以磁带为目标的客户机备份的速度也快得多。

**提示:** 所有服务器速度都取决于所使用的硬件。此方案中的值可能不适用于您的系统。请参考您的磁带机或磁盘系统的性能特征，以确定可接受的性能级别。

## 方案：提高数据库备份的性能

此方案说明如何解释 API 客户机检测数据和服务器监视数据以改进数据库备份操作。

## 问题

Dave 是系统管理员，他在 IBM Spectrum Protect 升级后注意到服务器数据库备份中的性能下降情况。

目标

Dave 期望完成数据库备份的时间与升级之前相同。

数据收集

Dave 收集了以下数据：

- API 客户机检测数据
- 由 servermon 组件生成的服务器监视数据

Dave 在数据库备份的整个持续时间内运行 API 客户机检测。

分析和确定瓶颈

在数据库备份操作期间，将读取数据库，然后将其备份到目标存储池。数据通过主机总线适配器 (HBA) 从 IBM Spectrum Protect 数据库所在的磁盘备份到 IBM Spectrum Protect 服务器。数据通过单独的 HBA 从服务器传输到磁带系统。

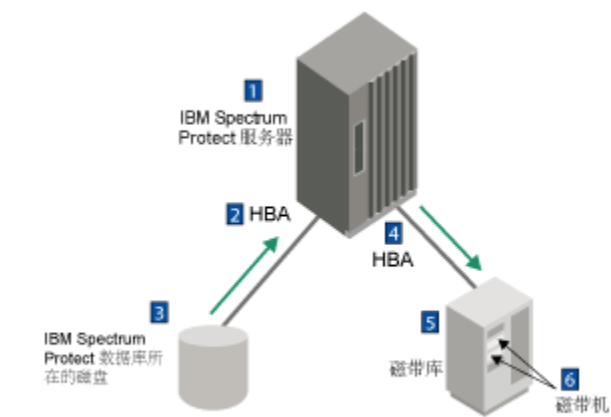


图 16. 数据库备份操作的数据流

Dave 首先查看了 API 客户机检测中的数据。他发现 Thread 1 的备份周期接近 5 小时（17954.687 秒）。大约 99% 的时间用于 API Send Data 类别。通过查看 第 79 页的『API 检测类别』中的 API 客户机类别，Dave 确定大部分时间是用于通过网络将数据发送到 IBM Spectrum Protect 服务器，或将数据写入备份设备。

Thread: 1 Elapsed time = 17954.687 sec (1)

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	168.155	2.8	59246
API Send Data	17786.518	300.3	59236 (2)
API Query	0.001	0.1	4
API End Txn	0.004	4.1	1
API Misc	0.009	3.0	3
Other	0.000	0.0	0

Dave 查看了服务器检测数据。他通过检查 IBM Spectrum Protect 活动日志，确定了启动数据库备份的时间。他找到 servermon 组件收集的文件，并找出其时间戳记在数据库备份期间的文件。文件名的结构如下：YYYYMMDD-HHMM-show.txt。通过检查其时间戳记在数据库备份期间的文件，Dave 找出数据库备份的线程号。

提示: 对于服务器数据库的备份，关联的节点名始终为 \$\$\_TSMDBMGR\_\$\$。

Dave 搜索了名为 `$$_TSMDBMGR_$$` 的节点的数据，并找出数据库备份会话的信息：

```
Session 22486:      Type=Node,      Id=$$_TSMDBMGR_$$
Platform=DB2/AIX64, NodeId=1, Owner=tsminst
SessType=4, Index=0, TermReason=0
threadId=24431
ProxyByAgent False
RecvWaitTime=0.000 (samples=0)
Backup Objects ( bytes ) Inserted: 0 ( 0.0 )
Backup Objects ( bytes ) Restored: 0 ( 0.0 )
Archive Objects ( bytes ) Inserted: 0 ( 0.0 )
Archive Objects ( bytes ) Retrieved: 0 ( 0.0 )
Last Verb ( ConfirmResp ), Last Verb State ( Sent )
Global id reports 0 mount points in use
Write MP count 0, read MP count 0 keepUsedMP = No.
```

该信息显示 Thread 24431 与数据库备份相关联。Dave 打开同一时间范围的服务器检测报告。服务器检测报告的文件的格式为 `YYYYMMDD-HHMM-YYYYMMDD-HHMM-instr.txt`，其中时间戳记表示收集输出时的开始和结束时间。他搜索了 Thread 24431，并找到以下输出：

Thread 24431	00:21:34.695-->00:43:20.577						
Operation	Count	Totttime	Avgtime	Mintime	Maxtime	InstTput	Total KB
Network Recv	660678	1190.148	0.002	0.000	64.847	15556.7	18514797(3)
Network Send	21	0.000	0.000	0.000	0.000		0
Thread Wait	72323	112.404	0.002	0.000	33.003		
Unknown		3.328					
Total		1305.881				14178.0	18514797

Dave 发现大部分时间花费在 `Network Recv` 阶段。通过查看第 64 页的『服务器检测类别』中的服务器检测类别，他确定大部分时间是用于从网络接收数据。

Dave 确定网络导致了性能下降。客户机和服务器报告显示通过网络发送和接收数据的时间过长。

## 问题解决

Dave 识别了由于升级而错误地设置的网络设置。Dave 更正了这些设置，数据库备份时间的性能实现了升级前的相同级别。

## 方案：提高数据库应用程序的复原操作的性能

此方案说明如何解释 API 客户机检测数据和服务器监视数据以改进数据库应用程序复原操作。

### 问题

Kate 是 IBM Spectrum Protect 管理员，她注意到 SAP 应用程序数据库的复原操作中的性能下降情况。

### 目标

Kate 希望提高数据库复原操作的性能。

### 数据收集

Kate 收集了以下数据：

- API 客户机检测数据
- 由 `servermon` 组件生成的服务器监视数据

Kate 在复原操作的整个持续时间内运行 API 客户机检测和 `servermon` 组件。她在 IBM Spectrum Protect 服务器上很少或没有活动的时间段运行了复原操作并收集了检测数据。Kate 使用 IBM Spectrum Protect for Enterprise Resource Planning 来备份 SAP 应用程序的数据库。

分析和确定瓶颈

在复原操作期间，数据从磁带机读取，通过网络发送到 IBM Spectrum Protect 客户机，并写入客户机磁盘。数据通过将磁带库连接到服务器的主机总线适配器 (HBA) 从磁带系统进行传输。服务器通过局域网 (LAN) 连接将数据传输到客户机系统。网络接口卡 (NIC) 将服务器连接到 LAN，而单独的 NIC 将 LAN 连接到客户机。数据通过单独的 HBA 设备从客户机复原到磁盘。

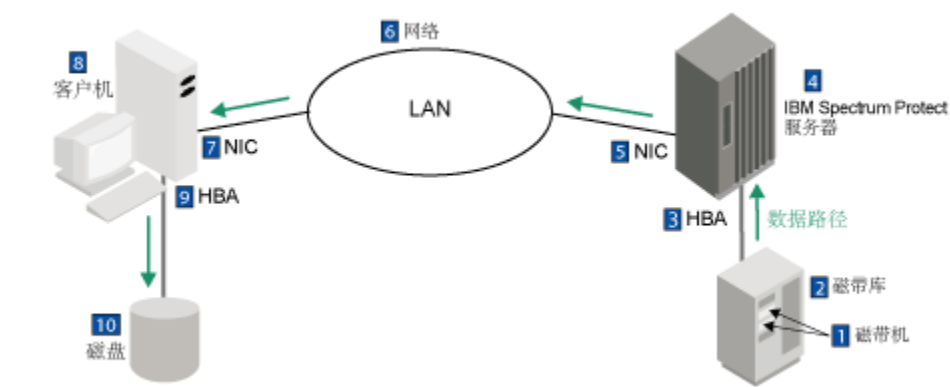


图 17. 数据库应用程序的复原操作的数据流

沿着数据流，Kate 开始查看服务器检测数据。首先，Kate 通过查看 IBM Spectrum Protect 活动日志来记下启动复原的时间。然后，她找到 servermon 组件收集的文件，并找出其时间戳记在复原操作缓慢的时间附近的文件。检测文件名的结构如下：YYYYMMDD-HHMM-YYYYMMDD-HHMM-instr.txt。

Kate 检查了检测输出以查找从磁带进行读取的线程。她发现 Thread 131787。该线程的数据显示在 Tape Read 类别中花费了 9.100 秒，并且瞬时吞吐量 (InstTput) 为每秒 269584.5 KB。她在第 64 页的『服务器检测类别』中查看了服务器检测类别，并发现从磁带进行读取时没有问题。瞬时吞吐量和大量线程等待时间指示磁带读取不是瓶颈。Kate 发现 99% 的时间用于 Thread Wait (1199.192 秒)：

Thread 131787 AgentThread parent=131782 13:16:25.938-->13:36:34.274							
Operation	Count	Tottime	Avgtime	Mintime	Maxtime	InstTput	Total KB
-----							
Tape Read	9583	9.100	0.001	0.000	0.354	269584.5	2453248
Thread Wait	9585	1199.192	0.125	0.000	267.561		
Unknown		0.042					
-----							
Total		1208.335				2030.3	2453248

沿着数据流，她查找了带有 Network Send 类别的线程以及处理了大致相同数据量 (2453248 KB) 的线程。她找到了 Thread 131781，该线程处理了总计 2452368 KB。Thread 131781 是 psSessionThread 线程，用于显示数据在通过网络从服务器发送到客户机时的计时。Kate 发现该线程的 InstTput 为每秒 2052.8 KB，这比预期的慢。Thread Wait 阶段用时 0.786 秒，不到总时间的 1%。数据指示大部分时间花费在 Network Send 阶段。结果表明客户机端的网络性能下降。

```

Thread 131781 psSessionThread parent=299 13:16:25.938-->13:36:34.274
Operation      Count  Tottime  Avgtime  Mintime  Maxtime  InstTput  Total KB
-----
Data Copy      1      0.000    0.000    0.000    0.000
Network Recv   5      12.778    2.556    0.001    12.719      0.0      0
Network Send  19170  1194.666    0.062    0.000    267.561    2052.8    2452368
DB2 Fetch Prep  1      0.003    0.003    0.003    0.003
DB2 Fetch Exec  8      0.003    0.000    0.000    0.002
DB2 MFtch Exec  3      0.008    0.003    0.000    0.004
DB2 Fetch      8      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 MFtch      5      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 Commit     2      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 Reg Prep   2      0.003    0.002    0.000    0.003
DB2 Reg Exec   2      0.000    0.000    0.000    0.000
DB2 Reg Fetch  2      0.000    0.000    0.000    0.000
Thread Wait    9584   0.786    0.000    0.000    0.351
Unknown
-----
Total          1208.335                                2029.5    2452368

```

接下来，Kate 查看了 API 客户机检测报告。

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 2911 Elapsed time = 1669.061 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	1435.153	94.8	15131
API Get Data	233.909	15.5	15131
Other	0.000	0.0	0

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 2902 Elapsed time = 1913.868 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	1681.437	110.4	15224
API Get Data	232.432	15.3	15224
Other	0.000	0.0	0

Detailed Instrumentation statistics for

Thread: 2893 Elapsed time = 2093.726 sec

Section	Actual(sec)	Average(msec)	Frequency used
Waiting on App	1926.681	127.1	15153
API Get Data	167.045	11.0	15153
Other	0.000	0.0	0

通过查看 API 客户机检测中的数据，Kate 发现最长的时间花费在 **Waiting on App** 类别上。此类别显示应用程序处理复原数据所花费的时间。Kate 查看 API 报告后，确定大部分复原时间是用于等待应用程序数据库。下一步，Kate 可以验证磁盘系统的性能。

## 问题解决

Kate 联系了存储管理员和 SAP 管理员以帮助解决问题。进一步调查后，存储管理员确定数据库布局是问题的根源，并更正了此问题。





---

## 第 4 部分 调整组件

在验证您遵循了最佳配置准则之后，请了解可帮助您调整性能的选项和参数。



## 第 10 章 调整 Operations Center 性能

IBM Spectrum Protect Operations Center 的性能取决于中央服务器和辐射服务器的系统资源以及 Operations Center 安装所在的计算机上的处理器和内存。性能还取决于所有服务器正在监视的客户机节点和虚拟机文件空间的数量。

### 开始之前

在安装 Operations Center 之前，请查看其系统需求。

### 关于此任务

使用[技术说明 225373](#) 中的 Operations Center System Requirements Calculator 来估算运行 Operations Center 以及由 Operations Center 监视的中央服务器和辐射服务器的系统需求。

## Operations Center 计算机上的资源使用情况

登录到 Operations Center 的管理员数量会影响运行 Operations Center 的计算机上的资源使用情况。

### 每个已登录的管理员的资源使用情况

同时登录的管理员数量以及每个管理员正在处理的任务数会影响 Operations Center 的资源使用情况。例如，以下情况可能是典型情况：

- 运行 Operations Center 使用大约 3% 的处理器核心（基于 Intel X7550 2.00 GHz 或等效处理器）。
- 登录到 Operations Center 的每个管理员在运行 Operations Center 的计算机上使用 2% - 3% 的处理器核心。这一使用水平假定每个管理员每小时完成大约 40 个任务。
- Operations Center 可能有 8 - 10 个管理员同时登录并在完成任务。任务可能是以下活动之一：
  - 在界面中打开和查看页面、窗口或向导，例如，存储池“属性”页面、服务器“快速查找”窗口、“警报详细信息”窗口或“添加客户机”向导。
  - 在“设置”页面上配置设置
  - 从 Operations Center 命令行发出命令

典型用户可能每小时完成其中 20 - 120 个任务。

### JVM 堆大小的内存

Operations Center 至少需要 128 MB 的内存，用于最多 8 个同时登录的管理员的最大 Oracle Java 虚拟机 (JVM) 堆大小。此内存需求假定每个管理员在用户界面中每小时完成大约 40 个任务。JVM 最多使用系统物理内存的 1 GB 或 25%（对于内存大于 192 MB 的系统）。堆大小从较小的数量开始，但可以增加到不超过此最大值。

如果运行 Operations Center 的系统具有 1 GB 以上的内存，那么无需进行任何调整。如果您必须调整 JVM 堆大小的内存，请在 Web 服务器 JVM 的 `jvm.options` 文件中使用 `-Xmx` 选项。`jvm.options` 文件位于以下目录中，其中 `installation_dir` 表示安装 Operations Center 的目录：

- **AIX** | **Linux** `installation_dir/ui/Liberty/usr/servers/guiServer/`
- **Windows** `installation_dir\ui\Liberty\usr\servers\guiServer\`

如果 `jvm.options` 文件不在目录中，并且您必须调整内存，请在目录中创建该文件。

## 网络对性能的影响

连接中央服务器与安装了 Operations Center 的系统的网络可能会影响 Operations Center 的性能。

要实现更好的系统性能，请使用以下配置之一：

- Operations Center 位于中央服务器所在的同一系统上。
- Operations Center 位于物理上接近中央服务器系统的系统上。

此外，请考虑通过指定与生产环境不同的物理或虚拟系统作为中央服务器，从而帮助升级和维护。

### 网络等待时间

网络等待时间是以下操作之间的时间间隔：

- 从源系统启动发送操作
- 目标系统完成匹配的接收操作

#### Operations Center Web 服务器和 Web 浏览器之间的等待时间

要在登录到 Operations Center 时实现最佳响应能力，请使用来回等待时间不超过 5 毫秒的网络连接。当系统位于同一局域网 (LAN) 上时，通常可以实现此等待时间。更高的等待时间可能是可接受的，但可能会导致响应能力下降。例如，广域网 (WAN) 中的响应能力可能对于 Operations Center 的用户不可接受。

#### Operations Center Web 服务器与中央服务器之间的等待时间

要实现最佳响应能力，请使用来回等待时间不超过 10 毫秒的网络连接。当这两个服务器都安装在同一系统或同一 LAN 上时，可实现最低的等待时间。

#### 中央服务器和辐射服务器之间的等待时间

往返等待时间可能很长（例如 100 毫秒）或很短（例如 10 毫秒）。但是，在等待时间很长时，显示有关个别客户机、策略域、服务器或存储池的详细信息 Operations Center 页面可能需要较长时间才能显示。此外，如果发生连接超时问题，那么可能需要调整中央服务器和辐射服务器上的 **ADMINCOMMTIMEOUT** 值。有关发生连接超时问题时要执行的操作的信息，请参阅 IBM Support Portal 上的以下已知问题：[技术说明 497591](#)。

### 估算网络等待时间

您可以使用 **ping** 命令来估算网络等待时间。要使用 **ping** 命令，请完成以下步骤：

1. 在源系统中，通过发出以下命令来对目标系统执行 ping 操作，其中 *remoteHost* 表示目标系统的地址：

- **AIX** | **Linux** `ping -c 20 remoteHost`
- **Windows** `ping -n 20 remoteHost`

2. 计算来自远程主机的所有成功响应的时间间隔平均值。此计算是对来回等待时间的估算。

## 状态监视对性能的影响

将服务器配置为中央服务器或辐射服务器时，将自动启用状态监视。状态监视需要每个启用了状态监视的服务器上具有额外资源。

**提示：**在此主题中，术语客户机代表客户机节点和虚拟机文件空间。此外，资源估算值是近似值。

### 状态监视的服务器资源需求

所需要的资源主要取决于中央服务器和辐射服务器所管理的客户机数目。

此外，辐射服务器运行 Tivoli® Storage Manager V7.1 或更高版本或者 IBM Spectrum Protect V7.1.3 或更高版本时，相较于辐射服务器运行 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的情况，中央服务器需要的资源更少。

第 93 页的表 13 汇总了启用了状态监视的服务器的资源需求。

表 13. 启用状态监视的服务器的资源需求			
资源需求	最多 <b>1000</b> 个客户机的基本级别的资源使用量	基本级别中每 <b>1000</b> 个客户机的资源使用量	示例：带有 <b>2000</b> 个客户机的辐射服务器的资源使用量
处理器使用率 该值基于使用 Intel X7550 2.00 GHz 核心的实验室度量。	1.1 个处理器核心	0.1 个处理器核心	1.2 个处理器核心
服务器数据库中的更多空间	2 GB（如果服务器为 V7.1） 1 GB（如果服务器为 V7.1.1 或更高版本）	2 GB（如果服务器为 V7.1） 1 GB（如果服务器为 V7.1.1 或更高版本）	4 GB（如果服务器为 V7.1） 2 GB（如果服务器为 V7.1.1 或更高版本）
服务器归档日志的更多空间 该值假定完全数据库备份每 24 小时完成一次。	10 GB	10 GB	20 GB
V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的辐射服务器：数据通过网络传输到中央服务器	每小时 30 - 60 MB	每小时 30 - 60 MB	每小时 60 - 120 MB
V7.1 或更高版本的辐射服务器：数据通过网络传输到中央服务器	每小时 5 - 10 MB	每小时 5 - 10 MB	每小时 10 - 20 MB

针对工作负载繁重的服务器，考虑为其数据库和日志需求添加 25% - 50% 的缓冲区。例如：

- 调度为每天备份数百个客户机节点或虚拟机文件空间的服务器
- 由于重复数据删除之类的操作，每秒 I/O 操作数 (IOPS) 很高的服务器

## 中央服务器的额外资源需求

根据第 93 页的表 13 中的估算，中央服务器必须具有它直接管理的客户机数量的足够资源。针对管理辐射服务器，中央服务器还必须具有第 93 页的表 14 中描述的额外资源。使用此表来监视中央服务器及其所连接的辐射服务器上定义的项。

表 14. 中央服务器的额外资源需求		
资源需求	针对管理 <b>V7.1</b> 或更高版本的辐射服务器	针对管理 <b>V6.3.4</b> 或 <b>V6.3</b> 的更高修订版的辐射服务器
处理器使用率 该值基于使用 Intel X7550 2.00 GHz 核心的实验室度量。	可忽略	更多处理器资源，等于所有受监视服务器上每 1000 个客户机（V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的所有辐射服务器上的所有客户机）对应 0.1 个处理器核心。

表 14. 中央服务器的额外资源需求 (续)		
资源需求	针对管理 V7.1 或更高版本的辐射服务器	针对管理 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的辐射服务器
服务器数据库中的更多空间	可忽略	如果中央服务器为 V7.1: 数据库的更多磁盘空间, 等于 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的所有受监视辐射服务器上每 1000 个客户机对应 2 GB。  如果中央服务器为 V7.1.1 或更高版本: 数据库的更多磁盘空间, 等于 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的所有受监视辐射服务器中每 1000 个客户机对应 1 GB。
服务器归档日志的更多空间 该值假定完全数据库备份每 24 小时完成一次。	归档日志的更多磁盘空间, 等于 V7.1 或更高版本的所有受监视辐射服务器上每 1000 个客户机对应 600 MB。	归档日志的更多磁盘空间, 等于 V6.3. 或 V6.3 的更高修订版的所有受监视辐射服务器上每 1000 个客户机对应 10 GB。
中央服务器上服务器数据库的 IOPS 容量	数据库卷的更多 I/O 能力, 为 V7.1 或更高版本的辐射服务器上的每 1000 个客户机提供 50 IOPS 的支持。  此估算值基于 8 KB 的平均 I/O 大小。	数据库卷的更多 I/O 能力, 为 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的辐射服务器上的每 1000 个客户机提供 200 IOPS 的支持。  此估算值基于 8 KB 的平均 I/O 大小。

对于管理辐射服务器的中央服务器, 如果服务器数据库位于能够以至少 1000 IOPS 的速率处理 8 KB 操作的磁盘上, 那么您将获得最佳性能。要获取此 IOPS 容量, 请使用单个企业级固态驱动器 (SSD)。如果无法选择 SSD, 可以使用连接 SAN 的阵列, 其中包含 15000 转/分钟的序列连接 SCSI (SAS) 硬盘驱动器, 每个硬盘驱动器能够处理几百个 8 KB IOPS。选择取决于中央服务器的总体工作负载。

## 中央服务器的资源需求示例

第 94 页的表 15 针对带有 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的辐射服务器的中央服务器, 显示了资源估算值。第 95 页的表 16 针对带有 V7.1 或更高版本的辐射服务器的中央服务器, 显示了资源估算值。在这两个示例中, 中央服务器都有 1000 个客户机, 并且五个辐射服务器都各有 2000 个客户机。

表 15. 带有 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的辐射服务器的中央服务器的资源需求示例			
资源需求	在中央服务器上管理的 1000 个客户机的资源使用量	对于 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的五个辐射服务器上管理的 10,000 个客户机 (每个辐射服务器上有 2000 个客户机), 中央服务器上的资源使用量	估算资源使用量总计
处理器使用率 该值基于使用 Intel X7550 2.00 GHz 核心的实验室度量。	1.1 个处理器核心	1 个处理器核心  估算值依据的是辐射服务器上的每 1000 个客户机对应 0.1 个处理器核心。	2.1 个处理器核心

表 15. 带有 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的辐射服务器的中央服务器的资源需求示例 (续)			
资源需求	在中央服务器上管理的 1000 个客户机的资源 使用量	对于 V6.3.4 或 V6.3 的更高修订版的五个辐 射服务器上管理的 10,000 个客户机（每 个辐射服务器上有 2000 个客户机），中 央服务器上的资源使用 量	估算资源使用量总计
服务器数据库中的更多空间	2 GB（如果中央服务 器为 V7.1）  1 GB（如果中央服务 器为 V7.1.1 或更高版 本）	20 GB（如果中央服务 器为 V7.1）  10 GB（如果中央服务 器为 V7.1.1 或更高版 本）	22 GB（如果中央服务 器为 V7.1）  11 GB（如果服务器为 V7.1.1 或更高版本）
服务器归档日志的更多空间 该值假定完全数据库备份每 24 小时完成一次。	10 GB	100 GB	110 GB
辐射服务器：数据通过网络传输 到中央服务器	不适用	每小时 300 - 600 MB  估算值依据的是辐射服 务器上的每 1000 个客 户机对应每小时 30 - 60 MB。	每小时 300 - 600 MB
中央服务器上服务器数据库的 IOPS 容量	200 IOPS	2000 IOPS  估算值依据的是辐射服 务器上的每 1000 个客 户机对应 200 IOPS。	2200 IOPS

表 16. 带有 V7.1 或更高版本的辐射服务器的中央服务器的资源需求示例			
资源需求	在中央服务器上管理的 1000 个客户机的资源 使用量	对于 V7.1 或更高版本 的五个辐射服务器上管 理的 10,000 个客户机 （每个辐射服务器上有 2000 个客户机），中 央服务器上的资源使用 量	估算资源使用量总计
处理器使用率 该值基于使用 Intel X7550 2.00 GHz 核心的实验室度量。	1.1 个处理器核心	可忽略	1.1 个处理器核心
服务器数据库中的更多空间	2 GB（如果中央服务 器为 V7.1）  1 GB（如果中央服务 器为 V7.1.1 或更高版 本）	可忽略	2 GB（如果中央服务 器为 V7.1）  1 GB（如果中央服务 器为 V7.1.1 或更高版 本）

表 16. 带有 V7.1 或更高版本的辐射服务器的中央服务器的资源需求示例 (续)			
资源需求	在中央服务器上管理的 1000 个客户机的资源使用量	对于 V7.1 或更高版本的五个辐射服务器上管理的 10,000 个客户机（每个辐射服务器上有 2000 个客户机），中央服务器上的资源使用量	估算资源使用量总计
服务器归档日志的更多空间 该值假定完全数据库备份每 24 小时完成一次。	10 GB	6 GB 估算值依据的是辐射服务器上的每 1000 个客户机对应 600 MB。	16 GB
辐射服务器：数据通过网络传输到中央服务器	不适用	每小时 50 - 100 MB 估算值依据的是辐射服务器上的每 1000 个客户机对应每小时 5 - 10 MB。	每小时 50 - 100 MB
中央服务器上服务器数据库的 IOPS 容量	200 IOPS	500 IOPS 估算值依据的是辐射服务器上的每 1000 个客户机对应 50 IOPS。	700 IOPS 如果中央服务器管理任何辐射服务器，请考虑为中央服务器数据库建立基线容量 1000 IOPS。

## 状态刷新时间间隔对性能的影响

在 Operations Center 中，状态刷新时间间隔是状态收集刷新之间的分钟数。更改此时间间隔的缺省值可能会影响 Operations Center 和使用状态监视的服务器的性能。

您可以在 Operations Center 的“设置”页面上设置此时间间隔，或者在每个中央服务器或辐射服务器上发出 **SET STATUSREFRESHINTERVAL** 命令来进行设置。请在中央服务器和辐射服务器上使用相同的时间间隔。使用不同的时间间隔可能会降低 Operations Center 中显示的信息的准确性。

### 减少时间间隔的影响

如果减少时间间隔以提高收集的数据的刷新频率，那么会处理并维护更多数据，这样会在服务器数据库中使用更多空间。更频繁的刷新还可能意味着处理器使用率更高。服务器数据库所在的磁盘可能还需要更高的每秒输入/输出操作数 (IOPS)。

如果将时间间隔减半，那么服务器数据库和需要用于状态监视的归档日志空间将加倍。

此外，请勿将时间间隔减少到少于 5 分钟。少于 5 分钟的时间间隔可能导致以下问题：

- 应该在定义的时间间隔之后刷新的 Operations Center 数据需要较长时间才能刷新。
- 在存储环境中发生相关更改时应该几乎立即刷新的 Operations Center 数据也需要较长时间才能刷新。

### 增加时间间隔的影响

如果增加时间间隔以降低收集的数据的刷新频率，那么资源需求将减少。但是，某些 Operations Center 视图中显示的数据可能不是最新的。

如果将时间间隔加倍，那么服务器数据库和需要用于状态监视的归档日志空间将减半。

如果中央服务器通过高等待时间的网络连接到辐射服务器，请考虑增加时间间隔以减少通过网络发送的用于状态监视的数据。



# 第 11 章 调整服务器性能

调整 IBM Spectrum Protect 服务器的配置以实现最佳性能时，必须考虑许多因素。请查看此信息以评估操作系统的设置、关键 IBM Spectrum Protect 操作、服务器和客户机工作负载的调度以及需要更多服务器资源的功能的配置。

## 服务器数据库和恢复日志配置和调整

对数据库和恢复日志进行配置和大小设置对于 IBM Spectrum Protect 性能至关重要。

### 开始之前

服务器会在恢复日志中记录对数据库进行的更改。恢复日志用于使数据库维持事务一致状态，并且维护服务器启动操作之间的一致性。恢复日志由活动日志、归档日志和可选日志（包括活动日志镜像和归档故障转移日志）组成。下图显示了 IBM Spectrum Protect 服务器、数据库和恢复日志之间的相互关系。

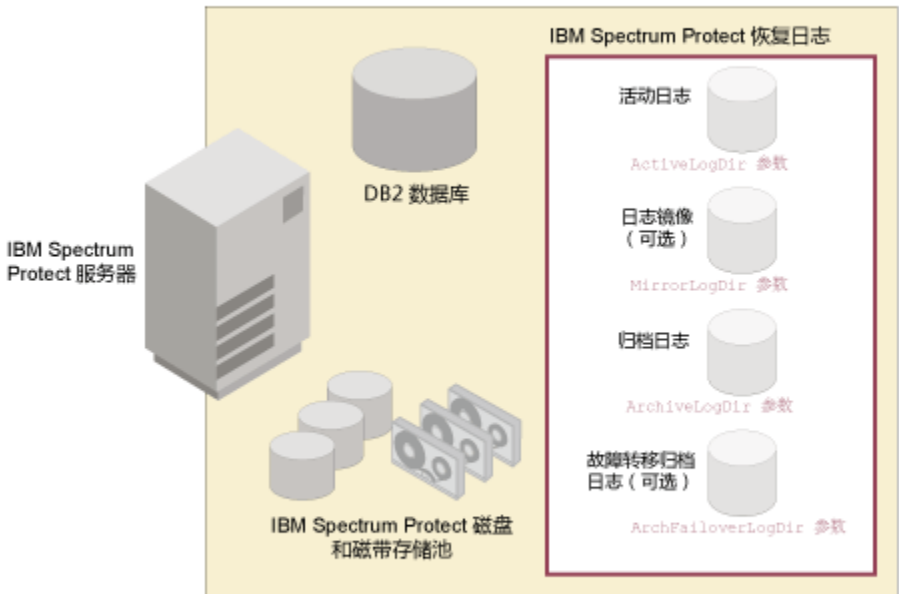


图 18. IBM Spectrum Protect 数据库和恢复日志的组件

### 数据库配置和调整

IBM Spectrum Protect 数据库包含服务器操作所需的信息以及有关客户机数据的信息。确保针对空间需求进行足够配置，并提前规划未来数据库增长。

### 开始之前

**提示:** 完成第 10 页的『服务器数据库磁盘的核对表』以验证是否配置了您的服务器数据库硬件以实现良好性能。

## 配置服务器数据库目录以实现最佳性能

数据库容器是 Db2 用于存储服务器数据库的目录。总体数据库大小和每天处理的数据量是配置数据库目录的最重要因素。

### 一开始使用更多目录以规划增长

设置数据库空间时，请确保在一开始包括额外的目录，以针对未来增长进行配置。如果您要以中等数据量开始，但计划容纳更多数据，请确保您针对更大的数据量进行规划，以避免以后进行重新配置。

如果必须在初始配置之后添加目录，请确保创建大小相等的目录。您可以使用 **EXTEND DBSPACE** 命令添加新目录以供数据库使用。

如果您要向数据库添加空间，请提前规划。添加新目录后，将重新分发数据，并为系统回收空间。此过程可能需要使用相当多的服务器资源。有关更多信息，请参阅 **EXTEND DBSPACE** 命令。

### 使用多个数据库目录

如何在可用磁盘存储器上分布数据库目录对性能有重大影响。针对您使用的数据库目录，遵循以下准则：

- 对数据库初始使用至少 4 个目录，并将其分布在 4 LUN 或物理磁盘上。对于大型 IBM Spectrum Protect 服务器，请使用 8 个目录或更多目录。您可以将最多 128 个目录用于服务器数据库。

对于计划了重复数据删除的 2 TB 服务器，请将 8 个目录或更多目录用于服务器数据库。使用重复数据删除，数据库上的负载会变得更重，因为经常要对数据库进行查询，以确定服务器上有哪些非重复扩展数据块。

- 将用于数据库的所有目录设置为相同的大小，以确保并行性。
- 将每个数据库目录放在不同的文件系统中。此位置可提高性能，因为 Db2 在各个目录中对数据库数据进行条带分割。
- 将目录放置在具有相同容量和 I/O 特征的磁盘上。例如，对于数据库目录，请勿混用 10000 转/分钟和 15000 转/分钟的驱动器。
- 对于大多数磁盘系统，一个数据库目录位于一个 LUN（其中包含一个逻辑卷）上时，性能最佳。

下图说明了如何通过使用八个磁盘来分发数据库目录以用于重复数据删除。

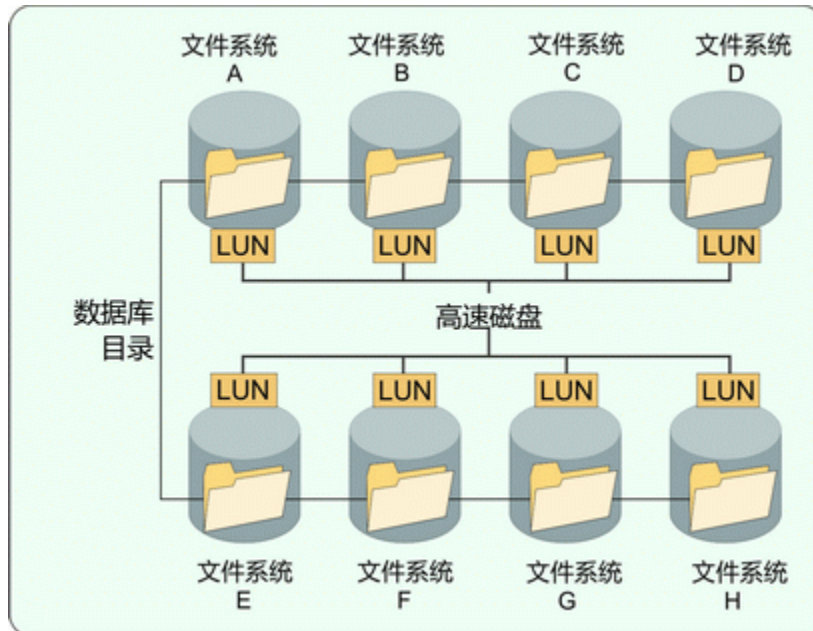


图 19. 分发 IBM Spectrum Protect 数据库目录

## 重组数据库表和索引

如果不重组数据库表和索引，服务器性能可能会降低。

### 关于此任务

随着时间的推移，数据库信息会变得碎片化，导致意外的数据库增长以及活动和归档日志的空间需求增加。重组表和索引时，会减少碎片并回收空间。

如果您未在 IBM Spectrum Protect 服务器上运行重复数据删除，那么可能只能重组表。但是，您必须监视数据库增长以避免服务器性能下降。如果运行了重复数据删除，请重组表和索引以实现最佳结果。

您可以在 IBM Spectrum Protect 服务器正在运行时联机重组表和索引，或者在服务器停止时脱机进行重组。根据您的服务器工作负载，您可能必须禁用表和索引重组以维护服务器稳定性，并完成每日服务器活动。如果在禁用重组时遇到不可接受的数据库增长或服务器性能下降，请脱机重组表。

缺省情况下，IBM Spectrum Protect 会重组表和索引。允许运行服务器启动的表和索引重组。如果自动重组会影响服务器性能，可以手动调度重组。

## 提高数据库备份的速度

您可以对数据库备份使用多个并发数据流，这会减少备份或复原操作完成所需的时间。

### 关于此任务

您可以节省的时间量取决于数据库的大小。通常，当您将配置从一个流更新为两个流，并且数据库超过 100 GB 时，会带来最佳性能益处。

使用多流处理时的潜在缺点是，需要比单流处理更多的卷和驱动器。例如，如果 850 GB 数据库的备份需要单个 Linear Tape-Open (LTO) 卷，那么切换到四个数据流就需要四个驱动器。卷可能已部分填满，尤其是在使用大容量卷和设备压缩时。如果数据库的备份在压缩后仅使用了磁带卷 30% 的空间，那么四流处理会浪费更大量的空间。

在某些情况下，尤其是在 AIX 上，TCP 回送接口出现问题可能会导致数据库备份缓慢得无法接受。请尝试为数据库备份配置共享内存，以查看数据库备份的速度是否提高。

## 配置和调整恢复日志

恢复日志的管理对于服务器的正常操作非常重要。

### 开始之前

**提示:** 完成服务器恢复日志磁盘的核对表，以便以最佳方式配置用于日志的磁盘系统。然后，查看有关如何配置恢复日志的以下信息。

### 过程

- 对于活动日志和活动日志镜像，请遵循以下准则：
  - 确保包含活动日志的目录大于或等于活动日志大小。大小大于活动日志的目录可容纳故障转移（如果发生）。
- 创建活动日志镜像可提供更高的可靠性，但存在代价。对日志进行镜像时，可能会影响性能，因为维护镜像所需的 I/O 活动会加倍。日志镜像需要的额外空间是要考虑的另一个因素。如果要对活动日志使用单独的物理磁盘，请使用 **DSMSERV FORMAT** 命令中的 **MIRRORLOGDIR** 参数来查找镜像日志目录。安装服务器之后，通过更改服务器选项文件中 **MIRRORLOGDIR** 选项的值并重新启动服务器来更改镜像日志目录位置。
- 使用磁盘系统预读处理来更快归档活动日志。
- 如果存在活动日志性能问题，那么可以将 `dsmerv.opt` 文件中的 **LOGBUFSZ** 服务器选项设置为 256，然后重新启动服务器。
- 对于归档日志和故障转移归档日志，请遵循以下实践：

- 您可以创建归档故障转移日志以在归档日志目录已满时存储归档日志文件。为了获得最佳结果，请维护归档故障转移日志。
- 请勿与其他应用程序（包括其他 IBM Spectrum Protect 服务器）共享归档日志空间。其他应用程序可以写入归档日志目录并使用归档日志所需的空間。确保每个服务器都具有由该特定服务器所有和管理的单独存储位置。
- 在故障转移归档日志中留出空间以供可能的紧急使用。
- 压缩归档日志以减少运行完全数据库备份以清除归档日志的需求。通过压缩归档日志，可以减少数据库环境所需的磁盘空间量。在高性能环境（如大型蓝图配置）中，不压缩归档日志可能会导致瓶颈和性能下降。

## 相关参考

### 优化磁盘系统预读进程

磁盘系统可以检测到顺序读时，大多数高级磁盘系统可以自动优化读操作的性能。磁盘系统检测到顺序读时，它可以将下次读操作的数据放在高速缓存中，或者至少让读操作持续执行。

## 恢复日志大小设置

请确保活动日志和归档日志的大小满足服务器工作负载的需求。

活动日志的最大大小限制为 128 GB。归档日志的大小仅受其所在文件系统的大小限制。创建活动日志和归档日志目录时，宁可过大，也不要过小。请考虑下表中的最小值。使用这些值或更高的值可以防止服务器出现日志空间问题。

已启用存储池重复数据删除?	活动日志目录：最小大小	归档日志目录：最小大小
否	16 GB	48 GB
是	使用最大大小 128 GB	128 GB

有关设置恢复日志大小的更多信息以及基于不同服务器负载的示例，请参阅[升级服务器](#)。

## 相关参考

### 服务器恢复日志磁盘的核对表

服务器恢复日志由活动日志、归档日志以及用于制作镜像和故障转移的可选日志组成。使用此核对表可验证用于这些日志的磁盘系统是否具有实现良好性能所需的关键特征和配置。

## 调整和配置存储池和卷

逻辑存储池和存储卷是 IBM Spectrum Protect 数据存储模型中的主成份组件。通过操纵这些对象的属性，您可以优化存储设备的使用。

## 压缩数据以节省存储空间

可以使用服务器端数据压缩来提高存储池中的可用空间量。

## 关于此任务

查看下表以比较客户端和服务端压缩：

压缩的类型	优点	缺点
客户端	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 减少网络上的负载</li> <li>· 减少存储池中存储的数据</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 客户端的处理器使用率更高</li> <li>· 备份之类的客户端操作的耗用时间可能更长</li> </ul>

压缩的类型	优点	缺点
服务器端	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 在数据写入容器存储池时使用内联压缩对其进行压缩</li> <li>· 减少存储数据所需的空间量</li> <li>· 不影响备份之类的客户机操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 网络上的负载没有减少</li> <li>· 服务器的处理器使用率更高</li> </ul>

## 过程

缺省情况下启用了内联压缩。要禁用压缩，请发出 **UPDATE STGPPOOL** 命令并指定 **COMPRESSION=NO** 参数。

## 相关概念

使用压缩来减少客户机数据流

备份/归档客户机可以在将数据发送到服务器之前压缩数据。在客户机上启用压缩可减少通过网络发送的数据量以及将其存储在服务器和存储池上所需的空间。以下两个客户机选项决定了客户机何时以及是否压缩数据：**compression** 和 **compressalways**。

## 优化数据组织以进行复原和检索操作

如何组织数据会影响 IBM Spectrum Protect 访问数据并执行检索操作的效率和速度。

## 在服务器存储池中通过并置将数据分组

使用并置来提高 IBM Spectrum Protect 性能并维护最佳数据组织。

## 开始之前

**提示:** 以下信息不适用于容器存储池。

使用并置时，可以显著提高针对大量数据的复原操作的性能，因为需要较少的安装来查找必需的文件。生成备份集和导出操作也更快。此外，并置降低了与其他客户机争用介质的可能性。虽然使用并置可提高性能，但启用并置会增加并置文件以进行存储所需的服务器时间量，以及数据存储所需的卷数量。

您可以按节点、组或文件空间启用并置。按组并置为缺省值。每个选项都提供了性能方面的不同益处和注意事项。

表 17. 并置权衡			
类型	卷使用率	卷安装	复原时间
无并置	较低的卷使用率	用于迁移和回收的安装数量极少	最长的复原时间
按节点并置	较高的卷使用率	用于迁移和回收的安装数量较多	良好的复原时间，但未针对多会话复原进行优化
按组并置	较低的卷使用率	用于迁移和回收的安装极少	良好的复原时间
按文件空间并置	较高的卷使用率	用于迁移和回收的安装数量较多	良好的复原时间，但未针对多会话复原进行优化

## 关于此任务

确定要使用的并置类型时，请考虑以下信息：

- 按组并置提供了复原性能与磁带卷效率的最佳平衡，它是大多数情况下的最佳实践选择。按组并置可以减少未使用的磁带容量，从而允许在各个磁带上存储更多的并置数据。如果需要并置以提高复原性能，请使用按组并置。管理组中的节点数，以便整个组的备份数据分布在可管理的卷数上。

- 对于磁带上的主存储池，请使用按组并置：
  - 要实现按组并置的全部益处，必须定义并置组及其节点。
  - 未分组的节点将按节点并置。
- 对于具有两个或更多个可能接近填满磁带卷的大型文件空间的节点，请使用按文件空间并置。
- 使用活动数据池来并置活动数据。
- 将不太可能同时复原的节点分组在一起，以避免卷争用。
- 将同时备份到磁盘的节点分组在一起。

要启用并置，请在定义主顺序存取、副本或活动数据存储池时，在 **DEFINE STGPOOL** 命令上使用 **COLLOCATE** 参数。您可以使用 **UPDATE STGPOOL** 命令为现有存储池启用并置。

## 维护活动数据存储池

设置活动数据存储池对于快速客户机复原操作非常有用。通过仅将活动数据保留在存储池中，可以减少您使用的现场或非现场存储卷的数量，或者降低复制或复原以电子方式在远程位置保护的文件时的带宽。

### 开始之前

使用活动数据存储池的一大益处是，它需要较少的磁盘空间，因为活动数据池仅包含活动文件版本。不活动数据可移动到磁带。

活动数据池的益处取决于与池关联的特定设备类型。例如，由于以下原因，与 **FILE** 设备类关联的活动数据池非常适合快速客户机复原操作：

- 不必实际安装 **FILE** 卷
- 服务器不用定位到不需要复原的非活动文件之后

此外，从活动数据池中的 **FILE** 卷复原的客户机会话可以并发访问这些卷，这也可以提高复原性能。

使用诸如磁带或光盘之类的可移动介质的活动数据池提供了类似益处。虽然必须安装磁带，但服务器不必定位到非活动文件之后。但是，在活动数据池中使用可移动介质的主要益处是减少用于现场和非现场存储的卷的数量。如果在远程位置以电子方式保护数据，那么可通过仅复制和复原活动数据来节省带宽。如果希望节省带宽，请使用与 **SERVER** 设备类关联的活动数据池来复制和复原数据。

为了在时间点复原期间获得最佳效率，并为了避免在活动数据池和主存储池或副本存储池之间切换，服务器将从相同存储池和卷中检索现行版本和非现行版本。

## 在磁盘存储池中使用高速缓存来提高文件复原性能

您可以对 IBM Spectrum Protect 随机存取 (**DISK**) 存储池使用高速缓存以提高文件的复原性能。

对存储池启用高速缓存时，迁移过程在将文件迁移到下一个存储池后，会将文件的高速缓存副本保留在存储池中。如果磁盘存储池足够大，能够保存一天的备份数据，那么高速缓存是一种好方法。复原最近备份到磁盘存储池的文件时，高速缓存的益处很明显。检索文件所需的时间会更短。

使用高速缓存的不利之处包括以下性能影响：

- 磁盘高速缓存可能会影响备份吞吐量。如果必须删除高速缓存的文件才能为文件备份腾出空间，删除操作需要数据库更新。
- 如果对较大的存储池使用高速缓存，存储池可能会变得碎片化，并且响应时间可能会增加。

使用带有 **CACHE=YES** 参数的 **DEFINE STGPOOL** 或 **UPDATE STGPOOL** 命令来启用高速缓存。如果您在启用磁盘存储池高速缓存之后怀疑它影响了性能，请尝试关闭高速缓存。要关闭高速缓存，请发出带有 **CACHE=NO** 的 **UPDATE STGPOOL** 命令，以查看是否产生了积极效果。



## 对存储池使用文件系统高速缓存

缺省情况下，IBM Spectrum Protect 服务器通过非缓冲 I/O 读写存储池数据，从而绕过文件系统高速缓存。使用文件系统高速缓存在某些情况下可能有益，但这不是最佳实践。

### 关于此任务

如果切换到文件系统高速缓存，请小心更改缺省值。使用文件系统高速缓存可能会减少总体服务器吞吐量并增加服务器处理器使用率。仅当会导致性能显著提高时，才对存储池 I/O 使用文件系统高速缓存。

在以下环境中使用文件系统高速缓存可能有益处：

- 用于存储池的磁盘存储系统具有相对较小的高速缓存内存大小。
- 磁盘存储系统不提供预读功能。您必须使用操作系统预读功能来提高来自磁盘卷的存储池迁移吞吐量。
- 存储在 IBM Spectrum Protect 服务器上的数据预期会立即通过其他某个进程进行检索。

**限制：**允许服务器使用文件系统高速缓存并非首选实践。如果您就某个性能问题联系 IBM 软件支持人员，那么必须表明您使用了此选项。IBM 可能要求您禁用此选项，然后才能解决此问题。

### 过程

要将文件系统高速缓存用于存储池 I/O，请完成以下步骤：

1. 在 `dsmserv.opt` 文件中指定以下某个选项：

- 容器存储池：DIOENABLED NO
- 其他类型的存储池：DIRECTIO NO

**提示：**要实现更好的性能，请进行以下调整：

- 为 IBM Spectrum Scale 禁用直接 I/O
- 启用 IBM Elastic Storage® Server

2. 重新启动服务器。

3. 观察操作以确定更改的影响，并确定是将 DIRECTIO NO 条目保留在选项文件中还是将其除去。

**提示：**要显示 **DIRECTIO** 选项的当前值，请在发出 **QUERY OPTION** 命令时指定该选项名称。

## 用于高速缓存云容器存储池数据以提高复原操作性能的准则

IBM Spectrum Protect V8.1.12 引入了 **CLOUDREADCACHE** 参数，在从云容器存储池复原大量数据时可使用此参数来帮助提高性能。启用此参数时，系统可下载要复原的云容器对象数据的副本，然后在云高速缓存中本地登台此数据的副本。因此，云高速缓存可复原摄入的数据和读高速缓存数据。

**限制：**此功能仅适用于非 Swift 云类型。

**先决条件：**要使用云高速缓存，首先必须定义想要在其中存储读高速缓存数据的本地磁盘存储池目录。使用 **DEFINE STGPOOLDIRECTORY** 命令来为云容器存储池定义本地磁盘存储池目录。

利用云容器存储池，唯一的数据扩展数据块以已进行重复数据删除且可选择进行压缩和加密的格式存储在对象存储器中的云容器对象中。备份到 IBM Spectrum Protect 服务器的每个客户机文件由存储在对象存储器上这些云容器对象中的非重复扩展数据块序列组成。根据客户机数据与其他客户机数据进行重复数据删除的方式，单个客户机文件可能与其他文件或云容器存储池中存储的数据共享这些云容器中的数据扩展数据块。

针对云容器存储池启用 **CLOUDREADCACHE** 参数时，IBM Spectrum Protect 服务器分析存储池的容器数据读请求。读请求由客户机复原和检索活动启动。如果某个云容器对象在短时间内发生大量读取活动，那么服务器从对象存储器下载请求的数据，然后将其作为副本登台到云高速缓存。云高速缓存位于本地磁盘存储池目录中。系统使用已下载到云高速缓存的读高速缓存数据以满足此云容器对象的未来客户机读请求。通过使用云高速缓存，在某些情况下可提高复原操作的性能，因为从本地磁盘存储池目录读取数据的速度可能比通过以太网网络向对象存储器发送小型读请求的速度快很多。

在以下情况下，启用 **CLOUDREADCACHE** 参数可能非常有用：

- IBM Spectrum Protect 服务器连接到高带宽网络上的对象存储系统。例如，网络带宽为 5 Gbps、10 Gbps 或 40 Gbps。
- IBM Spectrum Protect 服务器连接到等待时间较长的网络上的对象存储系统。例如，对象存储系统可能是来回延迟时间为 10 毫秒的外部部署公有云。
- 必须复原超过 10 GB 的数据。
- 扩展数据块工作负载主要由小文件组成和/或以较低的重叠数据删除率进行存储。例如，您具有以下类型的工作负载之一：
  - IBM Spectrum Protect 备份/归档客户机、文件服务器类型工作负载
  - Oracle 数据库工作负载
- 要针对不同目的，将数据多次复原到不同的客户机。例如，在设置测试环境时，可能想要多次恢复虚拟机或数据库。

在以下情况下，启用 **CLOUDREADCACHE** 参数可能没有用：

- IBM Spectrum Protect 服务器连接到低带宽网络上的对象存储系统。例如，网络带宽为 1 Gbps 或 100 Mbps 带宽。
- 必须仅复原少量数据（小于 10 GB）。
- 您具有大型非重复扩展数据块工作负载，并且 IBM Spectrum Protect 服务器连接到等待时间较低的网络是行的对象存储系统。例如，对象存储系统可能与云容器存储池位于同一局域网 (LAN) 中，并且来回延迟时间可能小于 10 毫秒。

如果到对象存储器设备的总网络带宽受限（也就是，1 Gbps 或 100 Mbps），那么可以通过保持禁用 **CLOUDREADCACHE** 参数获取更优秀的性能。在这些情况下，通过对每个非重复扩展数据块使用较小的读请求，从对象存储器的缺省 IBM Spectrum Protect 复原过程可能实现更优秀的性能。但是，如果数小时或数天重复复原数据，那么启用 **CLOUDREADCACHE** 参数可能仍有利，从而将数据登台到高性能本地磁盘存储以用于后续复原活动。

您可以通过指定以下值之一，启用和禁用 **CLOUDREADCACHE** 参数：

#### OFF

系统不分析云容器读请求，并且不会针对云高速缓存中的云容器存储池下载和登台读高速缓存数据。这是缺省值。

#### ON

系统针对具有大量读活动的云容器存储池对象下载并登台云高速缓存中的读高速缓存数据。在处理客户机复原活动时，IBM Spectrum Protect 服务器分析云容器存储池的容器数据读请求，从而确定是否从对象存储器下载数据并将数据登台到云高速缓存。对于系统决定登台的数据，客户机复原操作从云高速缓存检索数据。对于未登台的数据，客户机复原操作从对象存储器检索数据。

#### ONPREFERINGEST

系统行为与针对 **CLOUDREADCACHE** 参数指定 ON 值时大致相同。但是，在指定 ONPREFERINGEST 值时，如果系统在摄入数据时检测到低空间状况，那么将从云高速缓存中移除读高速缓存，从而将此空间改用于摄入的数据。

云容器复原操作期间在同一云高速缓存上摄入数据时，可能发生低空间状况。摄入活动可能包括直接备份、归档和节点复制目标活动。

您可以使用以下选项以控制用于读高速缓存数据的空间量以及针对 IBM Spectrum Protect 服务器管理的所有云容器存储池保留读高速缓存数据的时间长度：

#### CLOUDREADCACHEMAXUSAGE

指定可用于云容器存储池云高速缓存中读高速缓存数据的文件系统空间的最大百分比。您可以指定 0 - 100 范围内的值。缺省值为 95。

例如，如果云高速缓存具有 1000 GB 的可用空间并且指定值 95（也就是，95%），那么系统最多可将云高速缓存中 950 GB 的空间用于读高速缓存数据 (1000 GB x 95% = 950 GB)。

或者，您可以指定值 50，这确保系统用于读高速缓存数据的云高速缓存不超过 50%。

**要点：**当存储池目录文件系统具有 50 GB 或更少的可用空间时，IBM Spectrum Protect 服务器不会向云高速缓存添加更多读高速缓存数据。服务器保留 50 GB 的空间以用于摄入的数据。如果存储池目录中的



任何目录文件系统都没有超过 50 GB 的可用空间，那么将不会向整个存储池的云高速缓存添加更多读高速缓存数据。

**CLOUDREADCACHERETENTIONTIME**

指定在最后一个读操作结束后在云高速缓存中保留读高速缓存数据的秒数。您可以指定 1 - 2147483647（最大的 32 位整数）范围内的值。缺省值为 600（10 分钟）。

例如，如果保留缺省值 600 并且系统 600 秒或更长时间未读取云高速缓存，那么将删除云高速缓存中的读高速缓存数据。

针对以下一种或两种情况，指定较小的值，例如 120（2 分钟）：

- 要复原的工作负载高度唯一（也就是，在存储池中具有较低的重复数据删除率）。
- 云高速缓存小于要复原的读高速缓存数据的总量。

在满足以下所有条件时，指定中等值，例如，1800（30 分钟）或 3600（60 分钟）：

- 要复原的工作负载非高度唯一（也就是，在存储池中具有较高的重复数据删除率）。
- 文件系统空间足够大以将要复原的读高速缓存数据的总量复制到云高速缓存，同时还可处理云容器存储池的数据摄入。

指定较大的值（例如，86400（1 天）或 432000（5 天）以复原期限为数小时或数天的客户机工作负载或者重复复原相同客户机数据。

**提示:** 如果复原工作负载被认为大于云高速缓存的容量个，请考虑减小

**CLOUDREADCACHERETENTIONTIME** 参数值，从而更快地从云高速缓存中移除较旧的读高速缓存数据。通过移除旧数据，为新数据提供空间。在云高速缓存用尽空间时，IBM Spectrum Protect 服务器不会向云高速缓存添加更多读高速缓存数据。如果所有存储池到达 **CLOUDREADCACHEMAXUSAGE** 参数值或者如果存储池中的可用空间为 50 GB 或更少，那么云高速缓存可能用尽空间。

**要点:** 将不会保留云高速缓存中的读高速缓存数据，而且 IBM Spectrum Protect 将重新启动。相反，在服务器重新启动时读高速缓存数据将失效，并且不再使用。云高速缓存将进行初始化，并且准备存储池目录。

在以下所有情况下，云高速缓存中的读高速缓存数据将失效：

- **CLOUDREADCACHE** 参数值从 ON 更改为 OFF。
- **CLOUDREADCACHE** 参数值指定为 ON 或 ONPREFERINGEST，并且重新启动 IBM Spectrum Protect 服务器。
- **CLOUDREADCACHE** 参数值从 OFF 更改为 ON 或 ONPREFERINGEST。

**适用于不同用例的读高速缓存配置**

要针对您的用例配置云读高速缓存，请查看下表。

切记:

- **CLOUDREADCACHE** 的缺省值为 OFF。
- **CLOUDREADCACHEMAXUSAGE** 的缺省值为 95 (95%)。
- **CLOUDREADCACHERETENTIONTIME** 的缺省值为 600 秒（10 分钟）。

表 18. 适用于轻量复原工作负载的云高速缓存配置. 此表列出用于轻量复原工作负载的首选云高速缓存设置。轻量复原工作负载是到具有数据量和持续时间受限的偶尔复原活动的云容器存储池的定期日常摄入。复原的数据总量远小于云高速缓存总容量。		
到对象存储器的以太网带宽	其他注意事项	首选设置
高带宽（例如，5 Gbps 或 10 Gbps）	无	<b>CLOUDREADCACHE</b> = ON <b>CLOUDREADCACHEMAXUSAGE</b> = 95 <b>CLOUDREADCACHERETENTIONTIME</b> = 600

表 18. 适用于轻量复原工作负载的云高速缓存配置. 此表列出用于轻量复原工作负载的首选云高速缓存设置。轻量复原工作负载是到具有数据量和持续时间受限的偶尔复原活动的云容器存储池的定期日常摄入。复原的数据总量远小于云高速缓存总容量。(续)

到对象存储器的以太网带宽	其他注意事项	首选设置
低带宽（例如，100 Mbps 或 1 Gbps）	无	<b>CLOUDREADCACHE = OFF</b>

表 19. 适用于中等复原工作负载的云高速缓存配置. 此表列出用于中等复原工作负载的首选云高速缓存设置。中等复原工作负载是到有可能使用 50% 或更多云高速缓存的复原活动的云容器存储池的定期日常摄入。复原的数据总量为云高速缓存总容量的 50% 或更多。

到对象存储器的以太网带宽	其他注意事项	首选设置
高带宽（例如，5 Gbps 或 10 Gbps）	允许云高速缓存使用所需的数据来存储读高速缓存数据，但是优先考虑数据摄入性能。	<b>CLOUDREADCACHE = ONPREFERINGEST</b> <b>CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95</b> <b>CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 600</b>
高带宽（例如，5 Gbps 或 10 Gbps）	允许云高速缓存使用所需数据来存储读高速缓存数据，并且优先考虑复原性能。	<b>CLOUDREADCACHE = ON</b> <b>CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95</b> <b>CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 600</b>
高带宽（例如，5 Gbps 或 10 Gbps）	限制可用于存储读高速缓存数据的云高速缓存空间量。例如，指定值 50 确保使用不超过 50% 的云高速缓存来存储读高速缓存数据。	<b>CLOUDREADCACHE = ON</b> <b>CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 50</b> （或其他相应的百分比值） <b>CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 600</b>
低带宽（例如，100 Mbps 或 1 Gbps）	无	<b>CLOUDREADCACHE = OFF</b>

**提示:** 如果计划恢复可能不适用现有云高速缓存的大量数据，请考虑通过为云容器存储池定义额外的存储池目录来临时提高云高速缓存的容量。例如，如果必须从对象存储器复原 100 TB 的客户机数据，但是云高速缓存配置为仅 10 TB，那么可以临时添加存储空间，从而具有足够的空间在磁盘上容纳所有必需的读高速缓存数据。

表 20. 用于灾难恢复事件的云高速缓存配置. 此表列出用于灾难恢复事件的首选云高速缓存设置。在灾难恢复期间，必须从对象存储器中的云容器存储池复原大量数据。复原的数据总量远大于当前云高速缓存容量。

到对象存储器的以太网带宽	其他注意事项	首选设置
高带宽（例如，5 Gbps 或 10 Gbps）和/或想要将数据登台到磁盘以用于重复复原	客户机复原工作负载大于云高速缓存的容量。	<b>CLOUDREADCACHE = ON</b> <b>CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95</b> <b>CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 指定小于缺省值的值。例如，指定 60 秒或 120 秒。</b>
高带宽（例如，5 Gbps 或 10 Gbps）和/或要求将数据登台到磁盘以用于重复的复原操作	已提高云高速缓存容量以适用复原工作负载，并且想要保留已登台到磁盘的复原数据以用于重复的复原操作。	<b>CLOUDREADCACHE = ON</b> <b>CLOUDREADCACHEMAXUSAGE = 95</b> <b>CLOUDREADCACHERETENTIONTIME = 指定大于缺省值的值。指定想要数据留在高速缓存中的秒数。例如，指定数小时或数天。</b>

表 20. 用于灾难恢复事件的云高速缓存配置. 此表列出用于灾难恢复事件的首选云高速缓存设置。在灾难恢复期间，必须从对象存储器中的云容器存储池复原大量数据。复原的数据总量远大于当前云高速缓存容量。(续)		
到对象存储器的以太网带宽	其他注意事项	首选设置
低带宽（例如，100 Mbps 或 1 Gbps）并且不要求将数据登台到磁盘以用于重复的复原	无	<b>CLOUDREADCACHE = OFF</b>

磁盘上的存储池的文件系统碎片

当您在 一个文件系统中同时写入多个存储池中的临时卷时，可能会发生碎片问题。由于未分段卷的性能通常优于分段卷，因此请使用 **DEFINE VOLUME** 命令为顺序磁盘存储池（**DEVTYPE** 为 **FILE**）预先分配卷。

在某些操作系统环境中，在同一文件系统中并行预先分配多个 **FILE** 设备类卷或随机磁盘池卷也可能导致碎片。如果您运行的是 Windows 系统，或者使用 AIX 上的 JFS2 文件系统或 Linux 上的 ext4 文件系统，那么对于预先分配的卷，碎片不是问题。IBM Spectrum Protect 使用操作系统工具分配文件而不会产生碎片，即使在并行创建时也是如此。

如果遇到慢速性能，那么可以使用操作系统工具来帮助确定存储池卷文件可能存在的碎片化程度。这些工具会报告每个文件的碎片数量。要从卷实现高读取性能，每个兆字节的碎片数量不应超过 0.25。例如，如果一个 50 GB 的卷有超过 12,800 个碎片，那么由于有碎片，卷的读取性能可能很差。

使用以下工具来确定碎片程度：

- 在 AIX 上，发出 **fileplace** 命令。
- 在 Linux 上，发出 **filefrag** 命令。
- 在 Windows 上，使用 **contig** 实用程序。您可以在 [Microsoft TechNet 站点](#)上找到有关 **detag** 实用程序的详细信息和用法信息。

要避免碎片，请使用预先分配的卷，并针对每个存储池使用更多文件系统。通过使用更多数量的文件系统，您通常可以避免碎片，因为写入不同卷的操作更有可能是 在不同的文件系统中执行。

使用磁盘的存储池的最佳卷数量和卷大小

计算使用 **FILE** 或 **DISK** 设备类定义的存储池的卷大小和卷数量时，请考虑存储类型、可用存储量以及其他变量。

存储池卷的最佳大小取决于以下元素：

- 存储池的类型，是随机存取 (**DISK**) 还是顺序存取 (**FILE**)
- 可用的总存储空间
- 预期的并发写入数量（客户机会话和服务器进程）
- 可以管理多少存储池卷
- 存储池并置设置
- 是使用预先分配的卷还是临时卷
- 存储在存储池中的平均对象大小（卷大小大于平均对象大小）

如果不具有用于估算 **FILE** 设备类卷大小所需的信息，请从 50 GB 的卷开始。

**FILE** 设备类仅允许一次有一个会话或进程写入卷。因此，您必须至少具有与您希望同时写入池的会话和进程一样多的卷。

如果您正在使用并置，那么需要最少数量的卷。例如，如果您正在按节点运行并置，请针对每个节点至少使用一个卷。将并置与预先分配的卷配合使用时，请考虑这些卷中可能未使用的存储器。具有预先分配卷的并置需要更多空间。如果按组使用并置，那么可以通过设计组以最大限度减少此浪费，从而减少未使用的存储量。

您可以使用预先分配的卷来避免文件系统碎片，但您必须估算存储池所需的空间量，并分配足够的卷来处理该负载。此估算假定备份的数据量不会波动。例如，在月末完成的处理可能会使用比普通每日处理更多的存储池空间。如果您使用临时卷，那么波动不会有影响，因为 IBM Spectrum Protect 会分配每天的处理所需的空间。如果要在恢复站点使用预先分配的卷，那么恢复过程需要一些额外的时间，因为卷必须预先分配和格式化。

**示例：为顺序文件存储池选择卷大小**

在此示例中，必须为具有 100 TB 可用空间的顺序存取 FILE 存储池确定卷大小。未使用并置，因此您不必考虑预先分配的卷中所需的空白空间。备份窗口期间使用的最大同时备份会话数为 250。要为系统的增长和超过 250 个会话的情况做好准备，请将该数量加倍到 500。使用这些值，所需的最大卷大小为 204 GB。

**相关任务**

在服务器存储池中通过并置将数据分组

使用并置来提高 IBM Spectrum Protect 性能并维护最佳数据组织。

## 配置和调整服务器

如何配置和调整不同的 IBM Spectrum Protect 服务器设置和操作可能会影响系统的性能。

### 内存需求

您必须有足够的内存可用于服务器操作，例如复制和重复数据删除。内存需求基于预计最大数据库大小。额外内存会增加可用于数据库缓冲池的内存量，从而提高数据库查询性能。

使用下表来根据数据库大小确定为完成操作而必须在服务器上分配的最小内存量。所需的大小取决于您使用的功能。

表 21. 基于数据库大小的最小大小需求			
数据库大小	标准服务器操作（不需要重复数据删除或复制）	需要重复数据删除或复制	同时需要重复数据删除和复制
500 GB	16 GB	24 GB	32 GB
1000 GB	24 GB	40 GB	56 GB
1500 GB	32 GB	56 GB	80 GB
2000 GB	40 GB	72 GB	104 GB
2500 GB	48 GB	88 GB	128 GB
3000 GB	56 GB	104 GB	152 GB
3500 GB	64 GB	120 GB	176 GB
4000 GB	72 GB	136 GB	200 GB

### 缩放云高速缓存大小以优化备份操作

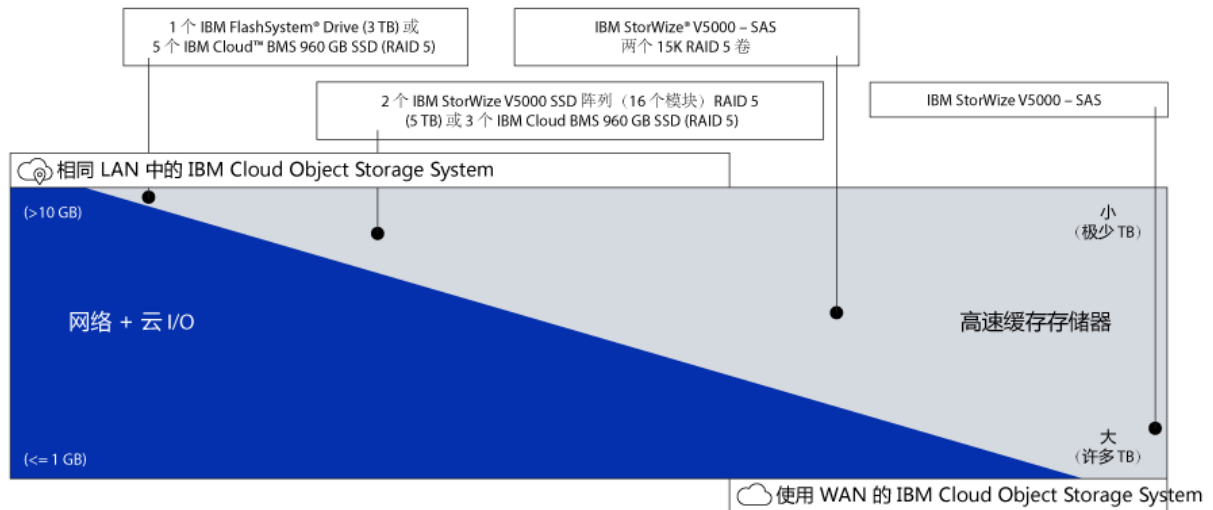
在将数据备份到云容器存储池之前，请设置云高速缓存的大小。通过正确设置高速缓存的大小，您可以帮助提高备份操作的吞吐量并降低备份失败的风险。

#### 开始之前

**提示:** 如果您计划使用云分层将数据从一个或多个目录容器存储池移动到云容器存储池，那么无需设置云高速缓存的大小。仅针对作为备份操作目标的云容器存储池设置云高速缓存的大小。

查看下图以了解可用于设置云高速缓存的大小的磁盘技术。云高速缓存的最佳大小取决于网络连接的速度和对象存储系统的吞吐量能力。该图显示了 1 GB 到 10 GB 范围的以太网网络连接。对于网络连接较慢且云对象存储器的吞吐量能力较低的系统，您可以针对云高速缓存使用较慢且更大的磁盘技术。要优化吞吐量，请使用能够以 256 KiB 输入/输出 (I/O) 大小按您的网络速度同时写入和读取数据的快速磁盘技术。使用了以下示例存储系统：

- 快速网络连接（超过 10 GB）：1 个 IBM FlashSystem® 驱动器 (3 TB) 或 5 个 IBM Cloud® BMS 960 GB 固态硬盘 (SSD) 阵列（例如，RAID 5 阵列）
- 快速网络连接 (8 - 10 GB)：2 个 IBM StorWize V5000 SSD 阵列（例如，5 TB RAID 5 阵列）或 3 个 IBM Cloud BMS 960 GB SSD（例如，RAID 5 阵列）
- 中等网络连接 (4 - 8 GB)：1 个 IBM StorWize V5000 串行连接的 SCSI (SAS) 和 2 个 15,000 RAID 5 卷
- 慢速网络连接 (1 - 4 GB)：1 个 IBM StorWize V5000 SAS



## 关于此任务

对于云容器存储池，只在磁盘上暂时保存数据。数据传输到云后，将从云高速缓存中删除数据。

在将其他摄入的数据传输到云的同时，会将客户机数据摄入到云高速缓存中。要防止备份操作失败，请在每秒 I/O 操作数 (IOPS) 和容量方面设置云高速缓存的大小。

## 过程

要设置云高速缓存的大小，请使用以下准则：

- 将云高速缓存的大小设置为同时摄入的最大数据备份数的两倍。如果两倍大不可行，请将云高速缓存的大小设置为至少与同时发生的最大数据备份数一样大。
- 要优化数据摄入，请为云高速缓存选择可以按您的网络速度同时写入和读取数据的快速磁盘技术（如 SSD）。如果将云高速缓存的大小设置得过大，并且使用了慢速磁盘技术，那么仅存在一个数据备份副本。如果云高速缓存失败，您将丢失数据备份。慢速磁盘技术可能会导致云高速缓存成为系统的摄入能力的瓶颈。
- 对云高速缓存使用 RAID 5、RAID 6 或其他磁盘保护以避免数据丢失。
- 使用基准测试工具来帮助您设置云高速缓存的大小。云基准测试工具和示例基准测试在[云蓝图的 Wiki 页面](#)上提供。对云高速缓存的 IOPS 能力以及网络和对对象存储器的吞吐量能力进行基准测试。对于云高速缓存基准测试，云基准测试工具使用的 I/O 大小为 256 KB。256 KB 大小支持使用许多线程同时执行读写操作。

## 下一步做什么

1. 为每个云容器存储池配置存储池目录。存储池目录将定义磁盘高速缓存的大小。有关指示信息，请参阅[优化云对象存储器的性能](#)。
2. 使用单个文件系统，跨多个卷进行条带分割。对云高速缓存使用 16 KB 的条带大小，并确保跨所有物理卷启用条带分割。对云高速缓存使用单个存储池目录和文件系统，以避免将客户机数据摄入和传输到云中时重叠的 I/O 出现磁盘热点。



## 设置冷数据高速缓存存储池的大小

在将对象客户机数据备份到冷数据高速缓存存储池之前，请设置冷数据高速缓存存储池的大小。冷数据高速缓存存储池充当复制到 IBM Spectrum Protect 以归档到磁带存储器的对象客户机数据的基于磁盘的初始存储位置。通过正确设置冷数据高速缓存存储池的大小，您可以帮助提高归档操作的吞吐量，降低归档失败的风险，并确保有足够的存储容量可用于数据摄入和复原操作。

### 开始之前

对象客户机必须是 IBM Spectrum Protect Plus 服务器。请查看下列信息：

- 有关设置 IBM Spectrum Protect Plus 作为 IBM Spectrum Protect 服务器的对象客户机的指示信息，请参阅[将数据从 IBM Spectrum Protect Plus 复制到 IBM Spectrum Protect](#)。
- 有关将数据从 IBM Spectrum Protect Plus 复制到磁带存储器的指示信息，请参阅[配置用于将数据复制到磁带的操作](#)。
- 有关将已归档数据从磁带复原到 IBM Spectrum Protect Plus 的指示信息，请参阅[将数据从磁带复原到 IBM Spectrum Protect Plus](#)。

**提示：**在前发行版中，将数据从 IBM Spectrum Protect Plus 复制到辅助备份存储器的过程称为卸载数据。从 IBM Spectrum Protect V8.1.9 开始，该过程称为复制数据。

### 关于此任务

从 IBM Spectrum Protect Plus 复制的数据将临时存储在磁盘上为冷数据高速缓存存储池指定的文件卷中。然后，数据将迁移到在 **DEFINE STGPOOL** 命令上为冷数据高速缓存存储池定义的下一个存储池。数据迁移到磁带存储池后，将从冷数据高速缓存存储池中删除这些数据。

**提示：**通过在 **DEFINE STGPOOL** 命令上为冷数据高速缓存存储池指定 **NEXTSTGPOOL** 参数，可将磁带存储池定义为下一个存储池。

类似地，在复原操作期间，对象数据将临时复原到冷数据高速缓存池，然后才能由对象客户机读取数据。当 IBM Spectrum Protect Plus 发出从磁带存储器复原对象数据的请求时，IBM Spectrum Protect 服务器会暂时将数据从磁带存储池复制到冷数据高速缓存存储池。然后，IBM Spectrum Protect Plus 可以复原数据。请求的数据将在冷数据高速缓存存储池上存储指定的天数，然后删除。

请考虑在冷数据高速缓存存储池上运行迁移过程的以下准则：

- 随着文件卷变慢或关闭，数据将有资格从冷数据高速缓存存储池进行迁移。
- 摄入新数据并将合格数据迁移到下一个存储池的进程可以并行执行。迁移数据后，将从冷数据高速缓存存储池中删除这些数据。您可以通过在 **DEFINE STGPOOL** 命令上为冷数据高速缓存存储池指定 **MIGPROCESS** 参数来配置并行进程数。并行进程数可能受可用于在磁带存储池上进行迁移的驱动器数量限制。
- 迁移性能可能受到磁带存储池驱动器的吞吐量能力的限制。例如，在迁移期间，每秒 300-400 MB 的吞吐量速率对于 LTO-8 磁带机和卷很常见。

为了同时容纳最近复制的数据以及已编译打包供复原回对象客户机的数据副本，必须为冷数据高速缓存存储池供应足够的空间。IBM Spectrum Protect 服务器主要通过 256 KB 的块在冷数据高速缓存存储池中进行读写。

### 过程

要对冷数据高速缓存存储池进行大小设置和调整，请遵循以下准则：

- 使用 **tsmdiskperf.pl** Perl 脚本作为基准测试工具来设置冷数据高速缓存存储池的大小。
  - 对要用于带有块大小为 256 KB 的重叠顺序读写工作负载的冷数据高速缓存存储池的目录路径进行基准测试。
  - 要运行脚本，请发出以下命令：

```
perl tsmdiskperf.pl workload=stgpool fslist=directory_list
```

其中 *directory\_list* 是目录路径的逗号分隔列表。

- 确保针对这些目录位置可获取的数据摄入速率满足在环境中执行数据摄入操作的速度需求。

有关基准测试工具和样本基准测试，请参阅 IBM Spectrum Protect [蓝图](#)。在蓝图配置脚本软件包中提供了基准测试工具 **tsmdiskperf.pl**。

- 确保冷数据高速缓存存储池足够大，能够保存每天来自复制操作的数据量。这样，如果下一个磁带存储池出现问题而阻止或减慢迁移，那么有足够的空间可用于包含每日工作负载并避免失败。
- 在可能的情况下，通过将磁盘系统配置为执行随机读/写操作而非顺序读/写操作，从而优化磁盘系统性能。
- 对冷数据高速缓存目录文件系统磁盘使用 RAID 5、RAID 6 或其他磁盘保护以避免数据丢失。
- 在针对冷数据高速缓存存储池的 **DEFINE STGPOOL** 或 **UPDATE STGPOOL** 命令上，设置 **MIGPROCESS** 参数值以与下一个磁带存储池中可用于迁移活动的磁带机数量匹配。要优化迁移性能并确保冷数据高速缓存存储池尽快地释放空间，请将 **MIGPROCESS** 参数设置为尽可能高的值。您可以输入 1 - 999 范围内的值。

**提示:** 指定 **MIGPROCESS** 参数时，请考虑磁带存储池中可能争用资源的其他使用情况。例如，您可以使用磁带存储池来备份 IBM Spectrum Protect 数据库。

- 要使运行以冷数据高速缓存存储池为目标的备份和复原操作的对象客户机节点实现最佳吞吐量，请将 **REGISTER NODE** 或 **UPDATE NODE** 命令上的 **MAXNUMMP** 参数设置为不低于 100 的值。

**提示:** 此参数限制一个节点可在服务器上使用的安装点数。对于单个客户机节点，IBM Spectrum Protect 对象代理程序可以在多达 100 个会话之间分发备份和复原数据移动。

- 在针对磁带存储池的 **DEFINE STGPOOL** 或 **UPDATE STGPOOL** 命令上，设置 **COLLOCATE** 参数以与您的需求匹配。缺省情况下，组级别并置用于顺序存取存储池。如果服务器上不存在并置组，那么缺省情况下将使用按节点并置。从冷数据高速缓存存储池执行的每个迁移过程会尝试使用下一个磁带存储池上的驱动器（如果可用）。使用并置时，IBM Spectrum Protect 服务器会尝试将组、节点或文件空间数据一起存储在尽可能少的磁带卷上。

**提示:** 在从磁带存储器复原数据的操作期间，根据正在使用的磁带卷的数量，IBM Spectrum Protect 服务器可能会尝试使用多个磁带卷安装。缺省情况下，IBM Spectrum Protect 服务器尝试使用最多四个进程来从磁带卷复原数据。卷数限制了进程数。

- 要释放空间并允许摄入最近复制的数据以抢占数据复原操作，请在冷数据高速缓存存储池的 **DEFINE STGPOOL** 或 **UPDATE STGPOOL** 命令上指定 **REMOVERESTORED COPYBEFORELIFETIMEEND=YES** 设置。此参数设置为 YES 时，IBM Spectrum Protect 将除去某些已复原的数据副本（根据定义的条件有资格进行早期删除），以为新的数据复制操作腾出空间。
- 缺省情况下，对于冷数据高速缓存存储池，**DEFINE STGPOOL** 命令上的 **MAXSCRATCH** 参数设置为 5000。此参数控制在数据摄入和复原操作期间可以在存储池中创建的临时文件卷的最大数量。缺省情况下，定义冷数据高速缓存存储池时创建的设备类的卷大小为 10 GB，总体缺省容量为 50,000 GB。如果需要更大的容量，请使用 **UPDATE STGPOOL** 命令来增大冷数据高速缓存存储池的 **MAXSCRATCH** 参数值。此参数的最大值为 9999。如果需要更多容量，那么还可以发出 **UPDATE DEVCLASS** 命令来增加冷数据高速缓存存储池的设备类卷大小。

### 用于复制和复原操作的数据流的示例体系结构

下图显示了将数据从 IBM Spectrum Protect Plus 复制到 IBM Spectrum Protect 服务器上的冷数据高速缓存存储池（以便服务器可以将数据移动到磁带存储器）的典型数据流的示例。

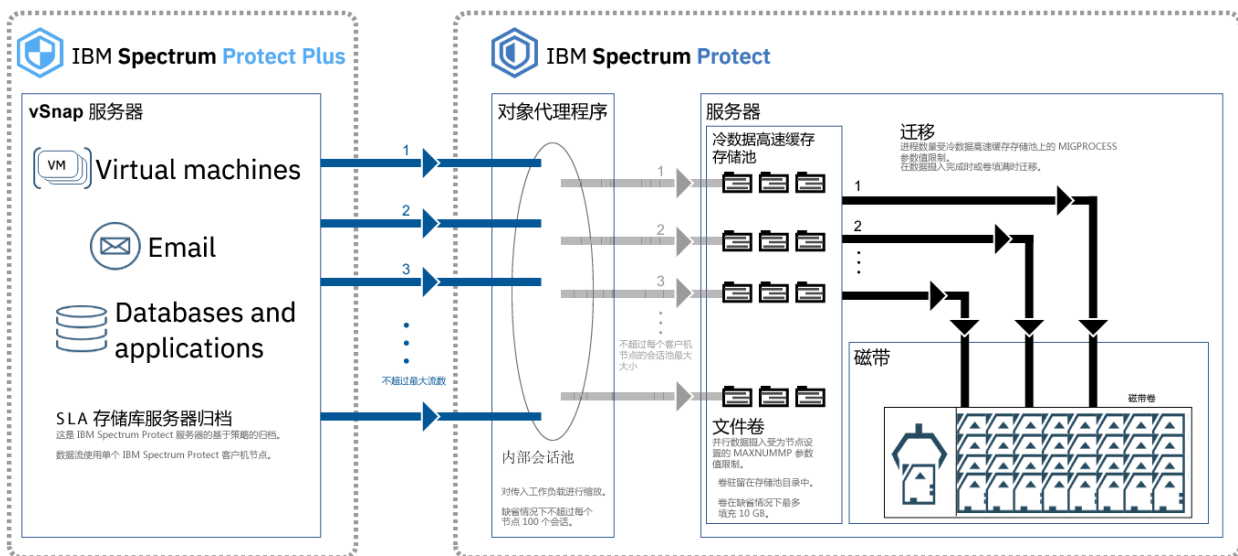


图 20. 用于复制数据的数据流

**提示:** 有关详细指示信息，请参阅[配置用于将数据复制到磁带的操作](#)。

下图显示了通过在 IBM Spectrum Protect 服务器上使用冷数据高速缓存存储池，将数据从磁带存储器复原到 IBM Spectrum Protect Plus 对象客户机的典型数据流的示例。

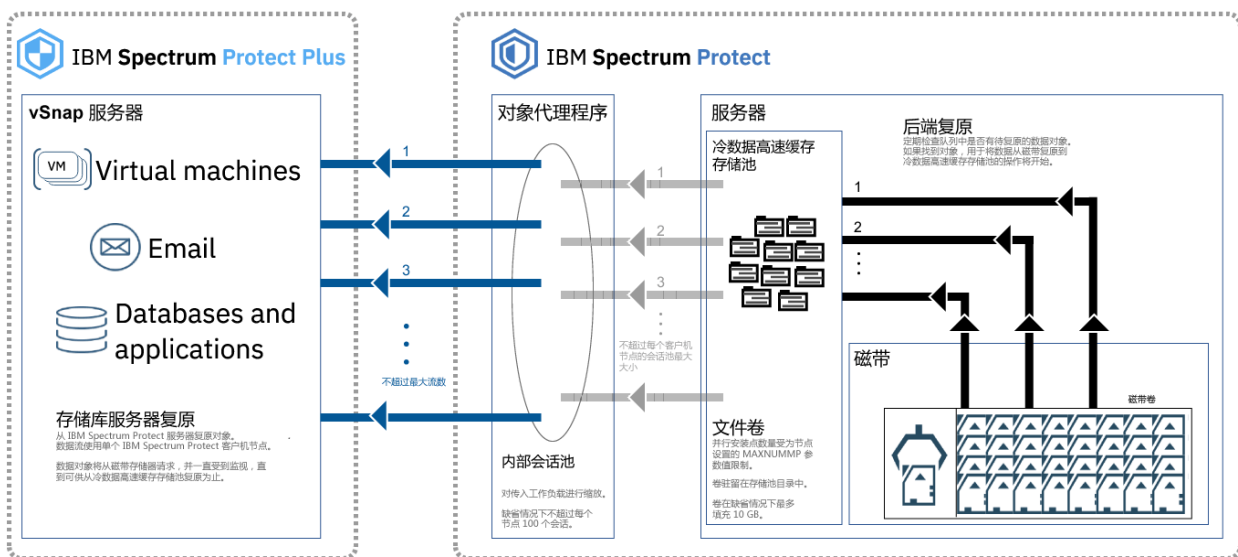


图 21. 用于复原数据的数据流

**提示:** 有关详细指示信息，请参阅[将数据从磁带复原到 IBM Spectrum Protect Plus](#)。

## 下一步做什么

- 监视冷数据高速缓存存储池中的已用空间。如果存储池经常耗尽空间，那么磁盘读操作和磁带写操作的性能可能不足以处理目标数据摄入工作负载。



## 调整每日操作调度

通常，每天必须为所有客户机完成备份操作。某些服务器维护进程也必须每天运行。要确保这些关键操作的资源在需要时可用，需要进行规划和调整。

### 关于此任务

在客户机工作负载阶段期间，服务器资源支持客户机操作。客户机工作负载主要为客户机备份和归档活动。通常，这些操作在夜间调度窗口期间完成。在服务器工作负载阶段，服务器资源专用于管理最近从客户机工作负载接收到的数据并执行管理、保护和维护服务器所需的以下活动：

- 通过备份存储池来保护客户机数据
- 在存储器层次结构中适当分配数据
- 使数据库、存储器层次结构和服务器操作保持高效运行
- 准备下一个调度周期

仔细调度客户机和服务器工作负载，以实现针对您的环境的最佳性能。如果客户机和服务器操作重叠或没有足够的时间和资源来进行处理，那么环境可能会在以下方面受到影响：

- 可用于支持操作的处理能力和内存更少
- 性能下降
- 用于数据存储的空间不足
- 数据放置存在问题
- 操作失败

为了实现最佳性能，请拆分备份和归档客户机数据的任务，并在不同的时间范围内执行服务器数据维护。服务器上的大多数操作都存在最佳顺序，并且在某些情况下必须在不重叠的情况下完成，以避免资源争用问题。

### 下一步做什么

除了在所有 IBM Spectrum Protect 环境中完成的任务之外，您可能需要规划可选进程。

## 目录容器存储池的每日操作

根据您的使用的存储池类型，调度服务器的每日操作。您可以使用目录容器存储池完成特定任务。

### 关于此任务

下图说明了 IBM Spectrum Protect 任务如何适应每日调度。

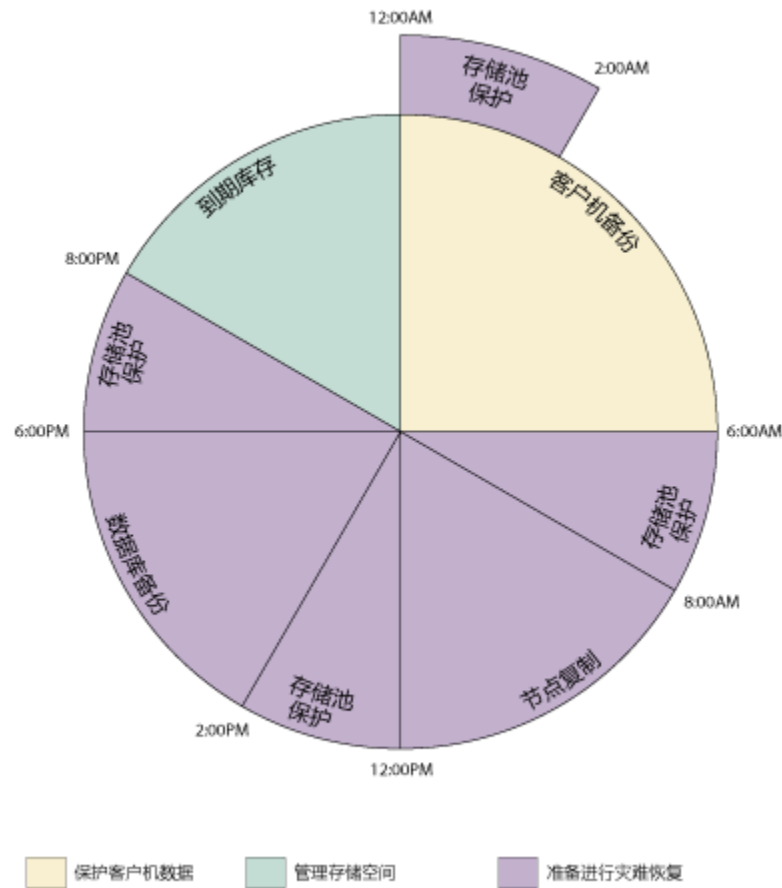


图 22. 目录容器存储池的操作的每日调度

您可以使用 Operations Center 来调度 IBM Spectrum Protect 的每日活动。当您使用向导来配置复制或添加目录容器存储池时，Operations Center 会创建存储池保护调度。您还可以使用 Operations Center 来调度客户机备份。

要为每日操作手动创建调度，请使用 **DEFINE SCHEDULE** 命令。

## 过程

1. 使用 **incremental** 客户机命令对网络上的所有客户机执行增量备份，或对客户机备份操作使用其他受支持的方法。
2. 使用 **BACKUP DB** 命令创建 IBM Spectrum Protect 数据库的 DR 副本。
3. 使用 **PROTECT STGPOL** 命令来保护目录容器存储池中的数据以减少节点复制时间。在每日调度期间定期保护存储池。
4. 使用 **REPLICATE NODE** 命令执行节点复制以在另一个 IBM Spectrum Protect 服务器上创建客户机数据的辅助副本。
5. 使用 **EXPIRE INVENTORY** 命令除去超过其允许保留期的对象。

## FILE 和 DISK 设备上存储池的每日操作

根据您使用的存储池类型，调度服务器的每日操作。 您可以使用 FILE 和 DISK 设备上的存储池完成特定任务。

### 关于此任务

下图说明了 IBM Spectrum Protect 操作如何适应每日调度。

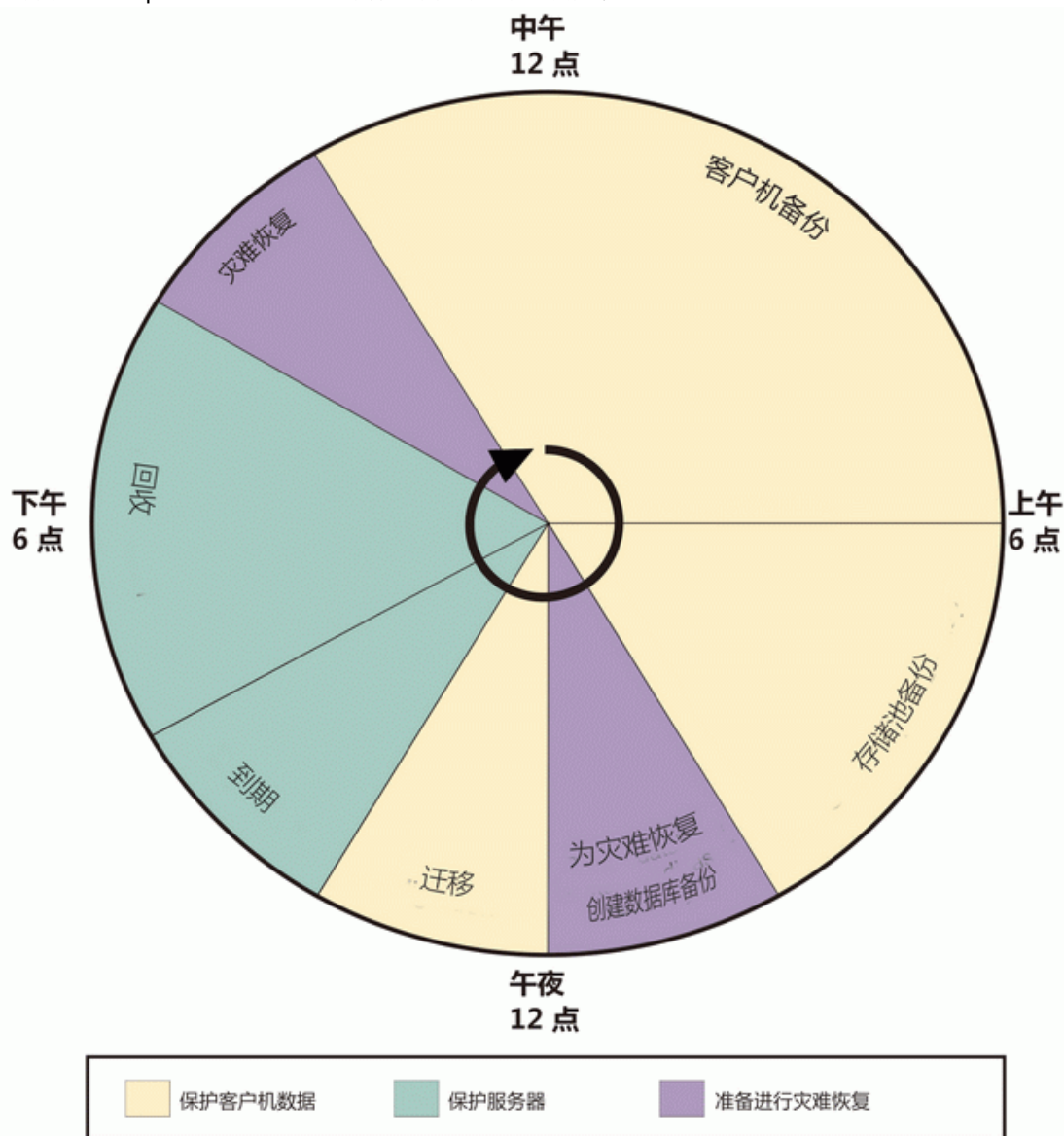


图 23. FILE 或 DISK 设备上存储池的服务器操作的每日调度

要遵循最佳实践，请为 IBM Spectrum Protect 调度每日操作。提供了用于实施每个步骤的样本命令。除非另有说明，否则所有列出的命令都是服务器命令。

### 过程

1. 使用 **incremental** 客户机命令对网络上的所有客户机执行增量备份，或对客户机备份操作使用其他受支持的方法。
2. 使用 **BACKUP STGPOOL** 命令创建客户机数据的辅助灾难恢复 (DR) 副本。  
如果要复制活动数据，请在存储池备份窗口期间完成此操作。

3. 使用 **BACKUP DB** 命令创建 IBM Spectrum Protect 数据库的 DR 副本。此外，使用 **BACKUP VOLHISTORY** 和 **BACKUP DEVCONFIG** 命令以创建卷历史记录和设备配置文件的 DR 副本。
4. 使用 **MIGRATE STGPOOL** 命令将数据从磁盘存储池迁移到磁带存储池。
5. 使用 **EXPIRE INVENTORY** 命令除去超过其允许保留期的对象。
6. 通过使用 **RECLAIM STGPOOL** 命令，回收存储池卷中通过重复数据删除和库存到期之类的进程释放的未使用空间。
7. 完成灾难恢复准备。  
例如，如果使用了 IBM Spectrum Protect 灾难恢复管理器功能 (DRM)，请发出以下命令：
  - **DELETE VOLHISTORY**，以除去不再需要的较旧版本的数据库备份。
  - **MOVE DRMEDIA**，以跟踪要移出现场的数据库备份和副本存储池卷，并标识要移入现场的已到期卷或空卷。
  - **PREPARE**，以创建恢复计划文件。

## 调度重复数据删除和节点复制进程

重复数据删除和节点复制是可与 IBM Spectrum Protect 一起使用的可选功能。它们提供了额外的益处，但对于每日调度也需要额外的资源和考虑。

### 关于此任务

根据您的环境，使用重复数据删除和节点复制可能会更改每日调度所需的任务。如果要使用节点复制来创建数据的备份副本，那么不需要存储池备份。同样，您不需要将数据迁移到磁带存储池以创建非现场备份介质。

下图说明如何调度重复数据删除和节点复制进程以实现最佳性能。可以同时运行映像中重叠的任务。

**限制：**重复项标识进程中可以重叠的数量基于 IBM Spectrum Protect 服务器的处理器能力以及存储池磁盘的 I/O 能力。

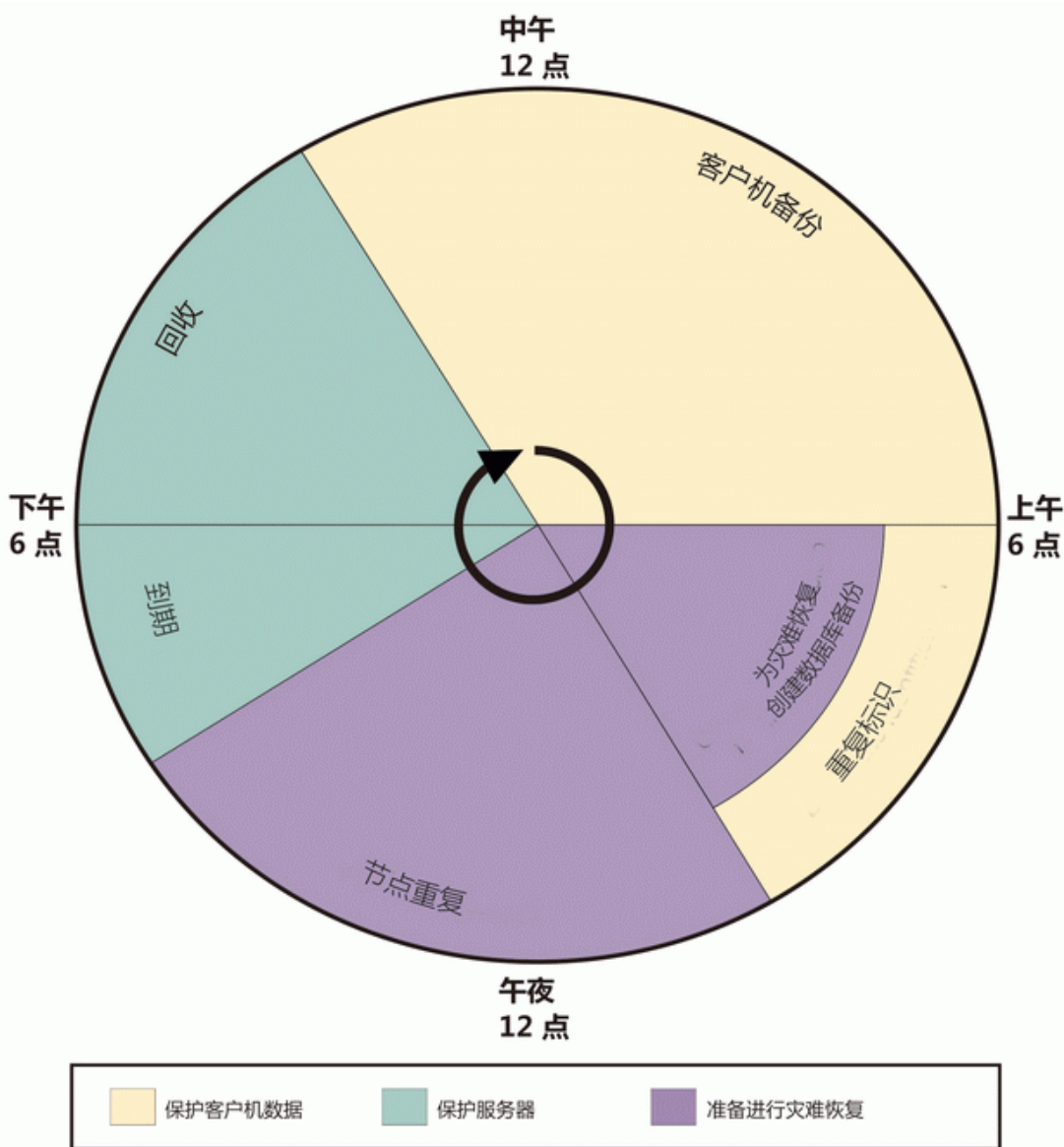


图 24. 使用重复数据删除和节点复制时的每日调度

以下步骤包含用于实施图像中显示的调度的命令。对于此示例，环境中不使用磁带。

## 过程

1. 通过使用 **incremental** 客户机命令或使用客户机备份的其他受支持方法，对网络上的所有客户机执行增量备份，以备份到经过重复数据删除的文件存储池。
2. 您可以并行运行以下任务：
  - a) 通过运行 **IDENTIFY DUPLICATES** 命令来执行服务器端重复项标识。如果您未使用客户端重复数据删除，那么此步骤将处理尚未在客户机上进行重复数据删除的数据。
  - b) 通过运行 **BACKUP DB** 命令，创建 IBM Spectrum Protect 数据库的灾难恢复 (DR) 副本。此外，运行 **BACKUP VOLHISTORY** 和 **BACKUP DEVCONFIG** 命令以创建卷历史记录和设备配置文件的 DR 副本。
3. 使用 **REPLICATE NODE** 命令执行节点复制以在另一个 IBM Spectrum Protect 服务器上创建客户机数据的辅助副本。  
通过在重复项标识处理后执行节点复制，您可以利用复制期间的数据减少。
4. 通过使用 **EXPIRE INVENTORY** 命令，除去超过其允许保留时间的对象。

5. 通过使用 **RECLAIM STGPPOOL** 命令，回收存储池卷中通过重复数据删除和库存到期而释放的未使用空间。

**相关概念**

重复数据删除核对表

重复数据删除需要服务器或客户机上的更多处理资源。使用此核对表可验证硬件和 IBM Spectrum Protect 配置是否具有对良好性能很关键的特征。

节点复制的核对表

成功实施节点复制依赖于足够的专用硬件资源。需要更多内存和处理器核心。必须恰当设置数据库及其日志的大小，以确保事务可以完成。需要具有足够带宽的专用网络以处理您打算复制的数据量。

**服务器进程的兼容性和资源使用率**

请查看有关资源需求和兼容性问题的此信息，以帮助规划每日调度并以最佳顺序运行进程。

该表包含服务器任务的以下信息：

**进程**

列出 IBM Spectrum Protect 服务器执行的进程或操作。

**需求和建议**

列出在执行进程之前必须满足的任何需求。在适用的情况下也涵盖了最佳实践信息。

**兼容性问题**

列出在一起运行多个进程时可能出现的任何兼容性问题。

**先决条件任务**

列出在执行进程之前必须完成的任务。

**资源影响**

列出运行进程所需的资源，并提供有关预期使用率的指导信息：

**低**

资源使用率很低。运行该进程不会影响其他操作。

**中等**

资源使用率为中等。运行该进程可能会影响其他操作。

**高**

资源使用率很高。请将该资源专用于运行该进程，直至完成为止。

**提示:** 安装点和卷用于大多数服务器进程。由于这些资源的使用情况高度可变，视环境配置而定，因此该表没有指定使用情况。

对于使用类型为 **FILE** 的设备类的文件安装点的操作，请将设备类的安装限制参数设置得足够高，以容纳所有同时安装。例如，数据库备份的并行备份会话数通常不超过 5 个，但对于客户机备份，安装点需求可能在 500 - 1000 的范围内。

对于使用物理磁带安装的操作，安装点受实际磁带机数量的限制。将存储池备份到磁带时，请计划使用不超过可用磁带机数量的并行存储池备份进程，并可能保留一些未使用的驱动器，使其仍可用于客户机复原。

表 22. 服务器进程需求				
进程	需求和建议	兼容性问题	先决条件任务	资源影响
备份数据库	无	无	备份存储池	- 安装点和卷 - 处理器（低） - 内存（低） - 磁盘或磁带 I/O（中等） - 数据库 I/O（高）

表 22. 服务器进程需求 (续)				
进程	需求和建议	兼容性问题	先决条件任务	资源影响
备份或归档客户机数据	<p>需求:</p> <p>在 IBM Spectrum Protect 服务器中定义和配置客户机节点。</p> <p>建议:</p> <p>在完成主客户机备份或归档操作之后, 立即备份存储池, 以确保为主存储池创建完整副本。</p>	<p>使库存到期</p> <p>在备份客户机时运行库存到期可能会导致资源争用问题。如果到期处理的是正在备份的节点, 那么性能通常会下降。</p> <p>备份存储池</p> <p>等待客户机备份完成, 然后再启动存储池备份。否则, 存储池备份副本不会包含整个客户机备份。</p>	无	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定 (中等)</li> <li>- 处理器 (中等)</li> <li>- 内存 (中等)</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O (中等)</li> <li>- 数据库 I/O (中等)</li> <li>- 网络 (中等到高)</li> </ul>
备份存储池	<p>需求:</p> <p>将新数据存储在主存储池中。</p>	无	备份客户机数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定 (低)</li> <li>- 处理器 (中等)</li> <li>- 内存 (中等)</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O (中等)</li> <li>- 数据库 I/O (中等)</li> </ul>
复制活动数据	<p>需求:</p> <p>将新的活动数据存储在主存储池中。</p>	无	备份客户机数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定 (低)</li> <li>- 处理器 (中等)</li> <li>- 内存 (中等)</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O (中等)</li> <li>- 数据库 I/O (中等)</li> </ul>
使库存到期	<p>需求:</p> <p>取消激活的数据必须存在于服务器上。</p> <p>建议:</p> <p>尽可能在其自己的处理窗口中运行库存到期。此外, 在回收进程之前运行库存到期, 以确保进程回收尽可能多的空间, 同时考虑策略定义。</p>	<p>备份客户机数据</p> <p>备份客户机时使库存到期可能会导致资源争用问题。如果到期处理的是正在备份的节点, 那么性能通常会下降。</p>	无	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 锁定 (高)</li> <li>- 处理器 (高)</li> <li>- 内存 (中等)</li> <li>- 数据库 I/O (高)</li> </ul>

表 22. 服务器进程需求 (续)				
进程	需求和建议	兼容性问题	先决条件任务	资源影响
生成备份集	需求： 将新数据存储在至少一个主存储池中。	无	无	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定（低）</li> <li>- 处理器（中等）</li> <li>- 内存（中等）</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O（中等）</li> <li>- 数据库 I/O（中等）</li> </ul>
标识重复项	需求： 将未在客户端进行重复数据删除的新数据存储在启用了服务器端重复数据删除的主存储池中。  建议： 在回收之前运行重复项标识（尽可能多）。	无	潜在先决条件： 如果您要备份存储池，该进程可能不会针对已标识的对象以最佳速度运行。在频繁进行重复数据删除的环境中，运行重复项标识之前备份存储池可能很有帮助。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定（中等）</li> <li>- 处理器（中等）</li> <li>- 内存（中等）</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O（中等）</li> <li>- 数据库 I/O（中等）</li> </ul>
迁移存储池	需求： 将新数据存储在至少一个主存储池中。	无	潜在先决条件： 如果正在迁移的存储池中使用了重复数据删除，并且目标存储池也会进行重复数据删除，请在移动或迁移该数据之前运行重复项标识。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定（高）</li> <li>- 处理器（中等）</li> <li>- 内存（中等）</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O（中等）</li> <li>- 数据库 I/O（中等）</li> </ul>
移动数据	需求： 将新数据存储在至少一个主存储池中。	无	潜在先决条件： 如果正在迁移的存储池中使用了重复数据删除，并且目标存储池也会进行重复数据删除，请在移动或迁移该数据之前运行重复项标识。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定（高）</li> <li>- 处理器（中等）</li> <li>- 内存（中等）</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O（中等）</li> <li>- 数据库 I/O（中等）</li> </ul>
按节点移动数据	需求： 将新数据存储在至少一个主存储池中。	无	潜在先决条件： 如果正在迁移的存储池中使用了重复数据删除，并且目标存储池也会进行重复数据删除，请在移动或迁移该数据之前运行重复项标识。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 安装点和卷</li> <li>- 锁定（高）</li> <li>- 处理器（中等）</li> <li>- 内存（中等）</li> <li>- 磁盘或磁带 I/O（中等）</li> <li>- 数据库 I/O（中等）</li> </ul>



表 22. 服务器进程需求 (续)				
进程	需求和建议	兼容性问题	先决条件任务	资源影响
回收现场存储池中的卷	需求： 将数据存储在已到期的存储池卷上。此外，将数据放置在标识为重复项（通过 identify duplicates 进程）的存储池卷上。	无	在回收现场存储池中的卷之前使库存到期。 潜在先决条件： 如果对正在回收的存储池使用了重复数据删除，那么在删除重复数据之前，请完成重复项标识和存储池备份。	- 安装点和卷 - 锁定（高） - 处理器（中等） - 内存（中等） - 磁盘或磁带 I/O（中等） - 数据库 I/O（中等）
回收非现场存储池中的卷	需求： 将数据存储在已到期的存储池卷上。此外，数据位于标识为重复项（通过 identify duplicates 进程）的存储池卷上。数据必须位于标记为非现场的副本存储池中。	无	在回收非现场存储池中的卷之前使库存到期。 潜在先决条件： 如果对正在回收的存储池使用了重复数据删除，那么在删除重复数据之前，请完成重复项标识和存储池备份。	- 安装点和卷 - 锁定（高） - 处理器（中等） - 内存（中等） - 磁盘或磁带 I/O（中等） - 数据库 I/O（中等）
复制节点	需求： 至少将数据存储在主存储池中，定义并准备目标服务器以进行复制。 建议： 如果要对复制进程使用重复数据删除，请在运行复制之前，在主存储池中运行 identify duplicates 至完成。如果您要对整个环境使用客户端重复数据删除，可以忽略此建议。	无	在复制节点之前备份客户机数据 潜在先决条件： 如果复制进程依赖于要进行重复数据删除的数据，请针对要复制的所有数据运行重复项标识。	- 安装点和卷 - 锁定（中等） - 处理器（中等） - 内存（中等） - 磁盘或磁带 I/O（中等） - 数据库 I/O（中等） - 网络（中等到高）

## 在客户机操作期间避免服务器资源争用

IBM Spectrum Protect 需要大量资源来完成客户机备份、归档或分层存储管理迁移操作。如果有多个会话争用服务器资源，可能会影响系统性能。

在客户机操作期间使用的服务器资源包括数据库日志、服务器锁定、磁带机、安装点或卷。例如，客户机备份会话可能需要安装点、磁带机和磁带卷来存储数据。在将这些资源分配到备份会话之后，用于复原磁带卷上的数据的另一个客户机会话可以启动。复原会话将延迟到备份会话卸载并释放该卷之后。

资源争用会直接影响性能以及及时完成操作的能力。对于长时间运行的客户机会话或服务器进程，资源争用问题更加关键。由于新的数据库条目在落实到数据库之前是存储在恢复日志中，长时间运行的会话或进程可以在单个事务下插入其中许多条目，从而固定恢复日志。固定的恢复日志会阻止所有事务应用数据库更改，并导致服务器进程运行缓慢。

您可以将客户机会话和服务器进程调度在不同的时间，以避免资源争用和延迟。设置调度时，可能需要阻止某些服务器进程自动启动。例如，禁用到期、迁移、回收和重复项识别，以便可以将它们调度在以后执行。使用管理员命令调度来每天运行这些操作。

## 相关参考

服务器进程的兼容性和资源使用率

请查看有关资源需求和兼容性问题的此信息，以帮助规划每日调度并以最佳顺序运行进程。

## 禁用自动进程和设置调度

禁用库存到期、迁移、回收和标识重复数据之类的自动进程，并设置调度，以便您可以控制在每日调度期间何时完成这些操作。

## 关于此任务

请查看以下部分，以获取禁用自动操作和设置调度的示例。其中省略了一些常规设置步骤，并且该示例使用了服务器进程的特定顺序。但是，您可以对这些进程重新排序以更好地适应您的环境。

## 过程

1. 通过将 EXPINTERVAL 服务器选项设置为零来禁用自动库存到期。

```
setopt expinterval 0
```

2. 通过使用 **DEFINE STGPPOOL** 命令将 **HIGHMIG** 和 **RECLAIM** 参数设置为值 **100**，禁用自动迁移和回收进程。

您可能需要增加迁移和回收所允许的进程数，以便它们在合理的时间内完成。实际的进程数取决于可用磁带机。如果已定义存储池，那么可以使用 **UPDATE STGPPOOL** 命令来更改 **MIGPROCESS** 和

**RECLAIMPROCESS** 参数的值。

```
def devc LARGEFILE devt=file mountlimit=500 maxcap=20480m dir=/tsmfile
def stg FILEPOOL LARGEFILE maxscratch=200 reclaim=100 hi=100 lo=0 migpr=4
reclaimpr=20 next=tapepool
```

3. 如果您的存储池在定义时启用了重复数据删除，请禁用重复项标识进程：

```
def stg FILEPOOL LARGEFILE maxscratch=200 reclaim=100 hi=100 lo=0 dedup=yes
identifypr=0 migpr=4 reclaimpr=4
```

## 示例：设置客户机备份窗口的调度

此示例启动 STANDARD 域中所有关联节点的增量备份。

调度将在每天晚上 8:00 使用服务器提示的调度方式启动。长时间运行的调度在超过持续时间后会继续运行，因此可以使用较短的持续时间来强制这些调度在接近启动窗口开头的位置启动。

```
def schedule standard nightly_backups description="Nightly backups of nodes in
domain standard" starttime=20:00 duration=5 durunits=hours period=1 perunits=days
```

## 示例：设置服务器维护调度

调度服务器维护操作以在客户机备份窗口之外运行，并尽可能减少重叠。

通过组合设置每个操作的开始时间和持续时间，您可以控制维护任务的调度计时。以下是您可以如何对每个进程计时的示例：

### 08:00 - 结束

存储池备份。

### 11:00 到 13:00

标识重复项。

### 13:00 - 15:00

库存到期。

## 14:00 - 16:00

存储池迁移。

## 16:00 - 18:00

回收处理。

## 18:00 - 结束

数据库备份，包括卷历史记录和设备配置备份。

## 20:00 - 结束

客户机备份。

确定时间线之后，使用 **DEFINE SCHEDULE** 命令为每个进程创建调度。您可以在每个调度中包含脚本，以便自动处理命令。使用 **DEFINE SCRIPT** 命令来创建脚本，并使用 **UPDATE SCRIPT** 命令来添加行。

以下脚本是如何定义每个服务器任务的示例：

### 存储池备份

```
/*-----*/
/* Storage Pool Backup                               */
/*-----*/
def script STGBACKUP "/* Run stg pool backups */"
upd script STGBACKUP "backup stg archivepool cypool maxproc=4
wait=yes" line=005
upd script STGBACKUP "backup stg backuppool cypool maxproc=4
wait=yes" line=010
upd script STGBACKUP "backup stg filepool cypool maxproc=4 wait=yes"
line=020
upd script STGBACKUP "backup stg filepool2 cypool maxproc=4 wait=yes"
line=025
upd script STGBACKUP "backup stg tapepool cypool maxproc=3 wait=yes"
line=030
def sched STGBACKUP type=admin cmd="run STGBACKUP" active=yes desc="Run
all stg pool backups." \
startdate=today starttime=08:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

### 标识重复项

```
/*-----*/
/* Deduplication                                   */
/*-----*/
def script DEDUP "/* Run identify duplicate processes. */"
upd script DEDUP "identify duplicates FILEPOOL numpr=4 duration=120" \
line=010
upd script DEDUP "identify duplicates FILEPOOL2 numpr=2 duration=120" \
line=015
def sched DEDUP type=admin cmd="run DEDUP" active=yes desc="Run identify
duplicates." \
startdate=today starttime=11:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

### 库存到期

```
/*-----*/
/* Expiration                                     */
/*-----*/
def script EXPIRE "/* Run expiration processes. */"
upd script EXPIRE "expire inventory wait=yes duration=120" line=010
def sched EXPIRATION type=admin cmd="run expire" active=yes desc="Run
expiration." \
startdate=today starttime=13:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit
```

### 存储池迁移

```
/*-----*/
/* Storage Pool Migration                         */
/*-----*/
def script MIGRATE "/* Run stg pool migration */"
upd script MIGRATE "migrate stg archivepool duration=30 wait=yes" line=005
upd script MIGRATE "migrate stg backuppool duration=30 wait=yes" line=010
```

```

upd script MIGRATE "migrate stg filepool2 duration=60 wait=yes" line=015
def sched MIGRATE type=admin cmd="run MIGRATE" active=yes desc="Migrate
data to tape pools ." \
    startdate=today starttime=14:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit

```

## 回收处理

```

/*-----*/
/* Storage Pool Reclamation */
/*-----*/

def script RECLAIM "/* Run stg pool reclamation */"
upd script RECLAIM "reclaim stg filepool threshold=40 duration=120
wait=yes" line=005
upd script RECLAIM "reclaim stg filepool2 threshold=40 duration=120
wait=yes" line=008
upd script RECLAIM "reclaim stg tapepool threshold=60 duration=60 wait=yes"
line=010
def sched RECLAIM type=admin cmd="run RECLAIM" active=yes desc="Reclaim
space from FILEPOOL and TAPEPOOL." \
    startdate=today starttime=16:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit

```

## 数据库备份，包括卷历史记录和设备配置备份

```

/*-----*/
/* Database Backup */
/*-----*/

def script DBBACKUP "/* Run DB backups */"
upd script DBBACKUP "backup db devc=ts3310devc type=full wait=yes" line=005
upd script DBBACKUP "backup volhist" line=010
upd script DBBACKUP "backup devconf" line=015
def sched DBBACKUP type=admin cmd="run DBBACKUP" active=yes desc="Run
database backup." \
    startdate=today starttime=18:00:00 dur=45 duru=minutes per=1 peru=day
commit

```

## 调整以云对象存储器为目标的数据库备份

您可以将数据库备份到云对象存储器以及从中复原数据库，以用于灾难恢复。

当您将 CLOUD 设备类用于 IBM Spectrum Protect 数据库备份操作时，以下文件将复制到对象存储器：

- 数据库卷
- 设备配置文件
- 卷历史记录文件
- 服务器的主加密密钥

较大的项（例如，数据库卷）通过使用多重部件上载来复制到对象存储器。通过指定多个并发数据流，可以减少备份数据库所需的时间。用于数据库备份操作的数据流的数量与任何后续数据库复原所需的数据流数量相同。数据流的数量会影响吞吐量。每个数据库备份操作都使用以下单独的数据资源：

- 从 Db2 到 IBM Spectrum Protect 服务器的会话连接
- 将数据从服务器发送到对象存储器的服务器线程

将数据库备份到云对象存储器时，请考虑以下问题：

### 您是否使用的是对象存储器端点？

要优化性能，请使用多个对象存储器端点（例如，IBM Cloud Object Storage Accesser），而不是负载均衡器。

### 您使用的 IBM Cloud Object Storage Accesser 数量有多少？

对于小型、中型和大型蓝图系统，请使用以下数量的 IBM Cloud Object Storage Accesser：

- 小型系统：1 个 IBM Cloud Object Storage Accesser
- 中型系统：2 个 IBM Cloud Object Storage Accesser
- 大型系统：3 - 4 个 IBM Cloud Object Storage Accesser

**提示:** IBM Cloud Object Storage Accesser 可以用于 IBM Spectrum Protect 服务器以及其他存储需求。

### 是否为实现最佳性能而对磁盘进行了配置？

以下项可能会影响数据库备份和复原操作的性能：

- 数据库磁盘
- 对象存储系统
- 对象存储系统的网络

使用基准工具来确定网络、对象存储器和数据库磁盘的吞吐量能力。有关更多信息，请参阅第 126 页的『[优化以云对象存储器为目标的数据库备份操作](#)』。

### 网络带宽是否大于备份操作的计划最大吞吐量？

对于备份之类的系统操作，网络带宽必须大于计划的最大吞吐量。系统必须按调度完成操作，以满足服务级别的承诺。

如果对象存储器的 TCP/IP 网络链路显示丢包迹象，说明数据库备份和复原操作的性能需要提高。丢包率达到 2% 或更高和/或废弃包可能导致针对对象存储器的数据库备份或复原操作的吞吐量大幅下降。

使用带有更大 IBM Spectrum Protect 服务器的外部 IBM Cloud Object Storage 系统时，请使用对象存储器资源的专用网络链路。对于小型蓝图系统，1 Gb 网络可能就足够了。如果必须在可接受的时间内完成常规数据库备份和时间密集型复原操作，那么对于带有较大数据库的中型和大型蓝图系统，需要 10 Gb 网络。例如，1 Gb 网络链路可能只能处理每秒 100 MB 的吞吐量。1 TB 数据库备份操作可能需要 3 个小时或更长时间才能完成。

### 您是否使用了 Db2 数据库加密？

缺省情况下，Db2 数据库加密用于以云设备类为目标的数据库备份操作。您可以针对以云为目标的数据数据库备份操作指定加密或压缩，但不能同时指定两者。如果指定压缩，那么在将数据库备份到云时将禁用加密。

压缩会影响备份性能，并将前端吞吐量限制为大约每小时 0.5 TB 或更低。将压缩用于数据库复原操作以提高性能。对于带有较小数据库的较小 IBM Spectrum Protect 服务器，请在满足以下条件时使用压缩：

- 对象存储器的网络链路为 1 Gb 或更低。
- 无需数据库加密。
- 需要压缩节省的空间。

### 您用于数据库备份的流数量是多少？

根据 IBM Spectrum Protect 服务器大小，将以下流数量用于小型、中型和大型蓝图系统的数据库备份操作：

- 小型系统：10 个流
- 中型系统：25 个流
- 大型系统：50 个流

调整数据流的数量，直到实现最佳吞吐量。

将数据库备份到云对象存储器会在 IBM Spectrum Protect 服务器上使用大约每个数据流 20 MB 的吞吐量。例如，50 个流的数据数据库备份操作在服务器上消耗大约 1000 MB 的内存。

**限制:** 如果将数据库备份至云对象存储器所花费的时间超出预期，请检查 Operations Center 或活动日志，以确定数据库备份操作是否失败，以及是否已重试该操作。重试数据库备份操作时，该操作会使用单个备份流，它可能无法满足您的吞吐量需求。要优化吞吐量，请取消该数据库备份操作，并尝试以更大的流计数手动备份数据库。

### 根据您的服务器维护调度进行数据库备份操作时，吞吐量是否足够？

数据库备份操作的吞吐量需求取决于 IBM Spectrum Protect 服务器维护调度。典型的完全数据库备份窗口是每天 2 小时。例如，8 TB 数据库必须每小时备份至少 4 TB 以符合备份窗口。每小时 4 TB 大约是单个 10 Gb 以太网链路的限制。对于较大 (256 - 512 KB) 的每秒输入/输出操作数 (IOPS)，数据库磁盘必须能够实现大约每秒 1200 MB 的速度。如果除数据库备份操作外，还会在 IBM Spectrum Protect 服务器上执行并发操作，那么需要更多吞吐量。更长的调度窗口可用于容纳较慢的吞吐量。

## 优化以云对象存储器为目标的数据库备份操作

您可以将 IBM Spectrum Protect 数据库备份到云对象存储器。通过进行数据库备份，可以在发生灾难时简化恢复过程，并帮助确保系统的高可用性。确保执行相应步骤以优化备份操作。

### 过程

1. 确定数据库磁盘的最大读取吞吐量。完成第 126 页的『[计算 IBM Spectrum Protect 数据库磁盘的吞吐量](#)』中的步骤。
2. 确定数据传输到对象存储系统时的最大可实现吞吐量。完成第 126 页的『[计算对象存储器的吞吐量](#)』中的步骤。
3. 使用最佳数据流数量配置数据库备份操作，以确保可在指定时间范围内完成数据库备份操作。
4. 调度每天执行以云为目标的完全数据库备份。您使用的流的起始数量取决于 IBM Spectrum Protect 服务器的大小。

### 下一步做什么

监视以云对象存储器为目标的每天数据库备份操作的吞吐量。逐渐使用更多或更少的流，直至达到最佳每天吞吐量或达到磁盘或对象存储器最大吞吐量。逐渐增加或减少流（例如，每次增减 5 个流），并针对特定设置中的多个日期记录数据点，以进行精确估算。

## 计算 IBM Spectrum Protect 数据库磁盘的吞吐量

在完全数据库备份操作期间，您可以使用基准测试工具来度量 IBM Spectrum Protect 数据库磁盘的吞吐量能力。

### 过程

1. 使用 **tsmdiskperf.pl** Perl 脚本作为基准测试工具来确定数据库磁盘的每秒输入/输出操作数 (IOPS) 能力：
  - a. 对用于块大小为 256 KB 的数据库顺序磁盘的只读工作负载的目录路径进行基准测试。
  - b. 要运行脚本，请发出以下命令：

```
perl tsmdiskperf.pl workload=stgpool mode=readonly fslist=directory_list
```

其中 *directory\_list* 是数据库目录的逗号分隔列表。

**提示：**指定 **workload=stgpool** 参数以确保在数据库备份操作期间进行顺序读取。

- c. 确保针对这些数据库路径可获取的只读数据摄入速率满足在调度的时间范围内完成完全数据库备份的速度需求。

有关基准测试工具和样本基准测试，请参阅 [IBM Spectrum Protect 蓝图](#)。在蓝图配置脚本软件包中提供了基准测试工具 **tsmdiskperf.pl**。

2. 重新运行基准测试工具，并包含更多数据库磁盘子目录，直至吞吐量变得稳定或开始降低。
3. 使用最高吞吐量值作为最大值来估算以云对象存储器为目标的数据库备份操作期间的数据库磁盘吞吐量。
4. 如果数据库磁盘吞吐量估算值过低，无法实现数据库备份操作的足够吞吐量，请重新配置数据库磁盘。例如，可以通过为数据库磁盘卷组供应更多物理磁盘卷来获取更大的随机和顺序吞吐量。

## 计算对象存储器的吞吐量

您可以计算对象存储系统和网络的吞吐量能力以实现最佳性能。

### 开始之前

使用内存映射的文件系统位置来提供用于基准测试的源数据。如果在系统环境中无法使用内存映射的文件系统，请使用数据库磁盘上的子目录。消除源磁盘上的瓶颈的首选方法是使用内存映射的文件系统位置，例如，Linux 操作系统上的临时文件系统 (tmpfs)。



## 过程

1. 使用以下两个基准测试工具来度量吞吐量能力：

- `tsmobjperf.pl` Perl 脚本
- `SPObjBench.jar` Java 应用程序

要获取基准测试工具，请参阅 [Cloud Blueprints](#)。有关使用基准测试工具的指示信息，请参阅云蓝图随附的 *Cloud Cache and Object Storage Benchmarking.pdf* 指南。

2. 在内存映射的文件系统中填充一组 10 个 1 GB 文件。例如，在具有至少 11 GB 可用 RAM 的 Linux 系统上，发出以下命令：

```
mkdir /mnt/ramdisk
mount -t tmpfs -o size=11g tmpfs /mnt/ramdisk
for I in `seq 10`; do dd if=/dev/urandom of=/mnt/ramdisk/file.$I bs=1048576 count=1024;
done
```

3. 要运行所用数据线程数在 1 - 100 之间的一组自动化测试，请发出以下命令：

```
perl tsmobjperf.pl type=type endpoints=endpoint user="user"
pass="pass" bucket=bucket min=1 max=100 step=10
fslist=comma_delimited_source_files_list
```

其中：

### **type**

指定“简单存储服务” (S3) 协议，如 IBM Cloud Object Storage、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 或其他核准的 S3 协议对象存储系统。请将 Azure 用于 Microsoft Azure Blob 存储。

### **endpoints**

指定对象存储器端点的一个或多个 IP 地址或 URL 的逗号分隔列表。使用针对以云对象存储器为目标的数据备份操作所规划的相同端点。对于基于 Microsoft Azure 的系统，指定用户的 blob 存储帐户的 URL。

### **user**

对于 S3，*user* 指定公用密钥标识。对于 Azure，*user* 指定 blob 存储帐户名称。使用双引号将参数值括起。

### **pass**

对于 S3，*pass* 为具有有效 S3 凭证的用户指定密钥，以用于在端点 URL 中指定的区域中创建存储区以及 PUT 和 GET 对象。对于 Azure，*pass* 值必须是共享访问签名 (SAS) 令牌，并且该令牌具有通过 HTTPS 或 HTTP 连接对 blob 存储帐户的足够读/写访问权。使用双引号将参数值括起。

### **bucket**

标识具有凭证的用户对其具有 PUT 和 GET 访问权的 S3 存储区、保险库文件名称或 Azure 容器名称。存储区名称必须存在于对象存储系统中。

### **min 和 max**

*min* 和 *max* 值指定测试的线程计数最小值和最大值。

### **step**

指定相邻两次测试之间的线程计数增加量。

### **fslist**

指定用于多重部件上载的源文件的逗号分隔列表。使用先前创建的源文件。

### 提示：

- 每个线程计数测试可针对每个线程上载 10 个 1 GB 对象。工具不会除去在测试期间创建的对象。在测试之后，您必须手动除去在对象存储系统上创建的对象。
- 估算系统的对象存储器吞吐量时，请使用自动化测试所实现的最高吞吐量值。
- 如果吞吐量估算值过低，无法实现数据库备份操作的足够吞吐量，请使用更多对象存储器端点。请调查与对象存储系统相关的瓶颈，或重新配置与对象存储系统的网络。例如，考虑将专用链路用于外部云，使用更大容量的以太网端口（10 Gb 而不是 1 Gb），或者使用更多绑定端口以实现更大的吞吐量。

## 调整节点复制

在复制数据之后，您可以度量配置的有效性并调整复制进程的速度。

### 关于此任务

您可以使用特定于节点复制的命令来调整性能。

#### 度量复制配置的有效性

如果存储在目标服务器上的已复制文件数等于源服务器上存储的文件数，那么复制配置是最佳的。使用 **QUERY REPLNODE** 命令可显示源和目标复制服务器上存储的文件数。

#### 提高节点复制进程的速度

您可以将 **REPLBATCHSIZE** 服务器选项与 **REPLSIZETHRESH** 服务器选项一起设置，以提高两个复制服务器之间的处理速度。这些选项指定在批处理事务中包含的文件数，并定义批量大小的阈值（以兆字节为单位）。

每个选项的缺省值为 4096，这是最佳实践设置。如果要提高节点复制进程的性能，请尝试调整 **REPLBATCHSIZE** 和 **REPLSIZETHRESH** 服务器选项。仅在监视多个会话中的节点复制性能之后，才更改缺省值。增加选项的缺省值后，服务器在活动日志中需要更多空间。您为活动日志分配的空间可能需要是使用缺省大小 4096 的活动日志大小的两倍或更多倍。此外，服务器在启动时可能需要更长的初始化时间。

使用试错方法来增大服务器选项。您可以按任意顺序增大服务器选项。首先按 10% 的增量增大其中一个选项。如果复制性能未得到改善，请将设置还原为其原始值。按 10% 的增量增大其他选项。确保在前几次复制操作期间监视活动日志使用情况，以确保有足够的活动日志空间可用。事务越大，运行时间较长，使用的活动日志空间越多，从而导致其他服务器进程运行缓慢。如果服务器进程运行缓慢，请缩小这些选项，直至复制和其他服务器进程能够完成为止。

## 调整服务器端重复数据删除

调整不同操作的设置和配置，以确保服务器端重复数据删除的性能高效。

### 过程

**提示:** 以下步骤不适用于容器存储池。

1. 通过设置要使用的重复项标识进程数来控制处理器资源。

设置 **NUMPROCESS** 值时，请勿超出 IBM Spectrum Protect 服务器上可用的处理器核心数。为 **IDENTIFY DUPLICATES** 命令定义持续时间限制，否则，在命令发出后运行的进程将无限期运行。

2. 为经过重复数据删除的存储池确定回收阈值。

经过重复数据删除的存储池通常会回收到小于缺省值 60 的阈值，以允许除去更多已标识的重复扩展数据块。试验此值的设置来查找可在可用时间内完成的阈值。

3. 确定要运行的回收进程数。

**提示:** 大于 25 且小于 40 的回收设置已足够。

4. 根据创建数据的第二个副本的方式，调度重复数据删除处理。

如果您要备份存储池，请勿重叠客户机备份和重复项标识。请在标识进程之前完成存储池备份。如果存储池备份未完成，那么复制进程需要较长时间，因为它需要在备份前重新组合经过重复数据删除的数据。

您可以在以下方案中重叠重复项标识和客户机备份操作：

- 您不会备份存储池。
- 您要使用节点复制来创建数据的辅助副本。

一起运行这些操作可以减少完成处理所需的时间，但可能会增加客户机备份的时间。

5. 要防止 IBM Spectrum Protect 服务器中的死锁，您可能需要修改 Db2 **LOCKLIST** 参数，然后再对大量数据进行重复数据删除。

并发数据移动活动量很高时，服务器中可能会发生死锁。如果移动的并发数据量一次超过 500 GB，请按如下所示调整 Db2 **LOCKLIST** 参数：



表 23. 调整 Db2 <b>LOCKLIST</b> 参数值	
数据量	<b>LOCKLIST</b> 参数值
500 GB	122000
1 TB	244000
5 TB	1220000

## 相关概念

### 重复数据删除核对表

重复数据删除需要服务器或客户机上的更多处理资源。使用此核对表可验证硬件和 IBM Spectrum Protect 配置是否具有对良好性能很关键的特征。

## 相关任务

### 调度重复数据删除和节点复制进程

重复数据删除和节点复制是可与 IBM Spectrum Protect 一起使用的可选功能。它们提供了额外的益处，但对于每日调度也需要额外的资源和考虑。

### 评估重复数据删除结果

您可以通过检查各种查询或报告来评估 IBM Spectrum Protect 重复数据删除的有效性。实际数据减少结果可显示是否实现了预期的存储节省。您还可以评估其他关键操作因素（例如数据库利用率），以确保它们与预期一致。

### 调整客户端重复数据删除

客户端重复数据删除的性能可能会受处理器需求和重复数据删除配置的影响。

## 复原经过重复数据删除的数据

需要从设置进行重复数据删除的顺序存取磁盘 (FILE) 存储池重新组装数据的复原操作，与从没有设置进行重复数据删除的 FILE 存储池执行的复原操作相比，两者的性能特征不同。

在没有设置进行重复数据删除的 FILE 存储池中，文件通常在顺序进程中进行复原。但是，在设置进行重复数据删除的 FILE 存储池中，数据分布在整个存储池中。因此，输入/输出 (I/O) 更为随机，这可能导致复原时间更长。此外，从经过重复数据删除的存储池中复原数据时，将消耗更多服务器处理器资源。发生这种情况的原因是，要检查数据以确保使用 MD5 算法正确重新组装了数据。

虽然从经过重复数据删除的存储池中复原小型文件的操作可能相对较慢，但由于增加的磁带安装和定位时间，这些操作通常仍然快于从磁带复原小型文件的操作。

## 提高经过重复数据删除的存储池的读取性能

要从经过重复数据删除的存储池中获取组成文件的不同扩展数据块，客户机复原操作和某些服务器进程可能需要多次打开和关闭 FILE 卷。在会话期间打开和关闭 FILE 卷的频率可能严重影响性能。

## 关于此任务

多次打开和关闭卷可能影响从经过重复数据删除的存储池读取数据的以下服务器进程：

- 卷回收
- **MOVE DATA** 或 **MOVE NODEDATA**
- **EXPORT**
- **AUDIT VOLUME**
- 存储池复原操作
- 卷复原操作
- 数据迁移

为了减少打开和关闭卷的次数，IBM Spectrum Protect 允许经过重复数据删除的存储池中的多个输入 FILE 卷在会话期间同时保持打开状态。要指定经过重复数据删除的存储池中可保持打开状态的已打开 FILE 卷的

数量，请使用 **NUMOPENVOLSALLOWED** 服务器选项。在服务器选项文件中设置此选项，或者通过使用 **SETOPT** 命令进行设置。

在客户机复原操作期间，只要客户机会话处于活动状态，卷就可以保持打开状态。在无查询复原操作期间，卷将保持打开状态，直至无查询复原完成为止。然后，将关闭并释放所有卷。但是，对于以交互方式启动的标准复原操作，卷在复原操作结束时可能仍保持打开状态。这些卷将在请求下一个经典复原操作时关闭并释放。

## 过程

此选项可以显著增加在任何时间同时使用的卷和安装点的数量。要优化性能，请完成以下任务：

- 设置 **NUMOPENVOLSALLOWED**：
  - a. 选择开始值。缺省值为 10。小幅增加此选项可能有益，但这可能不是在所有环境中都适用。
  - b. 监视客户机会话和服务器进程。
  - c. 记录对单个会话或进程打开的卷的最大数量。如果打开卷的最大数量等于 **NUMOPENVOLSALLOWED** 指定的值，请增大 **NUMOPENVOLSALLOWED** 的设置。
- 使会话或进程不必等待安装点：
  - a. 在设备类定义中增大 **MOUNTLIMIT** 参数的值。
  - b. 将 **MOUNTLIMIT** 参数的值设置得足够高，以允许使用经过重复数据删除的存储池的所有客户机会话和服务器进程打开由 **NUMOPENVOLSALLOWED** 选项指定的卷数。
  - c. 检查以下结果：
    - 对于客户机会话，检查副本组定义中的目标以确定多少个节点将数据存储在经过重复数据删除的存储池中。
    - 对于服务器进程，检查针对存储池的每个进程所允许的进程数。
- 对于将数据备份或归档到经过重复数据删除的存储池中的任何节点，请将客户机节点定义中的 **MAXNUMMP** 参数值设置为至少与 **NUMOPENVOLSALLOWED** 选项一样高的值。如果您注意到节点是由于超过了 **MAXNUMMP** 值而使客户机操作失败，请增大此值。

## 结果

客户机操作或服务器进程中的每个会话可以具有该选项所指定数量的已打开 **FILE** 卷。会话是由客户机操作或由服务器进程来发起的。每个操作或进程中都可启动多个会话。

## 为客户机备份调整服务器操作

如果可能，请将任何备份文件的版本数限制为必需的最小值。

### 关于此任务

对象有许多版本时，文件备份性能会下降。使用 **DEFINE COPYGROUP** 命令并修改 **VEREXISTS** 参数以控制版本的数量，或使用 **UPDATE COPYGROUP** 命令。备份版本的缺省数量为 2。

如果您环境中的保留时间需求在各个客户机系统之间不同，请使用不同的副本组，而不是采用最小公分母。例如，如果您的记帐系统要求将记录保留七年，但其他系统只需要将数据保留两年，请勿对所有系统指定 7。而是改为创建两个单独的副本组。这样不仅备份速度可能更快，而且您也会使用更少的存储空间，因为您没有保留不需要的数据。

类似地，您可以为系统状态备份设置单独的副本组，以避免保留不必要的操作系统文件。例如，如果要将系统状态数据保留一周，而将所有其他数据保留一年，请为系统状态数据创建单独的副本组。

## 自动备份/归档客户机部署的调整操作

您可以执行可能提高备份/归档客户机部署性能的操作。

### 过程

- 在客户机、服务器和网络的活动最少时部署客户机。请勿在客户机备份操作期间部署。
- 要避免检索错误包的代价，请对每个客户机体系结构（例如，x86、x64 和 ia64）使用单独的调度。
- 如果要同时升级多个客户机，请将部署软件包存储在随机存取 DISK 或顺序存取 FILE 存储池中。这两种类型的存储池都支持从多个会话同时对相同的对象进行读访问。  
如果存储池使用磁带，那么服务器将串行化对包含升级软件包数据的存储池卷的读访问。串行访问也用于虚拟磁带库 (VTL) 中的存储池卷，即使数据存储在物理磁盘上也是如此。
- 在磁盘系统上提供足够的高速缓存内存，以供包含部署软件包的随机存取 DISK 或顺序存取 FILE 存储池使用。部署软件包将在检索期间通过使用直接输入/输出 (I/O) 从存储池卷读取。这意味着服务器操作系统不会将数据高速缓存在内存中，每个 I/O 必须来自磁盘系统。服务器同时部署多个客户机时，磁盘系统会在这些数据块上看到很高的读取命中率，这将导致更快的吞吐量。
- 在服务器上的各个网络接口之间平衡多个客户机。还可能进行这种平衡来优化备份性能。

## 调整磁带机性能

有一些基本过程用于维护磁带机的性能。

### 配置足够的磁带机

您必须为环境中同时发生的操作配置足够的磁带机：

- 峰值备份窗口期间任何时间直接备份到磁带的 IBM Spectrum Protect 客户机会话的最大数量。
- 额外磁带机用于在备份窗口期间运行的其他功能。例如，存储池迁移、存储池备份和回收。

### 清洁磁带机

根据制造商的规格清洁磁带机非常重要，可确保最大磁带机性能。未能清洁磁带机可能会导致读写错误、磁带机故障和性能不佳。

### 启用磁带压缩

在大多数情况下，在磁带机中启用压缩的首选方法会提高 IBM Spectrum Protect 吞吐量。

可以使用 **DEFINE DEVCLASS** 命令的 **FORMAT** 参数来指定将数据写入顺序存取介质时要使用的适当记录格式。缺省值为 **DRIVE**，它指定了 IBM Spectrum Protect 选择安装卷的顺序存取驱动器可支持的最高格式。此设置通常允许磁带控制单元执行压缩。

**提示：**在同一磁带库中混合使用各种设备时，请避免指定 **DRIVE** 值。例如，如果您的磁带机支持的记录格式优于磁带库中的其他磁带机，请不要对 **FORMAT** 参数指定 **DRIVE** 值。

如果您在客户机中不使用压缩，而您的数据是可压缩的，那么在磁带控制单元中使用压缩时，除非您的网络速度慢，否则应该会出现更高的系统吞吐量。

## 磁带机传输速率

当您使用磁带机时，许多因素会影响 IBM Spectrum Protect 的持续传输速率。持续传输速率考虑了所有这些因素的净影响。

以下因素会影响持续传输速率：

- 本机传输速率
- 压缩比率
- 文件大小

- 服务器连接
- 服务器连接主机总线适配器 (HBA) 类型
- 磁盘传输速率
- 网络带宽
- 服务器使用率
- 启动/停止性能
- 应用程序控制文件活动
- IBM Spectrum Protect 事务大小
- 总线带宽
- 介质的质量
- 将并置用于复原操作
- 磁带卷上的数据分布

## 磁带机流式传输速率性能

流式传输速率是磁带机可以读写的速率，不包括任何启动和停止操作。大多数磁带使用都包括一些启动和停止操作，这些操作会降低磁带机运行的持续速率。

写入磁带机时，磁带机通常会在数据位于磁带机缓冲区中时，但在将数据写入磁带之前，将控制权返回给应用程序。此操作方式为所有磁带机提供了显著的性能改进。但是，磁带机的缓冲区是易失的。要使应用程序能够确保数据写入磁带，应用程序必须清空缓冲区。清空缓冲区会使磁带机后退（启动/停止）。IBM Spectrum Protect 参数 **TXNBYTELIMIT** 和 **TXNGROUPMAX** 控制 IBM Spectrum Protect 发出此缓冲区清空命令的频率。

当您写入磁带机时，必须考虑网络带宽。例如，1 千兆位的以太网可以维持每秒 60 - 70 MB 的带宽。因此，不能以比该速率更快的速率备份到磁带机。

## 使用高性能磁带机

将高性能磁带机与 IBM Spectrum Protect 一起使用时，请务必使用相应的服务器和客户机选项来增强性能。

请考虑以下设置以实现最佳性能：

### 服务器选项

```
TXNGROUPMAX 4096
MOVESIZETHRESH 32768
MOVEBATCHSIZE 1000
```

### 客户机选项

```
TXNBYTELIMIT 10G
```

如果平均而言，IBM Spectrum Protect 客户机的文件小于 100 KB，请将这些客户机备份到磁盘存储池，以供以后迁移到磁带。这样一来，数据可以更高效地移动到磁带。

## 调整 HBA 容量

服务器系统必须有足够的主机总线适配器 (HBA) 才能处理 IBM Spectrum Protect 同时运行的数据操作。

### 关于此任务

确保您有足够的 HBA 带宽来处理系统上的峰值负载。规划峰值负载时，请考虑可在环境中同时进行的所有操作。

例如，如果您要备份到磁盘池，那么需要足够的网络带宽用于客户机备份操作。还需要类似数量的传出带宽，以通过光纤、SAS 或其他 HBA 将该备份数据传输到磁盘。如果存储池迁移倾向于在备份窗口期间运

行，那么需要更多带宽。除了备份操作所需的带宽外，还需要带宽来从磁盘读取数据以及写入磁带。如果仅考虑备份操作所需的带宽，那么在存储池迁移开始时，您的可用带宽将受限。

#### 相关概念

[IBM Spectrum Protect 操作的数据流中的潜在瓶颈](#)

在诸如客户机备份和存储池迁移之类的操作中，数据在可能会影响操作速度的许多物理组件中移动。了解这些组件的特征可以在您致力于提高性能时有所帮助。

#### 相关参考

[服务器进程的兼容性和资源使用率](#)

请查看有关资源需求和兼容性问题的此信息，以帮助规划每日调度并以最佳顺序运行进程。

## 操作系统和其他应用程序的调整任务

请查看此信息以获取有关提高服务器的操作系统性能的指导信息，并了解与 IBM Spectrum Protect 以外的应用程序相关联的影响。

### 调整 AIX 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能

有一些操作可以提高在 AIX 环境中运行的 IBM Spectrum Protect 服务器的性能。

#### 关于此任务

可以在 System p 逻辑分区 (LPAR) 中使用 IBM Spectrum Protect 服务器。

#### 过程

- 使用 `rbw mount` 选项可从文件系统高速缓存释放内存。有关“释放在后”顺序读写 (`rbw`) 选项的更多信息，请参阅 [AIX 产品信息](#)。

AIX 系统可以高速缓存大量文件系统数据，这可能占用 IBM Spectrum Protect 服务器和 Db2 进程所需的内存。为避免使用 AIX 服务器的页面调度，请将 `rbw mount` 选项用于 JFS2 文件系统。用于文件系统高速缓存的内存越少，可用于 IBM Spectrum Protect 的越多。

不需要并发 I/O (CIO) 选项来访问或安装数据库或日志文件系统。IBM Spectrum Protect 将自动完成安装。此外，CIO 禁用 JFS2 文件系统的预读功能，从而降低了备份期间数据库的读取性能。请勿将文件系统安装选项 CIO 和直接 I/O (DIO) 用于包含 IBM Spectrum Protect 数据库、日志或存储池卷的文件系统。这些选项可能导致多个服务器操作性能下降。

在有益的情况下，IBM Spectrum Protect 和 Db2 仍可使用 DIO，但 IBM Spectrum Protect 不需要装载选项来选择性地利用这些技术。

- 使用“便携式操作系统接口” (POSIX) 时区规范来实现最佳系统性能。
- IBM Spectrum Protect 支持通过 pSeries LPAR 中的 NPIV 共享光纤通道端口。虽然您可以共享这些端口，但请确保端口有足够带宽以用于使用该端口的所有 LPAR。与其他逻辑分区共享资源可能会影响 IBM Spectrum Protect 服务器的性能。当系统上有其他逻辑分区时，可以将资源专用于 IBM Spectrum Protect 服务器分区。
- IBM Spectrum Protect 可以使用通过 VIO 服务器共享的 10 千兆位以太网端口。但是，使用共享 VIO 端口时，它并不总是能提供完全的 10 千兆位吞吐量。如果需要完全的 10 千兆位以太网带宽，可以使用“逻辑主机以太网适配器” (LHEA) 共享方法。

### 调整 AIX 虚拟内存

AIX 虚拟地址空间由虚拟内存管理器 (VMM) 管理。监视页面调度统计信息以确定虚拟内存使用率问题。

#### 过程

要监视页面调度统计信息并确定潜在问题，请完成以下步骤：

1. 运行 `vmstat` 命令。查看 `pi` 和 `po` 列中的页面调度统计信息。偶尔非零值不是问题，因为页面调度是虚拟内存的主要原则。如果值始终为非零，那么可能存在内存瓶颈。



2. 如果不断发生页面调度，请验证是否由于频繁使用文件系统高速缓存而导致了该问题。请查看以下命令的输出：

```
vmstat -I 5
```

3. 如果 `pi` 和 `po` 列的值很高，并且值与 `fi` 和 `fo` 列的值相似，请考虑在所有活动的 JFS2 文件系统上使用 `rbrw mount` 选项以减少或消除页面调度问题。
4. 如果在对 JFS2 文件系统使用 `rbrw mount` 选项后仍存在页面调度问题，请运行 AIX `vmo` 命令来调整虚拟内存系统。有关使用 `vmo` 命令的更多信息，请参阅 AIX 操作系统的文档。

### 相关任务

#### 使用操作系统工具监视性能

监视 IBM Spectrum Protect 解决方案，以便您知道何时必须调查性能更改。操作系统有不同的工具可用于监视性能。模拟工作负载以测试性能是另一个需要学习的有用任务。

#### 配置 AIX 系统以提高磁盘性能

在大部分情况下将 JFS2 文件系统用于 IBM Spectrum Protect。检查正在使用的磁盘的队列深度。

## 调整 Linux 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能

有一些操作可以提高在 Linux 环境中运行的 IBM Spectrum Protect 服务器的性能。

### 开始之前

查看安装 IBM Spectrum Protect 服务器的系统需求，以确保您具有操作系统所需的规范。有关更多信息，请参阅[技术说明 84861](#)。

### 过程

- 大部分企业发行版随附许多功能，但大部分时间仅使用这些功能的一小部分。请禁用未使用的功能。
- 使用 `vm.pagecache_limit_mb` 和 `vm.swappiness` 选项可从文件系统高速缓存释放内存。

Linux 系统可以高速缓存大量文件系统数据，这可能占用 IBM Spectrum Protect 服务器和 Db2 进程所需的内存。作为 Linux 上的 root 用户，您可以通过将 `vm.pagecache_limit_mb` 内核参数设置为 1024 来限制允许用于高速缓存文件数据的内存量。此外，将 `vm.swappiness` 内核参数设置为 5。例如：

```
linuxbox:/ # sysctl vm.pagecache_limit_mb          # to display current value
vm.pagecache_limit_mb = 0                          # (0 means no limit)
linuxbox:/ # sysctl -w vm.pagecache_limit_mb=1024  # to change at runtime
vm.pagecache_limit_mb = 1024
linuxbox:/ # sysctl vm.swappiness
vm.swappiness = 60
linuxbox:/ # sysctl -w vm.swappiness=0
vm.swappiness = 5
```

要对操作系统的所有重新启动操作应用这些更改，请编辑 `/etc/sysctl.conf` 文件并添加 `vm.pagecache_limit_mb=1024` 和 `vm.swappiness=5`。

## 调整 Linux on System z 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能

您可以使用多种方法在 Linux on System z 系统上提高 IBM Spectrum Protect 服务器的性能。

### 过程

以下步骤有助于在 Linux on System z 系统上提高 IBM Spectrum Protect 服务器的性能：

- 升级到 SUSE Linux Enterprise Server 11 Service Pack 1 (SLES11 SP1) 以实现更好的磁盘和网络性能。
- 如果可能，请使用光纤通道 SCSI 磁盘而不是光纤连接的 DASD（直接访问存储设备），以提高吞吐量。
- 如果系统在 z/VM® 下运行，请将所有 IBM Spectrum Protect 数据库、日志和存储磁盘专用于 Linux 访客。

- 将逻辑卷管理器 (LVM) 用于磁盘存储池逻辑卷。使用 LVM 条带分割会提高存储池备份和迁移等操作的吞吐量。
- 使用 ext4 文件系统以提高定义存储池卷时的性能。
- 对于 IBM Spectrum Protect 数据库和日志，请使用 ext3 或 ext4 文件系统。  
作为最佳实践，请使用适用于您的操作系统和级别的以下文件系统：
  - 对于 Red Hat Enterprise Linux x86\_64，请使用 ext3 或 ext4 文件系统。仅当安装了 Red Hat Enterprise Linux 6.4 或更高版本时，才使用 ext4 文件系统。
  - 对于 SUSE Linux Enterprise Server 和 Red Hat Enterprise Linux ppc64，请使用 ext3 文件系统。
- 使用 OSA-Express3 网络适配器而不是 OSA-Express2 以提高吞吐量并减少处理器使用。请参阅 [IBM z Systems® - 联网功能上针对 OSA-Express3 的联网建议](#)。
- 要在 z/VM 下建立与 Linux 访客的外部网络连接，请将 OSA 适配器直接连接到 Linux 访客。

## 调整 Windows 系统以提高 IBM Spectrum Protect 服务器性能

您可以执行一些操作来提高在 Windows 环境中运行的 IBM Spectrum Protect 服务器的性能。

### 过程

以下操作可帮助提高性能：

- 在磁盘卷上禁用 NTFS 文件压缩。由于性能下降的可能性，请勿对 IBM Spectrum Protect 服务器使用的磁盘卷使用 NTFS 文件压缩。
- 当您使用本地客户机时，请使用共享内存通信方法。要在 Windows 系统上使用本地客户机时实现最佳备份和复原性能，请使用共享内存通信方法。通过将 **COMMETHOD** 选项设置为 SHAREDMEM（在服务器选项文件和客户机选项文件中）来使用该方法。
- 当 IBM Spectrum Protect 服务器位于 VMware 访客环境中时，请使用 VMXNET 3 网络适配器类型。将用于服务器数据库、日志文件和存储器的所有磁盘提供为映射的原始 LUN，而不是使用 VMware 数据存储中的虚拟盘。
- 其他操作可能会影响 IBM Spectrum Protect 客户机和服务器性能。
  - Windows 8 Defender 可能会显著降低 IBM Spectrum Protect 备份和复原吞吐量，尤其是对于较小的文件。要在 Windows 8 上提高备份和复原性能（可能会增加系统的安全性风险），请使用以下方法之一：
    - 禁用 Windows 8 Defender。单击**开始 > 管理工具 > 计算机管理 > 服务和应用程序 > 服务**。在服务列表中找到 Windows 8 Defender。右键单击 **Windows Defender**，然后选择**属性**。将“启动类型”属性更改为**已禁用**。
    - 在不禁用 Windows 8 Defender 服务的情况下，排除存在备份或复原错误的特定驱动器。当系统上有多个逻辑驱动器时，请使用此方法。排除驱动器的安全性风险比禁用 Windows 8 Defender 服务更低。
  - 防病毒软件可能会对备份性能产生负面影响。
  - 禁用或不安装未使用的服务。
  - 禁用或不安装未使用的网络协议。
  - 优先考虑后台应用程序性能。
  - 避免屏幕保护程序。
  - 确保页面调度文件未分段。
  - 确保任何设备驱动程序都是最新的，尤其是对于新硬件。

## 安全套接字层 (SSL) 对服务器性能的影响

安全套接字层 (SSL) 在 IBM Spectrum Protect 客户机与服务器之间提供安全通信，但可能会影响系统性能。

如果需要 SSL，请仅将其用于有必要使用 SSL 的会话，并在 IBM Spectrum Protect 服务器系统上添加处理器资源以处理增加的需求。或者，改为尝试提供了 SSL 功能的其他选项（例如，路由器和交换机之类的联网设备）。

## LDAP 目录服务器使用情况：对性能的影响

如果要使用 LDAP 服务器来认证管理员和节点密码，可能会对性能带来一些影响。

向轻量级目录访问协议 (LDAP) 服务器认证而不是使用本地认证时，将使用更多处理器资源。IBM 实验室的测试表明 LDAP 会产生大约 5% 的影响。

如果您要将安全套接字层 (SSL) 会话与 LDAP 服务器认证结合使用，那么传输少量数据的会话的额外性能影响可忽略。对于传输大量数据的会话，预期会有显著的性能影响，因为 SSL 必须加密所有数据。



## 第 12 章 为服务器调整磁盘存储

磁盘存储系统有不同的操作特征，可以进行配置和调整以提高 IBM Spectrum Protect 服务器的性能。

### 关于此任务

请查看有关如何配置磁盘存储系统以及 IBM Spectrum Protect 服务器的操作系统的信息。

## IBM Spectrum Protect 的磁盘系统调整原则

可以考虑磁盘存储的许多方面以优化操作。对于大多数系统，服务器数据库、日志和存储池的分隔对于实现良好性能的 IBM Spectrum Protect 配置很关键。

以下原则对于实现更高磁盘存储性能很关键：

- 针对性能和容量选择并配置磁盘存储。充足的容量并不是要考虑的唯一因素。
- 对于大多数磁盘系统，请将主 IBM Spectrum Protect 服务器组件彼此分开。确保服务器数据库、活动日志、归档日志和存储池各自位于单独的位置中。
- 监视系统。系统上的工作负载通常会增加，此类增加可能会触发对更多存储空间或对配置更改的需求。强制实施严格的更改控制以帮助对任何性能下降的情况进行故障诊断。
- 将镜像限制为一种类型的镜像。例如，如果操作系统设置为执行镜像，请勿将 IBM Spectrum Protect 服务器配置为执行活动日志的镜像（**MIRRORLOGDIRECTORY** 服务器选项）。
- 确保服务器维护操作正在运行，例如到期以及数据库表和索引重组。请参阅第 113 页的『调整每日操作调度』。

了解磁盘存储的整体情况以及它与环境中的操作如何相关。您不仅必须检查磁盘的配置，还必须检查与性能相关的整个配置。以下所有事项都会产生影响：

### 磁盘存储系统选择和配置

- 磁盘类型和速度。对于较大的磁盘，如果转速不相应提高，其性能可能并不会更高。
- 磁盘布局。
- RAID 的类型。
- 文件系统类型和安装选项。

### 服务器系统硬件及其配置

- 处理器的速度和数量以及内存量。
- IBM Spectrum Protect 的多个实例是否在同一系统上运行并使用相同的磁盘存储系统。
- 主机总线适配器 (HBA) 速度。
- HBA 是否专用于磁盘操作。磁盘和磁带共享的 HBA 可能存在性能问题。
- 磁盘是否与其他系统或应用程序共享。

### 相关参考

#### 服务器数据库磁盘的核对表

使用此核对表可验证安装服务器的系统是否满足硬件和软件配置的需求。

#### 服务器恢复日志磁盘的核对表

服务器恢复日志由活动日志、归档日志以及用于制作镜像和故障转移的可选日志组成。使用此核对表可验证用于这些日志的磁盘系统是否具有实现良好性能所需的关键特征和配置。

## 磁盘系统类型

磁盘系统的选择会影响可用的配置选项。如何配置磁盘系统会影响 IBM Spectrum Protect 服务器的最终性能。例如，磁盘系统在可以如何组织各个磁盘机来创建 RAID 阵列方面各有不同。

以下列表显示可用于 IBM Spectrum Protect 磁盘存储的各种系统类型：

## 固态驱动器 (SSD) 系统

固态驱动器技术（有时称为闪存）提供了最高级别的性能，每秒 I/O 操作数 (IOPS) 速率比其他存储系统高得多。SSD 的工作速度更接近内存而不是磁盘驱动器。SSD 没有旋转盘导致的延迟，也没有移臂到正确位置时带来的延迟。

如果将 SSD 用于 IBM Spectrum Protect 存储，请确保您使用的是企业级优质 SSD。

### IBM DS8000® 系列

DS8000 系列是高性能磁盘系统，可接受几种不同的 RAID 类型，包括 RAID 5 和 RAID 10。阵列的大小（以磁盘机数量计）是固定的。因此，DS8000 系列磁盘机有固定数量的 RAID 阵列（阵列组）。

### IBM DS5000 系列

DS5000 系列的中型磁盘系统可以管理各种磁盘配置。您可以创建 RAID 阵列，其中包含最少两个磁盘，最多几十个磁盘。您可以将较小的 RAID 阵列用于 IBM Spectrum Protect 数据库，较大的阵列用于 IBM Spectrum Protect 磁盘存储池。

### IBM Storwize® V7000

Storwize V7000 系统是用于对 RAID 存储器进行虚拟化的中型系统。系统由一组驱动器机柜组成。您将驱动器配置为阵列，并从这些阵列创建卷。您可以使用多个设备类型来配置系统。通过多个设备类型，可以将快速磁盘或 SSD 用于服务器数据库，将较低成本、更高容量的磁盘用于存储池。

IBM Storwize V3700 是特征与 Storwize V7000 类似的入门级系统。

## 优化磁盘系统预读进程

磁盘系统可以检测到顺序读时，大多数高级磁盘系统可以自动优化读操作的性能。磁盘系统检测到顺序读时，它可以将下次读操作的数据放在高速缓存中，或者至少让读操作持续执行。

磁盘系统逐个 LUN 来检测顺序读。但是，如果针对相同 LUN 正在执行多个读操作，可能检测不到顺序读。磁盘系统感知不到 LUN 中的文件系统或文件，只能区分正在访问的块。在一个 LUN 上正在执行两个顺序读时，正在访问的块将不再作为顺序块进行响应。这些块看似来自不同位置，并且预读优化通常会停止。

## 为 IBM Spectrum Protect 选择正确类型的存储技术

存储设备具有不同的容量和性能特征。这些特征会对哪些设备更适合配合 IBM Spectrum Protect 使用产生影响。

### 过程

- 复查下表以帮助您在服务器所需的存储资源选择正确类型的存储技术。

表 24. 用于满足 IBM Spectrum Protect 存储需求的存储技术类型				
存储技术类型	数据库	活动日志	归档日志和归档故障转移日志	存储池
固态硬盘 (SSD)	在以下情况下请将数据库放置在 SSD 上： <ul style="list-style-type: none"><li>– 使用 IBM Spectrum Protect 重复数据删除。</li><li>– 每天备份超过 8 TB 的新数据。</li></ul>	如果将 IBM Spectrum Protect 数据库放置在 SSD 上，那么作为最佳实践，请将活动日志放置在 SSD 上。如果没有可用空间，请改为使用高性能磁盘。	保存 SSD 用于数据库和活动日志。归档日志和归档故障转移日志可放置在较慢的存储技术类型上。	保存 SSD 用于数据库和活动日志。存储池可放置在较慢的存储技术类型上。

表 24. 用于满足 IBM Spectrum Protect 存储需求的存储技术类型 (续)				
存储技术类型	数据库	活动日志	归档日志和归档故障转移日志	存储池
具有以下特征的高性能磁盘： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 15000 转/分钟磁盘</li> <li>– 光纤通道或串行 SCSI (SAS) 接口</li> </ul>	在以下情况下请使用高性能磁盘： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 服务器不使用重复数据删除。</li> <li>– 服务器不使用节点复制。</li> </ul> 将服务器数据库与其日志和存储池以及其他应用程序的数据隔离。	在以下情况下请使用高性能磁盘： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 服务器不使用重复数据删除。</li> <li>– 服务器不使用节点复制。</li> </ul> 为提高性能和可用性，请将活动日志与服务器数据库、归档日志和存储池隔离。	您可以针对归档日志和归档故障转移日志使用高性能磁盘。为提高可用性，请将这些日志与数据库和活动日志隔离。	在以下情况下请针对存储池使用高性能磁盘： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 频繁读取数据。</li> <li>– 频繁写入数据。</li> </ul> 为提高性能和可用性，请将存储池数据与服务器数据库和日志以及其他应用程序的数据隔离。
具有以下特征的中等性能磁盘或高性能磁盘： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 10000 转/分钟磁盘</li> <li>– 光纤通道或 SAS 接口</li> </ul>	如果磁盘系统混用多种磁盘技术，那么针对数据库和活动日志请使用更快速的磁盘。将服务器数据库与其日志和存储池以及其他应用程序的数据隔离。	如果磁盘系统混用多种磁盘技术，那么针对数据库和活动日志请使用更快速的磁盘。为提高性能和可用性，请将活动日志与服务器数据库、归档日志和存储池隔离。	您可以针对归档日志和归档故障转移日志使用中等性能磁盘或高性能磁盘。为提高可用性，请将这些日志与数据库和活动日志隔离。	在以下情况下请针对存储池使用中等性能磁盘或高性能磁盘： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 频繁读取数据。</li> <li>– 频繁写入数据。</li> </ul> 为提高性能和可用性，请将存储池数据与服务器数据库和日志以及其他应用程序的数据隔离。
<b>SATA, 网络连接存储</b>	请勿针对数据库使用此存储器。请勿将数据库放置在 XIV 存储系统上。	请勿针对活动日志使用此存储器。	可接受使用此较慢的存储器技术，因为这些日志仅写入一次，并且不会频繁读取。	在以下情况下请使用此较慢的存储技术： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 不频繁写入数据，例如，仅写入一次。</li> <li>– 不频繁读取数据。</li> </ul>
<b>磁带和虚拟磁带</b>				用于长期保留或者如果不频繁使用数据时使用。

## 调整 System Storage DS8000 系列存储系统

IBM System Storage® DS8000 系列存储系统设计为快速运行并管理繁重的 I/O。

### 关于此任务

可以在 RAID 5 和 RAID 10 阵列中配置 DS8000 系列存储系统。阵列中的磁盘机数量是固定的。将自动设置条带或段大小。无法为 DS8000 系列存储系统调整高速缓存；例如，无法为用于服务器数据库的 LUN 禁用高速缓存。由于这些系统通常有大量高速缓存，因此无法调整高速缓存通常不是问题。

### 过程

为了获得最佳性能，请遵循以下准则：

- 将 IBM Spectrum Protect 数据库、活动日志、归档日志和磁盘存储池放在不同的扩展池上。  
此安排会使用更多存储空间，但能实现更好的性能。
- 将服务器组件分布在尽可能多的阵列组中。阵列组位于不同的设备适配器对上。

- 最大限度减少共享 IBM Spectrum Protect 所使用的阵列组的其他应用程序。
- 使用尽可能多的适配器来访问 LUN。
- 如果要将一个 DS8000 系列存储系统用于多个 IBM Spectrum Protect 服务器，请将所有服务器数据库放在一组阵列组上。将服务器的所有存储池放在另一组阵列组上。
- 测试并监视环境中磁盘系统配置的结果。

## 调整 System Storage DS5000 系列和其他 IBM 中型存储系统

IBM System Storage DS5000 系列和其他 IBM 中型存储系统如何在配置这些系统以用于 IBM Spectrum Protect 方面提供了很大的灵活性。

### 关于此任务

这些系统有以下特征：

- 可以使用多种类型的 RAID。
- 每个 LUN 的磁盘数量是灵活的。
- 可以为每个 LUN 设置段或条带大小和高速缓存。
- 不同型号有不同的磁盘类型（光纤通道或 SATA）。
- 有不同数量的系统高速缓存可用，但通常少于 System Storage DS8000 系列之类的系统。

### 过程

- 要为 IBM 中型磁盘系统实现最佳性能，请将 IBM Spectrum Protect 数据库、恢复日志和存储池分开，以便它们位于不同的物理主轴上。

样本显示如何配置这些类型的磁盘系统：

- [第 140 页的『DS5000 系列磁盘上服务器数据库的样本布局』](#)
- [第 143 页的『DS5000 系列磁盘上服务器恢复日志的样本布局』](#)
- [第 144 页的『DS5000 系列磁盘上服务器存储池的样本布局』](#)

## IBM Spectrum Protect 操作的磁盘 I/O 特征

通常，IBM Spectrum Protect 存储池是使用 256 KB 的 I/O 大小来写入和读取的。

对于 8 KB 和 32 KB 的页面大小，IBM Spectrum Protect 数据库使用的 I/O 会有所不同。数据库管理器有时可能会预取更大的量。

虽然 IBM Spectrum Protect 可能请求 8 KB 和 32 KB 的 I/O 大小，但操作系统可能选择以不同方式运行 I/O。以不同方式运行 I/O 可能会导致将较小或更大的 I/O 发送到磁盘系统。

IBM Spectrum Protect 尝试在大多数情况下使用直接 I/O，这可避免文件系统高速缓存。避免高速缓存的结果是更高的处理器效率和性能。如果您使用操作系统参数来调整文件系统高速缓存，那么由于此原因，您可能看不出有什么效果。

## DS5000 系列磁盘上服务器数据库的样本布局

样本说明了在使用 DS5000 系列光纤通道磁盘时，遵循服务器数据库的配置准则的几种方法。这些样本说明了配置选项的优点和缺点。

**切记：**请确保服务器数据库、恢复日志和存储池位于不同的磁盘上。

### 样本 1：小型服务器的良好布局

通过对数据库使用五个磁盘，您可以设置具有以下特征的磁盘。请参阅[第 141 页的图 25](#)。

- 在 4 + 1 RAID 5 阵列中配置磁盘。
- 将条带大小设置为 256 KB。
- 为数据库定义一个目录（也称为容器）和一个逻辑卷。

- 设置 **DB2\_Parallel\_IO** 环境变量：

```
DB2_Parallel_IO=*:4
```

作为服务器数据库管理器的 IBM Db2 程序在均衡磁盘之间的负载时使用此值。

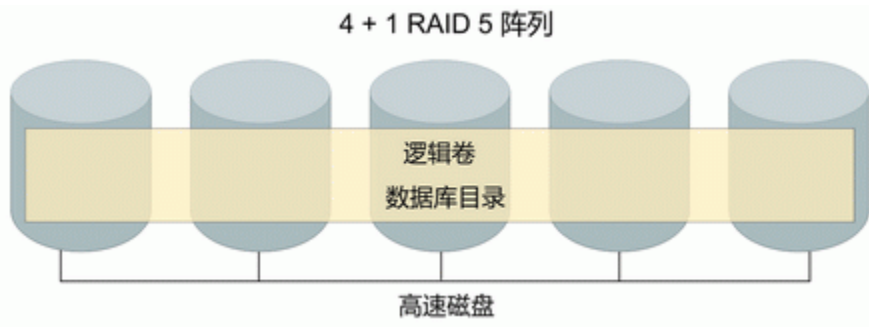


图 25. 小型服务器的数据库布局

此布局有以下优点：

- 布局遵循最佳条带大小的准则。
- 布局遵循逻辑卷和容器之间一一对应的准则。

该布局有以下缺点：

- 如果系统的高速缓存较小，那么对奇偶位的写操作可能会影响性能。
- 该布局只有一个容器用于数据库，这通常不是最佳的，但对于小型服务器工作负载可能不是问题。
- 数据库和数据库索引仅在五个磁盘之间分布。

## 样本 2：使用 RAID 10 的更好布局

通过对数据库使用八个磁盘，您可以设置具有以下特征的磁盘。请参阅第 142 页的图 26。

- 在 4 + 4 RAID 10 阵列中配置磁盘。
- 将条带大小设置为 256 KB。
- 为数据库定义一个目录（也称为容器）和一个逻辑卷。
- 设置 **DB2\_Parallel\_IO** 环境变量：

```
DB2_Parallel_IO=*:4
```



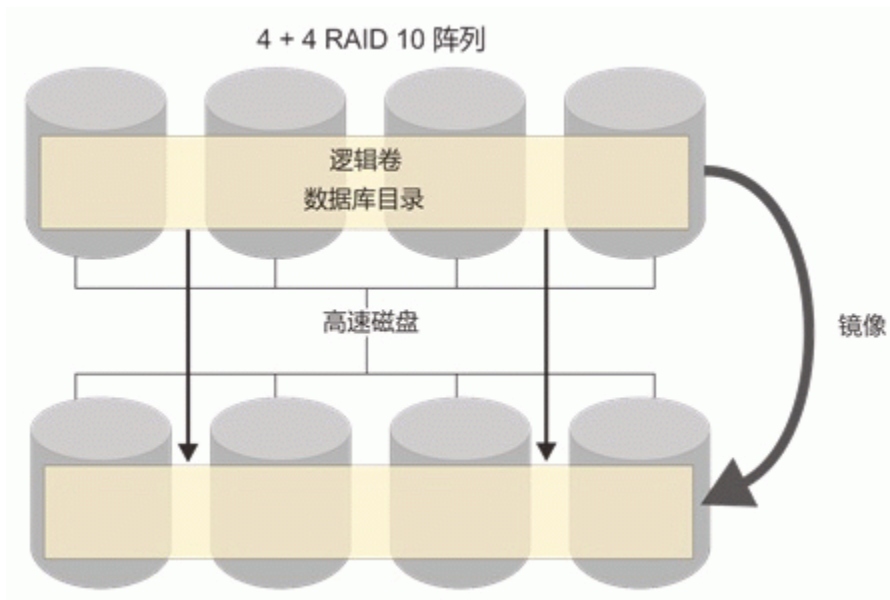


图 26. 使用 RAID 10 阵列中的八个磁盘的数据库布局

此布局有以下优点：

- 布局遵循最佳条带大小的准则。
- 布局遵循逻辑卷和容器之间一一对应的准则。
- 系统没有奇偶性校验写操作的性能开销。
- RAID 10 是服务器数据库的最佳选择。通过其两组磁盘，此配置将带来更快的数据库读取操作。

该布局有以下缺点：

- 该布局只有一个容器用于数据库，这通常不是最佳的，但对于小型服务器工作负载可能不是问题。
- 由于使用 RAID 10 而不是 RAID 5，该布局需要的磁盘数量是样本 1 的两倍。

### 样本 3：使用 RAID 10 和更多容器的更好布局

通过对数据库使用 16 个磁盘，您可以设置具有以下特征的磁盘。请参阅第 143 页的图 27。

- 在 4 + 4 RAID 10 阵列中配置磁盘。
- 将条带大小设置为 256 KB。
- 为数据库定义两个目录（也称为容器）和两个逻辑卷。
- 设置 **DB2\_Parallel\_IO** 环境变量：

```
DB2_Parallel_IO=*:4
```

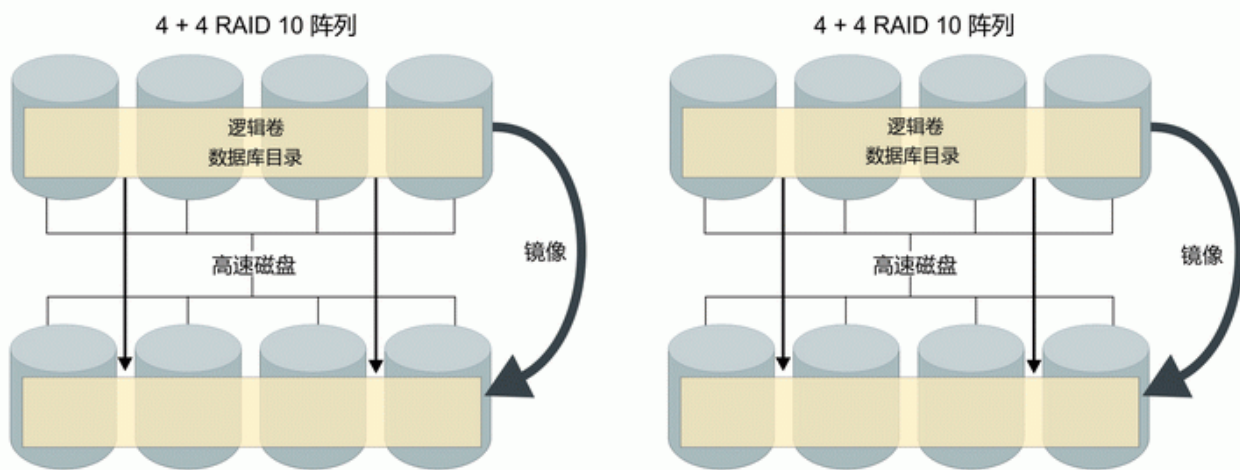


图 27. 在两个 RAID 10 阵列中使用 16 个磁盘的数据库布局

此布局有以下优点：

- 布局遵循最佳条带大小的准则。
- 布局遵循逻辑卷和容器之间一一对应的准则。
- 系统没有奇偶性校验写操作的性能开销。
- RAID 10 是服务器数据库的最佳选择。通过其两组磁盘，此配置将带来更快的数据库读取操作。
- 物理主轴大幅增加意味着更好的数据库读写操作性能。
- 更多数据库容器意味着 Db2 软件可以预取更多数据。

缺点是此布局需要的磁盘数量多于其他样本。

## DS5000 系列磁盘上服务器恢复日志的样本布局

样本说明了在使用 DS5000 系列光纤通道磁盘时，遵循服务器恢复日志的配置准则的几种方法。活动日志放置在具有最快速度特征的磁盘上。

**切记：**请确保服务器数据库、恢复日志和存储池位于不同的磁盘上。

### 样本 1：没有 RAID 的良好布局

在此样本中，未配置为 RAID 阵列的磁盘将用于恢复日志。这种类型的排列称为仅一堆磁盘 (JBOD)。活动日志、归档日志和故障转移归档日志位于不同的磁盘上。

该布局有以下优点：

- 对磁盘使用了高速缓存预读。
- 活动日志、归档日志和故障转移归档日志的分隔遵循准则。
- 活动日志放置在最快的磁盘上。

该布局有以下缺点：

- 此布局存在单一故障点。例如，如果活动日志的磁盘发生故障，那么您没有任何 RAID 可帮助您恢复。
- 活动日志的所有文件都在一个磁盘上，这种情况下，速度可能比将文件分散开的情况更慢。

### 样本 2：使用 RAID 1 的更好布局

在此样本中，RAID 1 磁盘用于活动日志和归档日志。此样本有以下功能：

- RAID 1 充当活动日志的镜像。作为替代方法，您可以使用 IBM Spectrum Protect 服务器选项 **MIRRORLOGDIRECTORY** 来制作活动日志的镜像。
- RAID 1 用于归档日志。
- 归档故障转移日志的磁盘不是 RAID 1，因为该日志对于服务器操作没有其他日志那么关键。



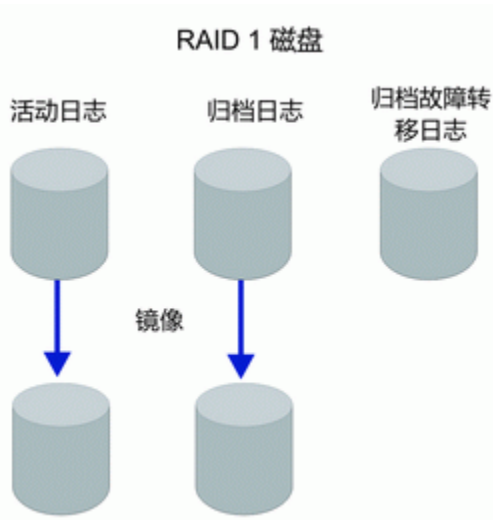


图 28. 使用 RAID 1 的日志布局

该布局有以下优点：

- 使用快速光纤通道磁盘。
- 对磁盘使用了高速缓存预读。
- RAID 1 用于活动日志和归档日志位置，这将除去这些日志的单一故障点。

性能可能较慢，因为活动日志的所有文件都位于一个磁盘上。

## DS5000 系列磁盘上服务器存储池的样本布局

样本说明了如何遵循使用 DISK 设备类和 DS5000 系列磁盘的存储池的配置准则。

**切记：**请确保服务器数据库、恢复日志和存储池位于不同的磁盘上。

### 样本布局

在此样本中，DS5000 系列系统中的光纤通道或串行 ATA (SATA) 磁盘配置有以下特征：

- 在 4 + 1 RAID 5 阵列中配置磁盘。条带大小为 256 KB。
- 在磁盘上定义了四个逻辑卷。在 IBM Spectrum Protect 中，这些卷定义为随机存取 (DISK) 存储池的四个存储池卷。

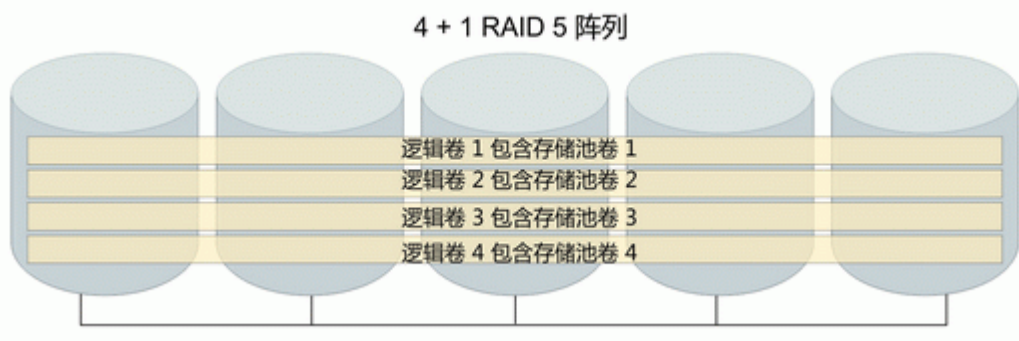


图 29. 使用 4 + 1 RAID 5 的存储池布局

该布局有以下优点：

- 布局遵循条带大小建议（全条带写入）。
- 该布局遵循以下准则： $n + 1$  RAID 阵列不超过  $n$  个卷。

缺点是存在写奇偶性校验操作的性能开销。如果磁盘系统的高速缓存充足，写奇偶性校验操作可能不会造成性能问题。

## 调整 Storwize V7000 和 V3700 系统

IBM Storwize V7000 是适合用于 IBM Spectrum Protect 的理想磁盘系统。您可以使用多个设备类型来配置系统，以便可以将快速磁盘或 SSD 用于服务器数据库，将较低成本、更高容量的磁盘用于存储池。

### 关于此任务

Storwize V7000 包含 Easy Tier® 功能，该功能自动以非破坏性的方式将频繁访问的数据从 HDD 移动到 SSD 磁盘。通过此功能，您可以配置系统以获取服务器数据库的 SSD 速度的大部分益处，而无需将整个数据库放在 SSD 上。

IBM Storwize V3700 是具有类似于 Storwize V7000 的功能的入门级系统。Storwize V3700 还是很适合用于 IBM Spectrum Protect 的磁盘系统。

## Storwize V7000 系统的示例配置

此示例说明如何为 IBM Spectrum Protect 服务器配置 IBM Storwize V7000 系统。在此示例中，服务器需要 2 TB 用于其数据库，58 TB 用于其在磁盘上的存储池。

配置中使用了以下组件：

- 一个 Storwize V7000 磁盘控制机柜，可容纳 24 个 2.5 英寸磁盘机
- 三个 Storwize V7000 磁盘扩展机柜，每个机柜可容纳 24 个 2.5 英寸磁盘机

这些机柜总共可容纳 96 个磁盘机。请参阅下表以了解磁盘规范和配置。所有磁盘都是 2.5 英寸磁盘。

服务器存储 器需求	磁盘容 量	磁盘速度和 类型	磁盘数 量	RAID 类型	RAID 阵列 数量	使用情况
数据库	300 GB	15k 转/分钟 SAS HDD	12	4 + P RAID 5	2	这些磁盘为两个 4 + P RAID 5 阵列（带有两个备用磁盘）上的数据库提供空间。  为了获得最佳性能，请将 Easy Tier 功能用于数据库的 SSD 磁盘机。仅将 Easy Tier 功能用于数据库，而不用于日志或存储池。  如果要使用重复数据删除和/或节点复制，请使用 SSD 磁盘机来替换数据库或添加一些 SSD 磁盘机，并使用 Easy Tier 功能。
活动日志和 归档日志	300 GB	15k 转/分钟 SAS HDD	4	RAID 0	2	这些磁盘为两个 RAID 0 阵列上的归档日志和活动日志提供空间。备用磁盘与数据库的磁盘共享。
存储池	900 GB	10k 转/分钟 SAS HDD	80	6 + P RAID 5	11	这些磁盘为 58 TB 存储池提供空间。磁盘在 11 个 6 + P RAID 5 阵列中配置，其中有三个备用磁盘。  如果存储池的吞吐量不需要 10k 转/分钟的驱动器的更高速度，那么您可以使用 7.2k 转/分钟的近线 SAS HDD 驱动器。请验证较慢的磁盘是否可以满足吞吐量需求。  如果需要更大的存储池容量，请添加更多机柜。

## 配置操作系统以提高磁盘性能

操作系统配置和正在使用的文件系统类型会影响磁盘的性能。了解如何配置这些项以实现 IBM Spectrum Protect 服务器的最佳性能。

### 关于此任务

影响磁盘性能的参数因操作系统而异。

## 配置 AIX 系统以提高磁盘性能

在大部分情况下将 JFS2 文件系统用于 IBM Spectrum Protect。检查正在使用的磁盘的队列深度。

### 过程

- 将 JFS2 文件系统用于 IBM Spectrum Protect 数据库、恢复日志和磁盘存储池，除非您是将磁盘用于不依赖 LAN 的操作。如果您要将磁盘用于不依赖 LAN 的操作，那么将 General Parallel File System (GPFS) 用于共享存储池。
- 在 **mount** 命令上使用 JFS2 **rbw** 选项，尤其是 IBM Spectrum Protect 数据库备份存储到 FILE 设备类的情况下。
- 缺省情况下，用于 IBM Spectrum Protect 的非 IBM 磁盘的缺省队列深度通常较低。如果队列深度小于 32，请参阅磁盘系统的文档或联系制造商以了解队列深度的准则。要更改队列深度，请参阅 [AIX 产品信息](#)。

## 配置 Linux 系统以提高磁盘性能

为 IBM Spectrum Protect 配置磁盘时，请使用逻辑卷管理器 (LVM)。

### 过程

- 使用 Linux 逻辑卷管理器 (LVM) 在磁盘 LUN 上为用于 IBM Spectrum Protect 组件的所有磁盘创建逻辑卷。
- 对于提供自适应预读功能的磁盘系统（例如，企业类型磁盘系统）上的所有逻辑卷，将 LVM 预读设置为 0。
- 如果需要更多空间，通过逻辑卷可以轻松扩展卷和文件系统。LVM 还提供条带分割，可用于提高顺序 I/O 性能。
- 对于 IBM Spectrum Protect 数据库和日志，请使用 ext3 或 ext4 文件系统。
- 作为最佳实践，请使用适用于您的操作系统和级别的以下文件系统：
  - 对于 Red Hat Enterprise Linux x86\_64，请使用 ext3 或 ext4 文件系统。仅当安装了 Red Hat Enterprise Linux 6.4 或更高版本时，才使用 ext4 文件系统。
  - 对于 SUSE Linux Enterprise Server 和 Red Hat Enterprise Linux ppc64，请使用 ext3 文件系统。
- 对于 IBM Spectrum Protect 存储池，请使用 ext4 文件系统。
- ext4 文件系统在与存储池配合使用时有以下优点：
  - 不必写出每个块 I/O 来分配存储池卷，这将提高 **DEFINE VOLUME** 命令的性能。
  - 可以避免文件和可用空间碎片，从而提高读写性能。
  - 定义新卷时，正在运行的 IBM Spectrum Protect 服务器活动不会受到负面影响。

# 第 13 章 调整客户机性能

您可以优化 IBM Spectrum Protect 客户机的性能。查看用于备份数据的方法，并为您的环境选择最佳方法。查看有关客户机选项的信息，并根据需要调整配置设置。

## 选择最佳客户机备份方法

您可以将多种方法与备份/归档客户机配合使用，以帮助确保在各种类型的备份处理期间实现最佳性能。

### 关于此任务

对于大多数情况，增量备份是可使用的最全面的备份方法。它是检测本地系统中文件更改的最佳方法，并提供了运行个别文件复原的能力。

但是，有两大因素可能导致您无法完成增量备份：

- 可用内存量
- 备份窗口持续时间

增量备份可能是内存密集型的，因为增量备份的内存保存了 IBM Spectrum Protect 服务器已知的文件的列表。因此，增量备份所需的内存与文件系统中所备份的文件数成比例。如果系统没有足够的内存，那么增量备份可能会失败。客户机扫描文件系统所用的时间以及已更改的数据量也可能导致备份处理无法在调度的备份窗口内完成。有效利用内存且基于日志的备份不会在内存中维护整个文件列表。

使用以下一般准则来解决内存和备份窗口问题。

准则	更多信息
1. 首先解决任何内存问题。您必须先解决内存问题，然后才能解决备份窗口问题。例如，可以使用 <code>memoryefficientbackup yes</code> 或 <code>memoryefficient diskcachemethod</code> 选项来减少备份包含上百万个文件的文件系统的内存需求。	请参阅第 162 页的『 <a href="#">减少客户机内存使用</a> 』
2. 解决任何备份窗口问题。例如，如果每天更改的文件数相对较少，您可以使用基于日志的备份。	请参阅第 174 页的『 <a href="#">调整基于日志的备份</a> 』
3. 如果不能以其他方式解决内存问题，请考虑使用映像备份。	请参阅第 153 页的『 <a href="#">映像备份方法</a> 』

## 决定所要使用的备份方法

备份/归档客户机中提供了许多备份方法。从渐进增量备份开始，根据需要移到其他类型的增量备份或映像备份。

### 过程

- 使用下表来确定要使用的备份方法。该表包含您可能遇到的常见备份方案以及建议使用的备份方法。

方案	使用此备份方法
我希望在客户机系统上运行最全面类型的文件备份。	<ul style="list-style-type: none"><li>– 第 148 页的『<a href="#">渐进增量备份</a>』</li><li>– 第 151 页的『<a href="#">每日增量备份</a>』</li></ul>
我希望利用渐进增量备份的益处，但我遇到了内存问题。	<ul style="list-style-type: none"><li>– 第 150 页的『<a href="#">有效利用内存的备份</a>』</li><li>– 第 150 页的『<a href="#">带有磁盘高速缓存的有效利用内存的备份</a>』</li></ul>

方案	使用此备份方法
我的文件系统中有很多小文件发生少量更改，但增量备份处理未在分配的时间内完成。	<a href="#">第 149 页的『基于日志的备份』</a>
在 AIX 或 Linux 之类的操作系统上，我有可以划分为逻辑分区的大型文件系统。我希望能够提供我要备份的文件的直接路径。	<a href="#">第 150 页的『备份虚拟安装点』</a>
调度的备份未在分配的时间内完成。我有一个应用程序可以提供自上次备份以来更改的文件的列表。我希望通过仅备份这一列表的已更改文件来提高备份进程的速度。	<a href="#">第 152 页的『文件列表备份』</a>
我希望增加增量备份操作和复原操作的吞吐量。	<a href="#">第 152 页的『多会话备份』</a>
我尝试使用了多种类型的增量备份，但调度的备份处理未在分配的时间内完成。	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="#">第 153 页的『映像备份』</a></li> <li>–</li> <li>– <a href="#">第 155 页的『映像加增量备份』</a></li> </ul>
我希望简化 NetApp vFiler 上的卷的备份。	<a href="#">第 155 页的『快照差分备份』</a>
我希望使用 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 软件备份 VMware 虚拟机。	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="#">第 157 页的『虚拟机完全永久增量备份』</a></li> <li>– <a href="#">第 157 页的『虚拟机增量永久增量备份』</a></li> </ul>
我希望使用 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 软件备份 Microsoft Hyper-V 虚拟机。	<a href="#">有关更多信息，请参阅备份 Hyper-V 系统上的虚拟机。</a>
我希望通过同时备份多个虚拟机来提高 VMware 虚拟机备份的速度。	<a href="#">有关更多信息，请参阅虚拟机的并行备份。</a>

## 文件备份方法

如果要逐个文件备份系统，可以使用几种备份方法。

使用以下信息确定要使用哪些文件备份方法来最好地满足您的需求。

## 渐进增量备份

渐进增量备份是 IBM Spectrum Protect 使用的标准备份方法。增量备份处理仅备份自上次完全备份或增量备份以来变更的那些文件，除非从备份中排除这些文件。

### 运作方式

增量备份期间将发生以下过程：

- 客户机查询 IBM Spectrum Protect 服务器以获取备份版本元数据。
- 服务器返回整个文件系统的活动备份版本的列表。
- 客户机扫描该列表并将其与本地文件系统进行比较，以确定自上次备份以来哪些文件是新的或已更改的。
- 客户机备份新的和已更改的文件。

### 何时使用

系统不受内存、备份窗口持续时间或其他操作问题的约束时，请使用增量备份。增量备份是缺省备份方法。

### 优点

增量备份处理有以下优势：

- 此方法是 IBM Spectrum Protect 的最全面的备份方法。
- 不会进行冗余备份。仅备份已更改的内容。

- 网络使用率会更低，因为未更改的文件无需通过网络发送。
- 此方法是单实例存储器的一种形式，因为如果文件没有更改，就不会再次备份该文件。增量备份更高效，节省了服务器存储池上的空间。
- 文件更容易复原，因为不必首先复原基本备份版本，然后再应用增量或差分更改。

## 缺点

增量备份处理有以下缺点：

- 如果活动备份版本的数量太大，客户机系统可能会耗尽内存。
- 扫描包含数百万个文件的文件系统所需的时间可能会超过备份窗口的持续时间。

如果增量备份操作未成功完成，请尝试增量备份的其他变体：

- [第 149 页的『基于日志的备份』](#)
- [第 150 页的『有效利用内存的备份』](#)
- [第 150 页的『带有磁盘高速缓存的有效利用内存的备份』](#)
- [第 150 页的『备份虚拟安装点』](#)
- [第 151 页的『每日增量备份』](#)
- [第 152 页的『文件列表备份』](#)
- [第 152 页的『多会话备份』](#)

## 基于日志的备份

基于日志的备份是使用由 IBM Spectrum Protect 日志进程维护的更改日志的增量备份的替代形式。在 Windows 客户机上，更改日志由日志服务维护。在 AIX 和 Linux 客户机上，更改日志由日志守护进程维护。

### 运作方式

基于日志的备份处理期间会发生以下过程：

- 基于日志的备份处理使用文件系统的实时监视来找到已更改的文件。
- 已更改的文件的名称将记录到日志数据库中。
- 在备份处理期间，客户机将查询日志以获取已更改文件的列表，然后备份已更改的文件。

### 何时使用

在以下情况下使用基于日志的备份：

- 调度的备份未在分配的时间内完成。
- 文件少于 1,000,000 个，并且在相邻备份之间发生了少量更改（少于 1,000,000 个）。
- 更改速率为 10-15% 的对象少于 10,000,000 个。更改速率表示文件在短时间（如 1 或 2 秒）内更改的速率。

### 优点

基于日志的备份通常可以大幅减少确定哪些文件已更改所用的时间。

### 缺点

基于日志的备份处理存在以下限制：

- 您仍必须定期运行增量备份。
- 基于日志的备份不适用于大量文件可能在较短时间间隔内发生更改（例如，在 1 或 2 秒内更改成百上千个文件）的文件系统。
- 此方法仅在 Windows、AIX 和 Linux 客户机上可用。

**相关任务:** [第 174 页的『调整基于日志的备份』](#)



## 有效利用内存的备份

如果系统在备份开始之前内存受限，那么增量备份的性能可能会降低。使用客户机选项文件中的 **memoryefficientbackup yes** 选项运行增量备份。此设置会使客户机在增量备份期间仅处理一个目录，这将减少内存消耗，但会增加备份时间。

### 运作方式

在使用有效利用内存的设置进行增量备份期间会发生以下过程：

- 客户机查询服务器以获取要备份的第一个目录的活动备份版本的元数据。
- 服务器返回该目录的活动备份版本的列表。
- 客户机扫描该列表并将其与本地文件系统进行比较，然后备份新的和已更改的文件。
- 客户机查询服务器以获取下一个目录，并为所有目录重复该过程。

### 何时使用

当系统可用于增量备份的内存量很低时，请使用有效利用内存的备份。

### 优点

有效利用内存的备份是一种全面的增量备份，其备份内存占用量较小。

### 缺点

有效利用内存的备份处理有以下缺点：

- 备份运行时间会增加。
- 此方法不适用于包含大量文件的单个目录。
- 如果系统没有内存约束，那么运行有效利用内存的备份可能会降低备份性能。

**相关任务:** [第 162 页的『减少客户机内存使用』](#)

## 带有磁盘高速缓存的有效利用内存的备份

如果客户机系统的内存受限，并且增量备份使用 **memoryefficientbackup yes** 设置仍无法成功完成，请使用 **memoryefficientbackup diskcachemethod** 选项运行增量备份。此设置会使客户机使用较少的内存，但在客户机系统上需要更多磁盘空间。

### 运作方式

此方法类似于增量备份处理，但是客户机暂时将活动备份版本元数据存储于磁盘上而不是内存中。

### 何时使用

在以下情况下，使用带有磁盘高速缓存的有效利用内存的备份：

- 客户机即将因增量备份而耗尽内存，而有效利用内存的备份不够。
- 基于日志的备份在操作系统上不可用。

### 优点

带有磁盘高速缓存的有效利用内存的备份是一种全面的增量备份操作，其备份内存占用量较小。

### 缺点

带有磁盘高速缓存的有效利用内存的备份处理有以下缺点：

- 备份处理时间可能较长，因为活动备份库存位于磁盘上而非内存中。
- 需要几千兆字节的可用磁盘空间来临时高速缓存活动备份库存。

**相关任务:** [第 162 页的『减少客户机内存使用』](#)

## 备份虚拟安装点

在文件系统中定义虚拟安装点时，可以节省处理时间，因为它提供了要备份的文件的直接路径。

### 运作方式

在备份虚拟安装点期间，将发生以下过程：

- 您可以按逻辑方式将大型文件系统分区为较小的文件系统，然后定义用于备份处理的安装点，而不是将整个文件系统备份到服务器上的单个文件空间。



- 这些安装点所表示的文件系统可以作为服务器上的单独文件空间进行管理。

### 何时使用

使用虚拟安装点来备份可高效划分为逻辑分区的大型而均衡的 AIX、Linux 和 Solaris 文件系统。

### 优点

虚拟安装点的备份处理提供了一种均衡的方法，通过将大型文件系统实际划分为较小的文件系统来进行备份。相较于使用 **domain** 选项定义文件系统，然后指定 **exclude** 选项以排除您不想备份的文件，这种方法更高效。

### 缺点

虚拟安装点的备份处理存在以下限制：

- 此备份处理方法不适用于包含大量文件的单个目录。
- 虚拟安装点是静态的，不能更改。
- 此方法需要进行监视以确保新目录仍在其中一个虚拟安装点中备份，以及维护虚拟安装点定义所需的处理。
- 命令行复原操作需要使用花括号 ({}) 对文件规范中的虚拟安装点名称定界。
- 此方法仅可用于 AIX 和 Linux 操作系统。

**相关概念:** [第 180 页的『文件空间调整』](#)

## 每日增量备份

除非从备份中排除文件，否则此备份方法将备份其修改日期晚于服务器中存储的上次增量备份日期的新文件和已更改的文件。

### 运作方式

在每日增量备份期间，将发生以下过程：

- 客户机查询服务器以获取整个文件系统的最新备份。
- 服务器返回整个文件系统的最新备份的时间戳记。
- 客户机扫描来自服务器的列表并将其与本地文件系统进行比较，然后根据最新备份的时间戳记备份新的和已更改的文件。

### 何时使用

在以下情况下使用每日增量备份：

- 调度的备份未在分配的时间内完成。
- 对文件系统的更改是进行添加或改动，而非进行删除。
- 您还运行了每周（或定期）完全增量备份。

### 优点

每日增量备份处理有以下益处：

- 此方法会减少确定哪些文件已更改所用的时间。
- 此方法免除了服务器上用于向数据库查询已更改文件的处理时间。
- 此方法免除了用于传达查询结果的网络流量。

### 缺点

每日增量备份处理有以下缺点：

- 此方法会降低备份操作范围的灵活性。您必须备份整个文件系统。
- 如果更改不影响日期（例如，属性、方式、ACL、重命名、复制、移动和安全性更改），那么不会备份文件。
- 已删除的文件并不会在服务器上到期。
- 不会执行策略重新绑定。
- 必须扫描整个文件系统。
- 如果客户机和服务器时钟设置为不同的时间或者不在相同的时区，那么不能使用此方法。

相关信息: [第 151 页的『每日增量备份』](#)

## 文件列表备份

使用 **filelist** 选项运行备份时，您可以控制对哪些文件进行备份。

### 运作方式

可以通过以下方式使用文件列表备份：

- 应用程序创建用于备份的文件的列表，并将该列表传递给客户机。
- 客户机对列表中指定的文件运行选择性备份。

### 何时使用

在以下情况下使用文件列表备份：

- 调度的备份不能在分配的时间内完成。
- 已更改的文件的列表已知。

### 优点

选择性备份将免除对服务器数据库的查询和对本地文件系统的扫描。

### 缺点

文件列表备份有以下缺点：

- 您必须设法创建文件列表。
- 您必须显式指定文件。不能在文件列表中使用通配符或目录递归。
- 大型文件列表会影响客户机复原和检索操作期间的内存需求。

相关参考: [第 152 页的『文件列表备份』](#)

## 多会话备份

备份/归档客户机可以运行并发会话来备份和复原数据以帮助提高性能。在增量备份处理期间，客户机可以通过打开与 IBM Spectrum Protect 服务器的多个会话来并行处理多个对象。

### 运作方式

在 **backup**、**restore**、**archive** 或 **retrieve** 命令上指定多个文件规范时，将使用多个会话。例如，可以使用以下命令启动多会话备份：

- 在 AIX、Linux、Mac OS X 或 Solaris 客户机上：

```
incr /Volumes/filespace_A /Volumes/filespace_B
```

- 在 Windows 客户机上：

```
incr c: d:
```

**resourceutilization** 选项用于管理 IBM Spectrum Protect 服务器和客户机在处理期间可以使用的资源级别。缺省值是使用最多两个会话，一个会话用于查询服务器，一个会话用于发送文件数据。

### 何时使用

如果要提高客户机性能，并且您有足够的客户机和服务器资源以及处理容量，请使用多个备份会话。例如，服务器和客户机硬件必须有足够的内存、存储器和处理器容量以支持多个会话。网络带宽也必须足够，以处理流经网络的增加的数据量。

### 优点

使用多个备份会话通常会导致总体吞吐量提高。

### 缺点

运行多个备份会话有以下缺点。包括了一些变通方法。

- 在多会话备份操作期间，一个文件规范中的文件可能存储在服务器上的多个磁带上，并与来自不同文件规范的文件散布在一起。这种安排可能会降低复原性能。

要避免复原操作中的性能下降，请将 **collocatebyfilespec** 选项设置为 **yes**。此设置通过将客户机限制为每个文件规范一个服务器会话，从而避免来自不同文件规范的文件散布在一起。因此，如果数据存储到磁带，那么每个文件规范的文件将一起存储在一个磁带上，除非需要另一个磁带以获取更多容量。

- 客户机可能产生多个记帐记录。
- 服务器可能无法启动足够的并发会话。为了避免此情况，必须复查并可能更改 **maxsessions** 服务器参数。
- **query node** 命令可能不会汇总客户机活动。

**相关任务:** [第 171 页的『使用多个会话提高客户机性能』](#)

## 映像备份方法

如果渐进增量备份和文件备份操作的不同变体未成功完成，请考虑运行映像备份以缩短备份窗口。

### 映像备份

映像备份处理将文件系统作为单个对象进行备份。

#### 运作方式

在映像备份处理期间，客户机将文件系统的逻辑块映像发送到 IBM Spectrum Protect 服务器。

#### 何时使用

在以下情况下使用映像备份处理：

- 您无法解决系统内存问题，或者渐进增量备份因其他原因而不可用。
- 对于基于日志的备份，文件系统中太多的更改（大于 1,000,000 个对象）。
- 文件系统主要包含小文件（平均大小小于 1 MB）。
- 您必须实现比通过文件级别复原所能实现的恢复时间更快的恢复时间。
- 对于 AIX、Linux 和 Solaris 客户机：
  - 文件系统至少已填满 60%。
  - 联机映像备份不可用，您可以卸载文件系统。

#### 优点

映像备份处理有以下益处：

- 备份速度更快。
- 不需要任何扫描时间来确定已更改的内容。
- 总体数据移动速度更快。
- 复原时间更快。

#### 缺点

您无法直接从 IBM Spectrum Protect 服务器复原个别文件。

映像备份的以下变体可用：

- 脱机（静态）映像备份处理
  - 要备份的卷安装为只读。
  - 此方法可用于 AIX、Linux x86、Solaris 和 Windows 操作系统。
  - 此方法是 FlashCopy® 操作最有效的备份方法。
- 联机（动态）映像备份处理
  - 要备份的卷保持联机。
  - 在映像备份处理期间更改了数据时，会执行模糊备份处理。
- 使用快照的联机映像备份
  - 要备份的卷保持联机。

- 映像备份在单个时间点进行。
- 它仅可用于 AIX JFS2、Linux x86 和 Windows 操作系统。

## 映像加每日增量映像备份

映像备份加每日增量映像备份处理是可用于运行文件系统的高效增量备份的两种方法之一。

### 运作方式

在映像加每日增量映像备份处理期间，将发生以下过程：

- 在完全映像备份期间（例如，发出 `dsmc backup image` 命令时），客户机将文件系统的逻辑块映像发送到服务器。
- 后续备份是每日增量映像备份（例如，发出 `dsmc backup image -mode=incremental` 命令时），其中客户机查询服务器以获取整个文件系统的上次备份。
- 服务器将整个文件系统的上次备份的时间戳记发送到客户机。
- 客户机扫描时间戳记并将其与本地文件系统进行比较，然后备份新的和已更改的文件。

在映像加每日增量复原操作期间，将发生以下过程：

- 客户机请求增量映像复原。
- 服务器将基本映像发送到客户机。
- 服务器将返回更多文件，这些文件必须应用于基本映像以满足恢复点。

### 何时使用

在以下情况下运行映像加每日增量映像备份处理：

- 您需要更快的备份。
- 您必须能够将文件复原到特定时间点。

**提示：**定期运行完全映像备份以维护与上次每日增量映像备份时存在的内容接近的文件系统映像。定期运行完全映像备份时，还可以缩短复原时间。

### 优点

映像加增量备份处理有以下益处：

- 备份速度更快。
- 不需要任何扫描时间来确定已更改的内容。
- 总体数据移动速度更快。
- 复原时间更快。
- 保护在创建映像备份后更改的文件。
- 在某些情况下，将改进恢复时间和恢复点目标。

### 缺点

映像加每日增量映像备份处理存在以下限制：

- 此方法会降低备份操作范围的灵活性。您必须备份整个文件系统。
- 如果更改不影响日期（例如，属性、方式、ACL、重命名、复制、移动和安全性更改），那么不会备份文件。
- 已删除的文件并不会在服务器上到期。
- 不会执行策略重新绑定。
- 必须扫描整个文件系统。
- 如果客户机和服务器时钟设置为不同的时间或者不在相同的时区，那么不能使用此方法。
- 已删除的文件未得到协调。已删除的文件并不会在服务器上到期。因此，使用 `incremental` 选项复原映像时，原始映像备份后删除的文件在复原后仍存在。
- IBM Spectrum Protect 服务器上需要更多存储空间。

## 映像加增量备份

映像备份加文件系统增量备份处理是可用于运行文件系统的高效增量备份的第二种方法。

### 运作方式

映像加增量备份处理期间，将发生以下过程：

- 在完全映像备份期间（例如，发出 `dsmc backup image` 命令时），客户机将文件系统的逻辑块映像发送到服务器。
- 后续备份是渐进增量备份，其中客户机查询服务器以获取活动备份版本元数据。
- 服务器返回整个文件系统的活动备份版本的列表。
- 客户机扫描并该列表并将其与本地文件系统进行比较。
- 客户机备份新的和已更改的文件。

在映像加渐进增量复原操作期间，将发生以下过程：

- 客户机请求增量映像复原。
- 服务器返回基本映像。
- 服务器将返回更多文件，这些文件必须应用于基本映像以满足恢复点。
- 服务器选择性地返回必须从基本映像中删除的文件的列表。

### 何时使用

在以下情况下使用映像加增量备份处理：

- 您需要更快的备份。
- 您希望将文件复原到特定时间点。
- 您希望能够协调已删除的文件。

### 提示：

- 定期运行文件系统的增量备份以确保服务器准确记录新增项和删除项。
- 定期运行映像备份以确保更快复原。

### 优点

映像加增量备份处理有以下益处：

- 备份速度更快。
- 不需要任何扫描时间来确定已更改的内容。
- 总体数据移动速度更快。
- 复原时间更快。
- 保护在创建映像备份后更改的文件。
- 在某些情况下，将改进恢复时间和恢复点目标。

### 缺点

映像加增量备份处理有以下缺点：

- 定期创建映像备份需要更多时间。
- IBM Spectrum Protect 服务器上需要更多存储空间。

## 快照差分备份

如果您要备份 NetApp 文件管理器或 vFiler 卷或 N-Series 文件服务器卷，那么可以使用快照差分备份来简化增量备份过程。

### 运作方式

快照差分备份处理期间，将发生以下过程：

- 第一次使用 **snapdiff** 选项运行增量备份时，将创建快照（基本快照），并使用此快照作为源来运行传统增量备份。所创建的快照名称记录在 IBM Spectrum Protect 数据库中。

- 第二次使用 **snappdiff** 选项运行增量备份时，将创建较新的快照，或者使用现有快照来查找这两个快照之间的差异。第二个快照称为 **diffsnapshot**。然后，客户机以增量方式将 NetApp 报告为已更改的文件备份到 IBM Spectrum Protect 服务器。

#### 何时使用

使用此方法在 Windows、AIX 64 位和 Linux x86/86\_64 客户机上备份 NetApp 文件管理器或 vFiler 卷或 N-Series 文件服务器卷。

#### 优点

快照差分备份处理可以节省时间，因为无需扫描整个卷来查找已更改的文件。

#### 缺点

快照差分备份处理存在以下限制：

- 在 Windows 系统上，它不适用于任何 NetApp 预定义共享（包括 C\$），因为客户机无法以编程方式确定其安装点。
- 您必须定期使用 **createnewbase** 选项拍摄新的基本快照来备份任何可能已跳过的文件。

## 虚拟机备份方法

您可以使用若干备份方法来备份虚拟机。

使用以下信息确定要使用哪些虚拟机备份方法来最好地满足您的需求和环境。

### Windows Hyper-V 备份

您可以使用 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Microsoft Hyper-V 来备份由安装了 Hyper-V 角色的 Windows Server 操作系统托管的虚拟机。

#### 运作方式

对于 Windows Server 2012、Windows Server 2012 R2 和 Windows Server 2016 或更高版本的操作系统，Data Protection for Microsoft Hyper-V 将以 VHDX 磁盘格式创建 Hyper-V 虚拟机的完全永久增量或增量永久增量备份。虚拟机已备份到 IBM Spectrum Protect 服务器。Microsoft 卷影复制服务 (VSS) 用于拍摄虚拟机的一致快照。在 Windows Server 2016 或更高版本的系统上，Resilient® Change Tracking (RCT) 用于创建快照并为 Hyper-V VM 磁盘提供变更块跟踪功能。

#### 优点

Hyper-V 备份处理有以下优点：

- 此方法可以备份数据，而无需停止虚拟机或停止虚拟机中的任何正在运行的应用程序。
- 此方法可以复原在 Hyper-V 服务器上运行的个别虚拟机或一组虚拟机，以用于灾难恢复。
- 此方法为访客操作系统添加了备份和复原功能，而无需您在访客虚拟机上安装 IBM Spectrum Protect 客户机。
- 此方法可用于灾难恢复和长期数据备份支持。
- 您可以使用 Data Protection for Microsoft Hyper-V V8.1.4 或更高版本中的 IBM Spectrum Protect 文件复原界面来运行各个文件复原操作。

#### 缺点

Hyper-V 备份处理有以下缺点：

- 备份不是细粒度的。
- 您无法从完全虚拟机备份（在 Data Protection for Microsoft Hyper-V V8.1.2 或更低版本中）运行个别文件复原操作。

有关创建 Hyper-V 虚拟机的永久增量备份的完整信息，或有关使用 IBM Spectrum Protect 文件复原界面从 Hyper-V 虚拟机备份复原文件的信息，请参阅位于 <http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERB6> 的 IBM Knowledge Center 主题。

## 虚拟机完全永久增量备份

完全永久增量虚拟机备份处理会备份虚拟机的磁盘上的所有已用块。要运行此类型的备份，您必须具有以下产品之一的许可证：

- IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for VMware.
- Windows Server 2012 或更高版本的 Windows Server 操作系统上安装了 Hyper-V 角色的 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Microsoft Hyper-V。

### 运作方式

完全永久增量虚拟机备份处理期间，将发生以下过程：

- 完全虚拟机备份只需要执行一次。
- 增量备份中的数据将与完全备份中的数据进行组合，以创建综合完全备份映像。这种类型的完全备份称为综合备份，因为它是从服务器上存储的数据创建的，而不是通过读取生产磁盘上的已用块创建的。
- 每个完全永久增量虚拟机备份操作都将读取并复制所有已用块，无论这些块自上次备份以来是否已更改。

### 优点

完全永久增量虚拟机备份处理有以下优点：

- 在复原操作期间，您可以指定恢复数据的时间点和日期的选项。将从原始完全备份以及所有与数据相关联的已更改块复原数据。

### 缺点

完全永久增量虚拟机备份处理有以下缺点：

- 如果服务器上的一个或多个渐进增量备份损坏，可能无法完全恢复虚拟机。要确保您可以完全恢复虚拟机，请定期运行完全虚拟机备份。
- 此方法仅适用于在 Linux 和 Windows 客户机上运行的数据移动设备。

## 虚拟机增量永久增量备份

增量永久增量备份处理仅备份自上次备份以来变更的磁盘块。要运行此类型的备份，您必须具有使用以下产品之一的许可证：

- IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for VMware.
- Windows Server 2012 或更高版本的 Windows Server 操作系统上安装了 Hyper-V 角色的 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Microsoft Hyper-V。

### 运作方式

在对虚拟机进行增量永久增量备份处理期间，将发生以下过程：

- 完全虚拟机备份只需要执行一次。
- 完全虚拟机备份操作会将虚拟机拥有的所有已用磁盘块复制到 IBM Spectrum Protect 服务器。
- 在初始完全备份后，虚拟机的所有后续备份操作都是增量永久增量备份。
- 此方法仅复制自上次备份以来变更的块，而不考虑上次备份的类型。
- 服务器使用分组技术将最新备份中的变更块与先前备份中已存储在服务器上的数据相关联。
- 这样，每次将变更块通过增量永久增量备份复制到服务器时，实际上都会创建一个新的完全备份。

### 优点

增量永久增量备份处理有以下优点：

- 不再需要定期完全虚拟机备份。
- 此方法会减少通过网络传输的数据量。
- 此方法减少了数据增长，因为所有增量备份仅包含自上次备份以来变更的块。
- 由于仅识别变更块，因此不需要与备份目标进行比较。
- 将尽量减少对客户机系统的影响。



- 备份窗口的长度将缩短。
- 数据复原操作将简化。
- 此方法将优化数据复原操作。

#### 缺点

增量永久增量备份处理有以下缺点：

- 如果服务器上的一个或多个渐进增量备份损坏，可能无法完全恢复虚拟机。要确保您可以完全恢复虚拟机，请定期运行完全虚拟机备份。
- 此方法仅适用于在 Linux 和 Windows 客户机上运行的数据移动设备。

## 虚拟机的并行备份

可以通过使用数据移动设备的单个实例来运行多个虚拟机的并行备份，从而提高虚拟机备份的性能。

#### 运作方式

在虚拟机的并行备份处理期间，将发生以下过程：

- 单个 IBM Spectrum Protect 数据移动设备节点可用于同时备份多个虚拟机。
- 启动备份后，客户机将建立并行会话以将数据复制到 IBM Spectrum Protect 服务器。

#### 优点

并行虚拟机备份处理有以下优点：

- 备份窗口将缩短。
- 您可以优化备份，以使其不会对托管虚拟机的服务器造成负面影响。

#### 缺点

您必须优化并行备份。您可以并行备份的虚拟机数量取决于以下因素：

- 运行 IBM Spectrum Protect 数据移动设备节点的服务器的处理能力。
- 客户机与 IBM Spectrum Protect 服务器之间的 I/O 性能。

## 常见客户机性能问题

典型的客户机性能问题通常与未在备份窗口内完成或在网络上发送过多数据的备份操作相关。

## 解决常见客户机性能问题

该表包含常见客户机问题以及可帮助提高客户机性能的操作。

方案	解决方案	更多信息
在增量备份期间，客户机将收到内存不足的错误，这些错误导致操作系统使用的虚拟内存或 RAM 超出客户机系统所能处理的上限。如何减少这些内存错误并使备份在备份窗口内完成？	通过增加系统内存来更新客户机系统硬件。如果无法更新硬件，请尝试运行基于日志的备份。如果需要更多内存，请尝试有效利用内存的增量备份。	有关更多信息，请参阅下列主题： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 174 页的『调整基于日志的备份』</a></li> <li>· <a href="#">第 162 页的『减少客户机内存使用』</a></li> </ul>
基于日志的备份未在备份窗口内完成。我可以使用哪些替代方法？	尝试以下一个或多个操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 使用映像备份将整个卷备份为快照</li> <li>· 检查 AIX、Linux 和 Solaris 操作系统上文件系统的设计</li> </ul>	有关映像备份的信息，请参阅 <a href="#">第 153 页的『映像备份』</a> 。 有关调整客户机文件空间的信息，请参阅 <a href="#">第 180 页的『文件空间调整』</a> 。

方案	解决方案	更多信息
如何减少通过网络发送到 IBM Spectrum Protect 服务器的客户机数据量？	尝试以下一种或多种方法： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 在备份操作期间使用压缩</li> <li>· 使用包含/排除选项从备份操作排除文件</li> <li>· 使用客户机端重复数据删除</li> <li>· 使用不依赖 LAN 的备份</li> </ul>	有关更多信息，请参阅下列主题： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 163 页的『使用压缩来减少客户机数据流』</a></li> <li>· <a href="#">第 167 页的『使用 include 和 exclude 选项减少客户机数据流』</a></li> <li>· <a href="#">第 23 页的『重复数据删除核对表』</a></li> <li>· <a href="#">第 186 页的『针对不依赖 LAN 的环境的性能调整』</a></li> </ul>
一些备份/归档客户机每天备份基本相同的数据。如何防止将前一天数据的重复数据重新发送到服务器？	运行增量备份和/或使用客户机端重复数据删除。	<a href="#">第 23 页的『重复数据删除核对表』</a>
我们的网络带宽有限。如何改进客户机与 IBM Spectrum Protect 服务器之间的通信？	微调网络和通信设置。	<a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a>
我可以其他哪些方法来减少备份客户机所需的时间？	尝试执行下列其中一个操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 对备份操作使用多个客户机会话</li> <li>· 设置 <b>resourceutilization</b> 选项以优化多个会话的数量</li> </ul>	有关更多信息，请参阅下列主题： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 187 页的『第 14 章 调整网络性能』</a></li> <li>· <a href="#">第 171 页的『运行并发客户机会话』</a></li> <li>· <a href="#">第 171 页的『多会话备份和复原』</a></li> <li>· <a href="#">第 172 页的『优化要运行的多个会话的数量』</a></li> </ul>

## 解决虚拟机备份操作的常见性能问题

该表包含有关虚拟机备份操作的常见问题和情境，以及可帮助提高性能的解决方案。

下表中的信息（除非另有说明）适用于标准备份/归档客户机和 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 上的虚拟机备份操作。

方案	解决方案	更多信息
除了 IBM Spectrum Protect 设置之外，哪些设置可以提高针对虚拟访客的 VMware 操作的效率？	IBM Spectrum Protect 会自动启用 vSphere 客户机上虚拟机的 VMware 变更块跟踪 (CBT) 功能。  此功能可减少增量备份期间发送到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据。CBT 可以减少 IBM Spectrum Protect 服务器上的总备份时间和存储池大小。  CBT 可能会略微提高 vSphere 主机上的资源利用率。	查看有关 CBT 的信息。转至 <a href="http://www.vmware.com/">http://www.vmware.com/</a> 并搜索有关虚拟机上的变更块跟踪 (CBT) 的信息。

方案	解决方案	更多信息
用于以 VMware 访客身份运行的系统的最佳网络适配器类型是什么？	在 VMware 访客环境中运行 IBM Spectrum Protect Windows 客户机时，请使用 VMXNET 第 3 代 (VMXNET 3) 网络适配器类型。VMXNET 3 适配器是 VMware 中进行了优化的虚拟网络设备，可在虚拟环境中提供增强的硬件和软件性能。	查看有关 VMXNET 3 适配器的信息。转至 <a href="http://www.vmware.com/">http://www.vmware.com/</a> 并搜索有关 VMXNET 3 网络适配器的信息。
我正在运行虚拟机的并行备份。如何在并行备份期间减少处理器负载，同时提高从 IBM Spectrum Protect 备份/归档客户机到 IBM Spectrum Protect 服务器的吞吐量？	使用以下客户机选项优化并行备份： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>vmmaxparallel</b> 可以用于 VMware 和 Microsoft Hyper-V 虚拟机</li> <li>· <b>vmlimitperhost</b> 只能用于 VMware</li> <li>· <b>vmlimitperdatastore</b> 只能用于 VMware</li> </ul>	有关更多信息，请参阅下列主题： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 181 页的『优化虚拟机的并行备份』</a></li> <li>· <a href="#">Vmmaxparallel 客户机选项</a></li> <li>· <a href="#">Vmlimitperhost 客户机选项</a></li> <li>· <a href="#">Vmlimitperdatastore 客户机选项</a></li> </ul>
如何为虚拟备份选择最佳传输方式？	可使用的最佳传输方式取决于备份环境的组成。  使用 <b>vmvstortransport</b> 选项可指定在 VMware 虚拟机的备份或还原操作期间使用传输方式的首选顺序。	有关更多信息，请参阅下列主题： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 184 页的『选择用于 VMware 备份的传输方式』</a></li> <li>· <a href="#">Vmvstortransport 客户机选项</a></li> </ul>
对于 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments，如何微调虚拟访客永久增量备份的可伸缩性？	虚拟机磁盘文件在 IBM Spectrum Protect 上存储为称为巨型块的数据块。在磁盘上由巨型块表示的区域中发生更改时，将创建一个 IBM Spectrum Protect 对象。针对相同虚拟机数据存在大量 IBM Spectrum Protect 对象时，说明对 IBM Spectrum Protect 服务器数据库施加的需求过多。  使用以下选项可控制在服务器上创建的 IBM Spectrum Protect 对象数： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>mbobjrefreshthresh</b></li> <li>· <b>mbpctrefreshthresh</b></li> </ul>	有关更多信息，请参阅下列主题： <ul style="list-style-type: none"> <li>· <a href="#">第 184 页的『调整虚拟机备份操作的可伸缩性』</a></li> <li>· <a href="#">Mbobjrefreshthresh 客户机选项</a></li> <li>· <a href="#">Mbpctrefreshthresh 客户机选项</a></li> <li>· <a href="#">设置增量永久备份调度的选项</a></li> </ul>

## 客户机重新启动选项

**commrestartduration** 和 **commrestartinterval** 选项会影响在网络中断或其他情况中断了客户机和服务器的通信时，客户机尝试与服务器重新连接的积极程度。

为两个选项提供了缺省值，并且缺省值在大多数环境中很适合。您可以试验这些选项，以确定较小的值是否会加速重新连接过程。

这两个选项都不会直接提高客户机性能，但可以设置其中任一选项或两个选项来减少重新连接时间，以便在客户机与服务器断开连接时，可以尽快处理客户机数据。

## commrestartduration 客户机选项

**commrestartduration** 选项设置客户机在通信故障后尝试与服务器重新连接之前等待的秒数。

您可以将此值设置为 0 - 9999 范围内的任何整数；缺省值为 60 秒。

## commrestartinterval 客户机选项

**commrestartinterval** 选项设置客户机在每次重新连接尝试之间等待的秒数。

您可以将此值设置为 0 - 65535 范围内的任何整数；缺省值为 15 秒。

## 调整内存

可以调整客户机以在增量备份操作期间使用更少的内存。

### AIX | Mac OS X | Linux 增量备份的客户机内存需求和 ulimit 设置

用于常规增量备份的内存量与针对备份所检查的文件数成比例。当您启动会备份大量文件的增量备份操作时，防止客户机耗尽可用内存的一种方法是将操作系统 ulimit 数据值 (ulimit -d) 设置为 **unlimited**。

如果业务策略不支持 ulimit 值 **unlimited**，可以使用以下计算来估算增量备份所需的系统内存，然后将 ulimit 设置为相应值。或者，您也可以设置 MEMOREFFICIENT DISKCACHEMETHOD 客户机选项或使用基于日志的备份以减少内存需求。

**提示:** 您的文件系统配置可能会影响内存使用。

要根据文件系统中存在的对象（文件和目录）数估算增量备份所需的内存，请完成以下步骤：

1. 将对象总数乘以 700 以获取文件系统中估算的字节数。700 是每个路径中字节数的估算值。例如，如果对象数为 500000，那么  $500000 \times 700 = 350000000$ 。

**提示:** 在这些计算中使用的乘数 (700) 是每个对象所需的内存量的估算值。如果文件和目录的文件名长度超过 80 个字符，可能需要额外的内存。

2. 在上一步的基础上将该值向上舍入 33% 或舍入到下一个 100 MB。在此示例中，将 350 MB 的值舍入为 500 MB。将此值转换为 KB ( $400 \times 1024 = 409600$  KB)。
3. 如果您有多个文件系统，请估算每个文件系统的内存需求，并使用这些估算中的最高值来设置 ulimit 数据值。

当客户机 RESOURCEUTILIZATION 选项设置为 4 或更低时，此估算有效。该估算是生产者会话的一部分。生产者会话是一个生产者线程，用于扫描文件系统以搜索更改、新增或删除的文件。生产者会话会使用内存，而生产者会话数对于计算随机存取存储器 (RAM) 非常重要。

如果您使用的 RESOURCEUTILIZATION 值为 5、6 或 7，那么最多可以有两个并发生产者会话。

RESOURCEUTILIZATION 值 8 和 9 最多可以有三个并发生产者会话。如果设置了

RESOURCEUTILIZATION 10，那么最多可以有四个并发生产者。您必须将 ulimit 值基于具有最大对象数的两个、三个或四个文件系统中各自对象数的总和。

例如，在以下方案中，您拥有：

- /fs1，包含 500000 个对象
- /fs2，包含 400000 个对象
- /fs3，包含 50000 个对象
- /fs4，包含 40000 个对象

如果指定 RESOURCEUTILIZATION 6，那么最多可以有两个并发生产者会话。因此，必须计算具有最大对象数（500000 和 400000）的文件系统的 ulimit 值：

$(500000 + 400000) \times 700 = 630000000 \sim 630$  MB。向上舍入到 700 MB，然后转换为 KB = 716800。将 ulimit 值设置为 716800。

**提示:** 如果文件系统上的对象数增加，必须重新调整 ulimit 值以适应增长。

如果未将 `ulimit` 值设置为 **unlimited** 或估算值，可以使用以下方法来减少增量备份所需的内存：

#### **MEMORYEFFICIENTBACKUP DISKCACHEMETHOD**

此方法将磁盘空间视为系统内存来进行使用。您可能可以使用缺省 `ulimit` 值，但需要可供处理对象的可用磁盘空间。有关估算此选项所需的磁盘空间的更多信息，请参阅备份/归档客户机文档。如果磁盘空间有限，那么可以使用 **memoryefficientbackup yes** 选项设置。此选项使用比

**DISKCACHEMETHOD** 选项更少的磁盘空间，但会降低增量备份性能。

#### **基于日志的备份**

此方法使用基于日志的备份。日志守护程序在日志数据库中记录对对象或其属性的更改。在基于日志的备份期间，客户机从日志数据库（而不是通过扫描整个文件系统）获取符合备份条件的文件的列表。

基于日志的备份减少了处理增量备份所需的内存。

## **减少客户机内存使用**

**memoryefficientbackup** 客户机选项确定客户机在增量备份操作期间使用的内存量。限制客户机在增量备份期间可以使用的内存量会降低增量备份处理的效率。**memoryefficientbackup** 选项的缺省设置为 `no`，这不会限制客户机可以使用的内存。

在增量备份期间，客户机确定自上次备份以来哪些对象是新的或已更改的对象，以及服务器上哪些对象必须到期。此上下文中的对象是文件或目录。

缺省情况下，客户机使用内存来创建要由增量备份更新的新的、已更改或到期对象的列表。将可用内存用于该进程，可以通过缩短准备要包含在备份中的对象的列表所需时间来提高增量备份的效率。如果客户机系统的内存有限，或者在客户机用尽可用内存时，客户机系统上的应用程序不会受到负面影响，那么您可以限制客户机在增量备份期间使用的内存量。

以下设置可用于 **memoryefficientbackup** 选项：

#### **memoryefficientbackup no**

客户机使用的算法不限制用于处理增量备份的内存量。此设置是缺省值，并且在许多配置中是增量备份的最高效设置。

#### **memoryefficientbackup yes**

客户机使用的算法在处理增量备份时需要更少的内存。此设置可能会增加服务器工作负载，从而增加完成增量备份所需的时间。在有許多客户机将文件备份到同一服务器，并且每个客户机系统都有许多文件系统对象的配置中，此设置可能会对增量备份性能造成负面影响。

#### **memoryefficientbackup diskcachemethod**

客户机使用的算法所需的内存甚至比 **memoryefficientbackup yes** 更少。

通过此设置，客户机会保留要在磁盘上备份或到期的对象的列表，因此它使用的内存更少。

在许多配置中，增量备份的最高效设置为 **memoryefficientbackup no**。但是，如果在客户机系统上内存有限，或者如果您看到指示内存错误的 IBM Spectrum Protect 错误消息，请考虑使用其他设置。要确定设置，请查看以下准则并选择适用的第一个设置：

```
· memoryefficientbackup no
```

要确定是否有足够的内存来使用 **memoryefficientbackup no**，请完成以下步骤：

1. 确定客户机文件系统中的对象数。
2. 将文件系统中的对象数向上舍入到下一百万，并将该数字除以 1,000,000。将所得商乘以 300 MB 以确定如何设置 **memoryefficientbackup** 选项。

例如，如果客户机文件系统有 5,202,131 个对象，那么将此数字向上舍入为 6,000,000。将结果除以 1 百万，然后将其赋值给称为 `numfsobjs` 的临时变量。在此示例中，`numfsobjs=6` ( $6,000,000/1,000,000=6$ )。使用如以下计算中所述的 `numfsobjs` 值：

#### **32 位客户机**

如果 `numfsobjs` 变量的值小于或等于 5，那么将 `numfsobjs` 乘以 300 MB。如果客户机系统上的物理内存量等于或大于 `numfsobjs x 300 MB` 之积，请指定 **memoryefficientbackup no**（缺省值）。



## 64 位客户机

如果客户机上的物理内存量等于或大于  $\text{numfsobjs} \times 300$  MB 之积，请指定 `memoryefficientbackup no`（缺省值）。

- `memoryefficientbackup diskcachemethod`

如果客户机至少有以下数量的快速临时磁盘存储可供客户机进程使用，请指定 `memoryefficientbackup diskcachemethod`。

- 在 UNIX 和 Linux 系统上，临时磁盘空间必须达到或超过  $\text{numfsobjs} \times 300$  MB。
- 在 Windows 系统上，临时磁盘空间必须达到或超过  $\text{numfsobjs} \times 600$  MB。
- 在 Mac OS X 系统上，临时磁盘空间必须达到或超过  $\text{numfsobjs} \times 1200$  MB。
- 如果上述所有条件都不适用，请使用 `memoryefficientbackup yes`。

## 使用 `memoryefficientbackup` 客户机选项的替代方法

要减少客户机内存消耗，您可以使用以下替代方法，而不是设置 `memoryefficientbackup yes`。

- 使用客户机 `include` 和 `exclude` 选项以仅备份必需内容。
- 在 Windows (NTFS)、AIX (JFS2) 或 Linux（所有支持的文件系统）客户机上使用基于日志的增量备份。
- 使用 **`virtualmountpoint`** 选项可在单个文件系统中定义多个虚拟安装点，并按顺序备份这些安装点。虚拟安装点可以在 UNIX 和 Linux 系统上使用，但不能在 Mac OS X 上使用。
- 在多个文件系统之间分布数据并按顺序备份这些文件系统。
- 使用映像备份功能来备份整个卷。在有许多小文件的文件系统上，映像备份所用的时间和资源可能比增量备份少。

## 调整客户机数据吞吐量

使用客户机选项可将客户机数据的吞吐量提高到 IBM Spectrum Protect。

## 使用压缩来减少客户机数据流

备份/归档客户机可以在将数据发送到服务器之前压缩数据。在客户机上启用压缩可减少通过网络发送的数据量以及将其存储在服务器和存储池上所需的空間。以下两个客户机选项决定了客户机何时以及是否压缩数据：**`compression`** 和 **`compressalways`**。

除了压缩对象之外，要减少数据量，还可以考虑启用客户机端重复数据删除。有关配置客户机端重复数据删除的信息，请参阅第 165 页的『调整客户机端重复数据删除』。

### 相关任务

[压缩数据以节省存储空间](#)

可以使用服务器端数据压缩来提高存储池中的可用空间量。

## **`compression`** 客户机选项

**`compression`** 客户机选项指定是否在 IBM Spectrum Protect 客户机上启用压缩。要针对许多客户机实现最佳备份和复原性能，请考虑启用客户机压缩。

压缩客户机上的数据可减少对网络和 IBM Spectrum Protect 服务器的需求。每当移动此数据（例如，针对存储池迁移和存储池备份）时，服务器上减少的数据量将继续提供性能优势。如果使用节点复制，那么在从源服务器到目标复制服务器的传输期间，压缩数据会保持压缩状态。然后，数据以压缩格式存储在目标复制服务器上。

客户机压缩会降低每个客户机的性能，并且在最慢的客户机系统上降低程度更显著。要在您有快速客户机和负载很重的网络或服务器时实现最佳备份和复原性能，请使用客户机压缩。要在您有慢速客户机或者负载很轻的网络或服务器时实现最佳备份和复原性能，请不要使用压缩。但是，不使用客户机压缩时，必须考虑服务器上的更高存储需求的不利之处。**`compression`** 选项的缺省值为 `no`。

如果压缩文件的尝试失败，那么压缩可能会导致严重性能下降。压缩文件大于原始文件时，压缩失败。客户机检测到此大小差异并停止压缩进程，使事务失败，并重新发送未压缩的整个事务。发生压缩失败是因为文件类型不适用于压缩或该文件已经压缩。在不关闭压缩的情况下，可以使用两个选项来减少或消除压缩失败：

- 使用 **compressalways yes** 选项。如果压缩文件大于未压缩文件，此缺省选项会阻止压缩重新尝试。
- 在客户机选项文件中使用 **exclude.compression** 选项。此选项禁用特定文件的压缩，例如，所有 \*.gif 文件或在尝试压缩期间变得更大的其他文件。排除这些文件会节省处理器周期，因为不会尝试压缩不能压缩的文件。在客户机输出 (dsmsched.log) 中查找导致压缩重新尝试的文件，并排除这些文件类型。

对于 **compression** 选项，请使用以下值：

- 对于单个快速客户机、快速网络和快速服务器：

```
compression no
```

- 对于多个客户机、慢速网络或慢速服务器：

```
compression yes
```

如果客户机有内置文件压缩功能，请勿启用客户机 **compression** 选项。例如，如果硬件压缩正在用于存储 Data Protection for Oracle 数据的介质，那么不要启用客户机压缩。在这些类型的客户机上压缩会减少备份到服务器的数据量。

**限制：** **Windows** 可以使用 NTFS 压缩数据。但是，数据必须先解压缩，然后才能由 IBM Spectrum Protect 服务器访问。因此，如果使用 NTFS 压缩，那么可能会发生较慢的备份和更高的处理器使用率。

## compressalways 客户机选项

**compressalways** 选项指定如果对象在压缩期间增大，是继续压缩该对象还是重新发送未压缩的对象。此选项在通过 **compression** 选项启用了客户机压缩时有效。

**compressalways** 选项与 **archive**、**incremental** 和 **selective** 命令一起使用。此选项也可以在服务器上定义。如果此选项设置为 **yes**（缺省值），那么文件压缩将继续，即使文件大小增大也是如此。要在文件大小增大时停止压缩，并重新发送未压缩的文件，请指定 **compressalways no**。仅当管理员指定客户机节点确定选择时，此选项才控制压缩。如果压缩文件大于原始文件的大小，那么要减少重复压缩尝试的影响，请指定 **compressalways yes**。

要防止压缩尝试失败，您可以在一个或多个客户机 **exclude.compression** 语句上列出不能压缩的文件。请排除包含图形的文件；甚至排除包含嵌入式图形的字处理文件。此外，排除音频文件、视频文件、已加密的文件以及以归档格式保存的文件，例如，.jar 文件、.zip 文件和其他压缩文件格式。

对相同文件使用 IBM Spectrum Protect 客户机压缩和加密是有效的。客户机首先压缩文件数据，然后对其进行加密，以便在加密时不会损失压缩有效性，并且如果要加密的数据较少，加密会更快。

以下示例显示了如何使用 **exclude.compression** 语句来排除已压缩或已加密的对象：

```
exclude.compression ?:\...\*.gif
exclude.compression ?:\...\*.jpg
exclude.compression ?:\...\*.zip
exclude.compression ?:\...\*.mp3
exclude.compression ?:\...\*.cab
exclude.compression ?:\...\*.aes
exclude.compression ?:\...\*.rsa
```

首选设置为 **compressalways yes**，然后使用 **exclude.compression** 语句来省略不能压缩的文件。



# 调整客户机端重复数据删除

客户机端重复数据删除的性能可能会受处理器需求和重复数据删除配置的影响。

## 关于此任务

重复数据删除是通过除去冗余数据来降低存储需求的一种方法。客户机端重复数据删除是在客户机系统上执行备份操作期间除去冗余数据的过程。如果希望节省 IBM Spectrum Protect 客户机与服务器之间的带宽，客户机端重复数据删除尤其有效。

## 过程

- 要帮助提高客户机端重复数据删除的性能，请根据要完成的任务执行以下操作。

表 25. 调整客户机端重复数据删除性能的操作	
操作	说明
确保客户机系统满足客户机端重复数据删除的最低硬件需求。	<p>在决定使用客户机端重复数据删除之前，请验证客户机系统在备份窗口期间是否有足够的可用资源来运行重复数据删除处理。</p> <p>首选最低处理器需求等同于针对客户机端重复数据删除的每个备份进程有一个 2.2 GHz 处理器核心。例如，在备份窗口期间使用 75% 或更少的单插槽四核 2.2-GHz 处理器的系统很适合用于客户机端重复数据删除。</p>
使用重复数据删除和压缩的组合来显著减少数据。	<p>如果数据在已经过重复数据删除后再进行压缩，数据减少程度会比仅运行重复数据删除更高。如果在备份/归档客户机上的备份操作期间同时启用了重复数据删除和压缩，操作将按首选顺序排序（先是重复数据删除，然后是压缩）。</p>
避免同时运行客户机压缩和服务器端重复数据删除。	<p>将客户机压缩与服务器端重复数据删除一起使用时，通常速度较慢，并且减少的数据量小于仅使用服务器端重复数据删除或者组合使用客户机端重复数据删除和客户机端压缩的首选替代方法。</p>
增加并行会话数以作为在使用客户机端重复数据删除时提高总体吞吐量的有效方法。此操作适用于有足够处理器资源的客户机系统，以及客户机应用程序配置为执行并行备份的情况。	<p>例如，使用 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 时，在 1 Gb 网络达到饱和之前，可能可以使用最多 30 个并行 VMware 备份会话。请不要立即配置许多并行会话来提高吞吐量，而是逐渐增加会话数，并在吞吐量不再提高时停止。</p> <p>有关优化并行备份的信息，请参阅第 181 页的『<a href="#">优化虚拟机的并行备份</a>』。</p>

表 25. 调整客户端重复数据删除性能的操作 (续)	
操作	说明
使用 <b>enablededupcache</b> 选项配置客户端重复数据删除高速缓存。	<p>客户端必须向服务器查询处理的每个扩展数据块。通过在客户端上配置高速缓存，可以减少与此查询进程关联的处理器使用率。通过重复数据删除高速缓存，客户端可以在备份会话期间识别先前发现的扩展数据块，而无需查询 IBM Spectrum Protect 服务器。</p> <p>配置客户端重复数据删除高速缓存时，以下准则适用：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>对于备份/归档客户端（包括 VMware 虚拟机备份），始终为客户端重复数据删除配置高速缓存。</li> <li>对于 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作，如果配置多个客户端会话以备份 vStorage 备份服务器，那么必须为每个会话配置单独的高速缓存。</li> <li>对于每天处理大量经过重复数据删除的数据的低等待时间网络，禁用客户端重复数据删除高速缓存以提高性能。</li> </ul> <p><b>限制：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>对于使用 IBM Spectrum Protect API 的应用程序，请勿使用客户端重复数据删除高速缓存，因为如果高速缓存与 IBM Spectrum Protect 服务器不同步，可能会发生备份失败。此限制适用于 IBM Spectrum Protect Data Protection 应用程序。使用数据保护产品时，请勿配置客户端重复数据删除高速缓存。</li> <li>如果使用映像备份，请勿配置客户端重复数据删除高速缓存。</li> </ul>
决定是使用客户端重复数据删除还是服务器端重复数据删除。	<p>是否选择使用客户端重复数据删除取决于系统环境。在网络受限环境中，您可以在客户端上运行重复数据删除，以缩短备份操作的耗用时间。如果环境不是网络受限的，您在客户端上运行重复数据删除时，可能会导致更长的耗用备份时间。</p> <p>要评估是使用客户端还是服务器端重复数据删除，请参阅第 166 页的表 26 中的信息。</p>

使用以下核对表可帮助您选择是实施客户端还是服务器端重复数据删除。

表 26. 用于在客户端与服务器端重复数据删除之间进行选择的核对表	
问题	响应
备份网络的速度会导致备份时间很长吗？	<p><b>是</b></p> <p>使用客户端重复数据删除可获得更快的备份，并在 IBM Spectrum Protect 服务器上节省更多存储空间。</p> <p><b>否</b></p> <p>确定节省存储空间与提高备份进程速度之间哪个更重要。</p>

表 26. 用于在客户端与服务器端重复数据删除之间进行选择的核对表 (续)	
问题	响应
以下哪一项对于您的业务更重要：通过数据减少技术实现的存储空间节省量，还是备份完成的速度？	<p>考虑在实现最短耗用备份时间与节省最大存储池空间量之间进行权衡：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 要在不受限网络中实现最快备份，请选择服务器端重复数据删除。</li> <li>– 要节省最大的存储空间，请选择与压缩组合使用的客户端重复数据删除。</li> </ul>

## 下一步做什么

有关使用 IBM Spectrum Protect 重复数据删除的更多信息，请参阅[配置存储器](#)。

### 相关概念

#### 重复数据删除核对表

重复数据删除需要服务器或客户机上的更多处理资源。使用此核对表可验证硬件和 IBM Spectrum Protect 配置是否具有对良好性能很关键的特征。

### 相关任务

#### 评估重复数据删除结果

您可以通过检查各种查询或报告来评估 IBM Spectrum Protect 重复数据删除的有效性。实际数据减少结果可显示是否实现了预期的存储节省。您还可以评估其他关键操作因素（例如数据库利用率），以确保它们与预期一致。

#### 调整服务器端重复数据删除

调整不同操作的设置和配置，以确保服务器端重复数据删除的性能高效。

## 使用 include 和 exclude 选项减少客户机数据流

可以使用客户机 **include** 和 **exclude** 选项减少备份的数据量，从而缩短备份和复原窗口。

几乎每个文件系统都会收集对应用程序和用户并不关键的文件。此类文件的示例包括操作系统文件或更新（没有本地副本时可轻松下载并重新安装）、核心文件、日志文件和高速缓存的数据。使用 IBM Spectrum Protect 客户机 **include** 和 **exclude** 选项来确保客户机操作仅保护重要内容。

## 调整客户机的 I/O 缓冲区大小

**diskbuffsize** 客户机选项指定客户机在读取文件时使用的最大磁盘输入/输出 (I/O) 缓冲区大小（以 KB 为单位）。

如果此选项的值等于或小于客户机文件系统提供的预读文件量，那么可能会在备份、归档或 HSM 迁移过程中实现最佳客户机性能。更大的缓冲区需要更多的内存，并且可能不会提高性能。

除在 AIX 上运行的客户机外，其他所有客户机的缺省值为 32 KB。对于在 AIX 操作系统上运行的客户机，缺省值为 256 KB，除非指定了 **enablelanfree yes**。在 AIX 上指定 **enablelanfree yes** 时，缺省值为 32 KB。API 客户机应用程序的缺省值为 1023 KB，但 Windows API 客户机应用程序 V5.3.7 和更高版本除外，其缺省值为 32 KB。

缺省值是客户机操作系统的首选值。

如果复原操作的性能似乎较慢，请考虑调整 **diskbuffsize** 选项的大小：

1. 停止当前复原操作。
2. 在 **dsm.sys** 文件的相应服务器节中设置此选项：**diskbuffsize 32**。
3. 重新启动复原操作。

## 优化事务大小

事务是客户机与服务器之间交换的工作单元。

客户机程序可以在客户机与服务器之间传输多个文件或目录，然后客户机将事务中的数据落实到服务器存储器。如果事务包含多个文件或目录，那么它称为事务组。

在备份操作期间，事务中的数据从客户机发送到服务器。在复原操作期间，事务中的数据从服务器发送到客户机。

您可以通过设置 **txnbytelimit** 客户机选项来控制客户机与服务器之间发送的数据量。服务器管理员还可以通过设置 **TXNGROUPMAX** 选项来限制事务组中包含的文件或目录的数量。

这两个选项组合在一起，以使任何事务的大小都基于这些参数值中任何一个首选达到的值。例如，如果 **TXNGROUPMAX** 选项设置为 4096，并且 **txnbytelimit** 选项设置为 25600 KB (25 MB)，那么只要文件大小的总和不超过 25600 KB，最多可以在一个事务中包含 4096 个小文件。如果对象大小为 25 MB 或更大，会在一个事务中将它们作为一个文件发送。

更改事务中可以发送的数据量会影响客户机执行工作的速度。缺省值在大多数环境中都是足够的，但在数据直接写入磁带设备时例外。在每个事务结束时，必须将磁带缓冲区写入物理介质，这是一个慢速过程；服务器直接将数据写入磁带时，通过每个事务传输更多数据可以提高性能。

为 **txnbytelimit** 设置值时，请考虑以下提示：

- 增加每个事务的数据量会增加服务器上日志和日志池空间的大小。验证您是否有足够的可用磁盘空间来包含更大的事务日志和日志池空间。增加日志大小也可能导致较长的服务器启动时间。
- 增加每个事务的数据量会导致在发生错误时重新传输更多数据。重新发送数据会降低性能，并且重新发送更大的事务会进一步降低性能。
- 更改 **txnbytelimit** 选项设置的益处取决于工作负载的配置和类型。具体来说，增大此值对磁带存储池备份的益处超过磁盘存储池备份，尤其是在您保护许多小文件的情况下。

在标准管理类中指定 **static**、**shared static** 或 **shared dynamic** 作为复制串行化属性时，如果错误情况导致事务重复传输，请考虑设置较小的 **txnbytelimit** 值。较小的 **txnbytelimit** 值适用于 **static** 和 **shared** 属性。如果在备份操作期间某个文件发生更改，并且客户机不发送该文件，那么客户机仍必须重新发送该事务中的其他文件。

要增强性能，请将 **txnbytelimit** 选项设置为 2 GB，并在服务器上将 **TXNGROUPMAX** 选项设置为 256 KB。此外，对于小文件工作负载，将备份编译打包到磁盘存储池，然后将文件迁移到磁带。

对于 **txnbytelimit** 选项，您可以指定 300 KB - 32 GB 范围内的值。缺省值为 25600 KB。

### txnbytelimit 的建议设置

在将对象迁移到磁带之前将其备份到磁盘时的 **txnbytelimit** 设置：

```
txnbytelimit 25600K
```

直接将对象备份到磁带时的 **txnbytelimit** 设置：

```
txnbytelimit 10G
```

如果您要将 IBM Spectrum Protect 与 IBM Content Manager 应用程序配合使用，并且注意到服务器数据移动操作缓慢，请参阅技术说明 85953 中的支持文章，以获取有关使用 CM RMVOLUMES 表中的 CM VOL\_AGGREGATESIZE 设置来提高事务性能的信息。

### 管理类对事务的影响

IBM Spectrum Protect 备份的每个文件或目录副本都绑定（关联）到一个管理类。

管理类包含一个备份副本组。备份副本组定义了 IBM Spectrum Protect 如何管理已备份的对象。管理类属性包括存储对象的存储池、为每个对象所创建的版本数量以及保留这些版本的时间长度等内容。

在备份操作期间，IBM Spectrum Protect 将文件和目录备份副本捆绑为事务。即，客户机打开与服务器数据库的事务，备份一个或多个对象，然后关闭该事务。如果 IBM Spectrum Protect 服务器数据库成功落实该事务，那么客户机将重复该过程，直到所有符合条件的对象都已备份为止。

基于事务的处理提供可靠的备份，但每次落实操作也会增加处理时间。通常，最佳性能是通过将尽可能多的对象分组到单个事务中来实现的。

事务的最大大小由以下两个参数管理：

#### **TXNGROUPMAX**

此选项在服务器上设置。它指定可以构成事务的最大对象数。

#### **txnbytelimit**

此选项在每个客户机上设置。它指定事务的最大大小（以 KB 为单位）。

任何事务的大小都基于首先达到其中哪个参数值。例如，如果 **TXNGROUPMAX** 选项设置为 4096，并且 **txnbytelimit** 选项设置为 25600 KB (25 MB)，那么只要文件大小的总和不超过 25600 KB，最多可以在一个事务中包含 4096 个小文件。如果对象大小为 25 MB 或更大，会在一个事务中将它们作为一个文件发送。

另一个可能影响事务大小的因素是已备份对象的目标存储池。事务中的对象必须全部定向到同一存储池。在处理事务时，如果其中一个对象被定向到不同的存储池，那么将落实当前事务，并为发往另一个存储池的对象打开新的事务。

如果在备份操作期间频繁更改目标存储池，那么性能会降低，因为必须创建新的事务。例如，假定您的目录结构包含不同介质文件格式的许多介质文件，例如以下文件：

```
/media/vid001.jpg
/media/vid001.wmv
/media/vid002.jpg
/media/vid002.wmv.
.
.
.
/media/vid9999.wmv
```

另外假定您使用 **include** 语句将这些文件类型绑定到不同的管理类，如下示例：

```
include /media/*.jpg diskclass
include /media/*.wmv tapeclass
```

名为 DISKCLASS 和 TAPECLASS 的管理类各自指定不同的存储池：一个写入磁盘，另一个写入磁带。备份介质文件时，将在一个事务中备份 /media/vid001.jpg 文件，并将其定向到磁盘存储池。下一个对象 /media/vid001.wmv 将备份到另一个定向到磁带存储池的事务中。然后，将在另一个新事务中备份 /media/vid002.jpg 文件，并将其定向到磁盘存储池。此行为对备份操作的性能有负面影响。除了效率低下的事务带来额外的处理时间之外，如果您必须等待安装磁带，可能还会出现更多延迟。

请考虑修改管理类或管理类绑定，以减少或消除客户机用于已备份对象的不同存储池数量。

备份目录对象时可能出现类似情况。缺省情况下，目录对象绑定到具有最长 **RETONLY**（仅保留版本）值的管理类。如果活动策略集内的多个管理类对于 **RETONLY** 使用相同的值，那么将使用按字母顺序排在最后的管理类。例如，如果名为 DISKCLASS 和 TAPECLASS 的管理类都有相同的 **RETONLY** 设置，并且它们都在活动策略集内，那么目录对象的缺省管理类为 TAPECLASS。

如果文件对象定向到磁盘存储池，而目录对象定向到不同的存储池（如磁带），这也会降低事务效率并减慢性能。避免为目录对象使用不同管理类所带来的效率低下问题的一种方法是，使用 **dirmc** 选项并指定用于备份文件的同一管理类。使用名为 DISKCLASS 和 TAPECLASS 的示例管理类，设置 **DIRMC DISKCLASS** 以将目录对象绑定到用于文件对象的管理类和存储池。

## 设置选项以最大限度降低处理器使用率

您可以设置多个客户机选项以减少客户机处理任务所需的时间并提高性能。可供考虑的客户机选项为 **quiet**、**virtualnodename**、**ifnewer**、**incrbydate** 和 **tapeprompt**。

对于 Mac OS X 文件系统，限制扩展属性的长度可帮助提高客户机性能。

对于任何操作系统上的客户机，关闭防病毒程序或与客户机争用系统资源的其他程序也可以提高客户机性能。

## quiet 客户机选项

两个客户机选项确定是否在备份操作期间显示消息：**quiet** 和 **verbose**。**verbose** 客户机选项是缺省选项；它会导致在客户机操作期间显示消息。可以设置 **quiet** 客户机选项以禁止显示消息。

设置 **quiet** 选项时，消息和摘要信息仍会写入日志文件，但不会显示在 GUI 或命令行输出中。**quiet** 选项提供了可提高客户机性能的两个主要优点：

- 对于磁带备份，始终会重新发送第一个事务组的数据。要避免重新发送该事务，请使用 **quiet** 选项减少客户机中的重新传输。
- 如果您要使用客户机调度程序来调度备份，**quiet** 选项可减少调度日志中的条目，这可能会提高客户机吞吐量。

虽然 **quiet** 选项可以带来一些小幅的性能提高，但请考虑使用缺省 (**verbose**) 选项。显示和记录消息的好处可以超过 **quiet** 选项提供的性能收益。

## virtualnodename 客户机选项

当您复原、检索或查询其他节点所拥有的对象时，请考虑使用客户机 **virtualnodename** 选项，而不是 **fromnode** 选项。

**fromnode** 选项使用的系统资源比 **virtualnodename** 选项多。通过使用 **virtualnodename** 选项而不是 **fromnode** 选项，您可以提高客户机性能。

## ifnewer 客户机选项

**ifnewer** 客户机选项仅用于复原命令。此选项可以减少复原操作期间的网络流量。此选项可确保仅当服务器上存储的文件的日期晚于客户机节点上存储的相同文件的日期时，才会复原文件。

**ifnewer** 选项只能在命令行上设置，并且与在命令行上指定的所有选项一样，它前面必须加上连字符 (-) 字符。例如：

```
dsmc restore "/home/grover/*" -sub=y -rep=y -ifnewer
```

## incrbydate 客户机选项

**incrbydate** 客户机选项可以缩短备份窗口，因为该选项会导致客户机仅备份自上次运行增量备份以来的新对象或已更改的对象。顾名思义，此选项只能用于执行增量备份。

使用 **incrbydate** 选项的增量备份存在常规增量备份所没有的限制。您必须了解这些限制，才能正确使用此选项。对于每日增量备份，请考虑以下限制：

- 对于在 IBM Spectrum Protect 客户机处理目录后，但在备份完成之前创建或修改的文件，将在下次 **incrbydate** 备份时跳过这些文件。
- **incrbydate** 备份不会导致从服务器中删除已到期的文件。
- 如果在运行 **incrbydate** 之后某个文件或目录的管理类发生更改，那么存储的对象不会重新绑定到新管理类。
- 在 **incrbydate** 备份运行后，如果仅更改对象的属性，那么在下次 **incrbydate** 备份中不会包含该文件。

在不使用 **incrbydate** 选项的增量备份操作期间，服务器将读取服务器文件系统中所有客户机文件的属性，并将此信息传递给客户机。然后，客户机将服务器属性列表与客户机文件系统中的所有文件进行比较。此比较可能非常耗时，尤其是在内存有限的客户机上。

通过每日增量备份，服务器仅将上次成功的增量备份操作的日期传递给客户机，并且客户机仅备份自上次增量备份以来的新文件或已更改的文件。节省的时间可能很显著。但是，仍然需要定期增量备份，以备份由于每日增量备份的限制而从备份中排除的文件工作站文件。



例如，如果文件系统的新文件的创建日期早于上次成功备份日期，那么将来的每日增量备份不会备份此文件，因为客户机假定该文件已备份。此外，每日增量备份检测不到已删除的文件，如果执行完全系统复原，将复原这些已删除的文件。

有关 **incrbydate** 选项的限制的完整列表，请参阅 **incrbydate** 选项。

**incrbydate** 选项只能在命令行上与 **incremental** 命令一起指定。与在命令行中指定的所有选项一样，它前面必须加上连字符 (-) 字符。例如：

```
dsmc incremental -incrbydate
```

考虑将基于日志的备份作为每日增量备份的替代方法。基于日志的备份在第一次备份发生时执行文件系统的传统增量备份。日志文件记录在初始备份之后更改了哪些文件系统对象，并且该日志用于确定要包含在后续备份中的对象。基于日志的备份最适用于不经常更改许多对象的文件系统。有关基于日志的备份的更多信息，请参阅第 149 页的『基于日志的备份』。

## tapeprompt 客户机选项

**tapeprompt** 客户机选项指定在需要磁带来备份或复原对象时，您是否希望系统提示您等待安装磁带。

如果指定了 **tapeprompt no**，那么可以在产生较少的交互式输入延迟的情况下处理备份和复原以及归档和检索操作。如果指定了 **tapeprompt no**，客户机仍将等待安装磁带（如果需要磁带），但是会禁止询问您是否要等待磁带或跳过需要磁带的对象。

## 使用多个会话提高客户机性能

您可以将客户机设置为使用多个备份会话来提高客户机性能。

### 运行并发客户机会话

在同一系统上同时运行两个或多个客户机程序实例可能会提供比单个客户机实例更好的整体吞吐量，具体取决于可用资源。

您可以使用以下任一方法在一个 IBM Spectrum Protect 客户机系统上同时调度多个文件系统的备份：

- 使用一个节点名，运行一个客户机调度程序，将 **resourceutilization** 客户机选项设置为 5 或更大的值，并在调度中或域规范中包含多个文件系统。此方法是运行并发会话的最简单方式。
- 使用一个节点名，运行一个客户机调度程序，并调度一个在客户机系统上运行脚本的命令，其中该脚本包含多个客户机 (**dsmc**) 命令。
- 使用多个节点名并为每个节点名运行一个客户机调度程序，其中每个调度程序使用其自己的客户机选项文件。

### 多会话备份和复原

多会话复原操作允许备份/归档客户机启动多个使用无查询复原操作的会话，从而提高复原操作的速度。多会话复原操作类似于多会话备份操作。

可以在以下条件下使用多会话复原：

- 要复原的数据存储在多个磁带卷或文件设备类卷上。
- 有足够的安装点可用。
- 复原使用无查询复原协议来完成。

请求备份或归档时，客户机可以与服务器建立多个会话。缺省情况是使用两个会话：一个用于查询服务器，另一个用于发送文件数据。

使用顺序文件或磁带存储池的并行（并发）备份和复原操作需要多个安装点。一个安装点是一个磁带或一个文件设备类卷。**resourceutilization** 客户机选项管理客户机可以使用的最大并发备份或复原会话数。在 **UPDATE NODE** 或 **REGISTER NODE** 命令上的 **MAXNUMMP** 服务器参数以及 **DEFINE DEVCLASS** 和 **UPDATE DEVCLASS** 命令中的 **MOUNTLIMIT** 设置用于确定一个客户机节点一次可以使用的安装点数。



请根据您的需求和可用硬件来配置这些设置。考虑所有节点在任何时候可能同时需要的安装点数。例如，如果您有四个客户机节点，而只有八个磁带机，如果使用 **MAXNUMMP 8** 配置所有四个节点，那么一个节点可以占用所有磁带机，而不留下任何磁带机供其他节点使用。

如果所有文件都在随机磁盘上，那么仅使用一个会话。对于仅随机存取磁盘的存储池复原，没有多会话复原。但是，如果要复原文件并且这些文件位于四个顺序磁盘卷（或四个磁带卷上），而其他文件位于随机存取磁盘上，那么在复原期间最多可以使用五个会话。

服务器设置优先于客户机设置。如果客户机 **resourceutilization** 选项值超出节点的服务器 **MAXNUMMP** 设置的值，那么您将限于由 **MAXNUMMP** 参数指定的会话数。

仅允许将多个复原会话用于无查询复原操作。无查询复原通过在 **restore** 命令上的文件规范中使用无限制的通配符来启动。以下是无查询复原的示例。

```
dsmc restore /home/*
```

通配符 (\*) 是无限制的，因为它不会过滤对象名称或扩展名。例如，`dsmc restore /home/????.*` 是无限制的。无查询复原也无法使用任何对象过滤选项。具体而言，您无法使用 **inactive**、**latest**、**pick**、**fromdate** 或 **todate** 选项。有关运行无查询复原的详细信息，请参阅 [Restore 命令](#)。

服务器在登录期间将 **MAXNUMMP** 值发送到客户机。在无查询复原操作期间，如果客户机从服务器接收到通知称找到包含待复原数据的另一个卷，那么客户机将检查 **MAXNUMMP** 值。如果另一个会话将超过 **MAXNUMMP** 值，那么客户机不会启动该会话。

## 备份注意事项

每个文件系统只有一个生产者会话对增量备份的属性进行比较。对于有少量数据发生更改的单个文件系统，增量备份吞吐量不会提高。

数据传输会话没有文件系统亲缘关系；每个使用者会话都可以发送多个文件系统上的文件，这有助于平衡工作负载。如果是直接备份到按文件空间并置的磁带存储池，那么发送多个文件系统上的文件并无益处。请勿使用多个会话直接将对象备份到按文件空间并置的存储池。请使用多个命令，每个文件空间一个命令。

**resourceutilization** 选项的设置和内部启发可确定是否启动新的使用者会话。

将对象直接备份到磁带时，可以通过将 **resourceutilization** 选项设置为 2 来阻止多个会话，这样数据就不会在多个卷之间分布。

## 复原注意事项

从随机存取磁盘存储池复原文件时，仅使用一个会话。

使用命令行一次只能复原一个文件系统，但是可以在单个文件系统上使用多个会话。

如果要复原的数据位于多个磁带上，即使小型客户机也可以实现复原操作的更高吞吐量。一个会话可以在另一个会话等待安装磁带时复原数据，也可能在读取磁带以查找待复原数据时延迟。

盒式磁带争用可能发生，尤其是在未从并置池中复原文件时。并置文件可降低盒式磁带争用的可能性。

## 优化要运行的多个会话的数量

IBM Spectrum Protect 客户机可以建立并发会话以备份和复原数据。并发会话的创建由客户机软件中的算法控制；您无法直接控制此算法。缺省行为是使用两个会话：一个用于查询服务器，另一个用于发送文件数据。您可以设置 **resourceutilization** 选项以导致客户机使用其他并发会话来查询和发送数据。

当您在 **backup** 命令、**restore** 命令、**archive** 命令或 **retrieve** 命令上指定多个文件规范时，将使用多个会话。例如，如果输入以下命令并且指定 **resourceutilization 5**，那么客户机可能会启动另一个会话来查询服务器以获取文件空间 B 上备份的文件的列表：

```
inc /Volumes/filespaceA /Volumes/filespaceB
```

是否启动另一个会话取决于向服务器查询文件空间 A 上备份的文件需要多长时间。客户机还可能尝试从文件系统读取数据，并通过多个会话将其发送到服务器。

为 **resourceutilization** 选项指定的值是范围 1 - 100 中的整数。指定的值与客户机可以创建的会话数并不直接相关。例如，设置 **resourceutilization** 5 并不表示客户机只能运行五个并发会话。它真正表示的是，此客户机创建的并发会话数可超过将 **resourceutilization** 设置为 1 的客户机，但少于将 **resourceutilization** 设置为 10 的客户机。**resourceutilization** 选项设置会增加或减少每个客户机创建多个会话的能力。

以下因素会影响并发会话的性能：

#### 可用的服务器资源和处理容量

运行 IBM Spectrum Protect 服务器的硬件必须有足够的内存、存储器和处理器容量以高效地支持多个会话。

#### 可用的客户机资源和处理容量

运行 IBM Spectrum Protect 客户机的硬件也必须有足够的内存、存储器和处理器容量以高效地支持多个会话。

#### 客户机存储子系统的配置

通过软件条带分割、RAID-0 或 RAID-5 在多个磁盘之间分布的文件系统可以容纳并发会话生成的随机读请求的增加，效率比单驱动器文件系统更高。事实上，如果设置了 **resourceutilization** 选项，那么单驱动器文件系统可能不会表现出任何性能提高。

对于在多个物理磁盘之间分布的文件系统，将 **resourceutilization** 设置为 5 或更高的值可以在服务器有足够处理容量和内存来处理负载的配置中产生最佳性能。

#### 网络带宽

并发会话将增加流经网络的数据量。尤其是，LAN 可能会受到增加的数据流量的负面影响。

如果设置了 **resourceutilization** 选项，并且您将客户机文件直接备份到顺序设备，请更新服务器 **MAXNUMMP** 设置以容纳并发会话可能需要的附加安装点。

在更改任何设置之前，请考虑并发会话的潜在缺点：

- 并发会话可能会产生多个记帐报告。
- 服务器可能未配置为支持所有潜在的并发会话。查看服务器的 **MAXSESSIONS** 设置，如果客户机启动的会话可以超过其当前值，请更改此设置。
- **QUERY NODE** 命令可能无法准确地汇总客户机活动。

在复原操作期间，缺省客户机行为是使用单个会话，除非将 **resourceutilization** 选项指定为大于 2 的值。从磁带复原关键客户机系统的文件时，如果这些文件位于多个磁带卷上，请将 **RESOURCEUTILIZATION** 值设置为 10。如果有四个磁带机可用，并且您希望复原操作同时使用所有四个磁带卷，请将节点的 **MAXNUMMP** 值设置为 4。如果正在复原的所有客户机文件都在随机存取磁盘存储池中，那么将仅使用一个复原会话，而不考虑 **resourceutilization** 选项值。

**resourceutilization** 选项的缺省值为 2，最大值为 100。

例如，如果要复原的数据位于五个不同的磁带卷上，请求复原的节点的最大安装点数为 5，并且 **resourceutilization** 选项设置为 3，那么将使用三个会话进行复原。如果将 **resourceutilization** 设置增加到 5，那么将使用五个会话进行复原。允许的复原会话数与 **resourceutilization** 设置之间存在一对一关系。

以下值是首选设置：

#### 对于工作站

```
resourceutilization 1
```

#### 对于小型服务器

```
resourceutilization 5
```

#### 对于大型服务器

```
resourceutilization 10
```

下表显示了对于 **resourceutilization** 范围内的每个值可能的最大并发会话数。生产者线程是一个会话，用于扫描客户机系统以查找合格的文件。其余会话是使用者线程，用于传输数据。从最大会话数减去表中列出的生产者会话，以确定使用者线程数。在表中，阈值列显示对于为 **resourceutilization** 选项指定的每个值，在上一个线程启动之后多久可以启动后续线程。

resourceutilization 值	最大会话数	生产者会话的唯一数量	阈值（秒）
1	1	0	45
2（缺省值）	2	1	45
3	3	1	45
4	3	1	30
5	4	2	30
6	4	2	20
7	5	2	20
8	6	2	20
9	7	3	20
10	8	4	10
n > 10	n	n/2, 向下舍入到最近的整数	10

# 调整基于日志的备份

为了帮助提高增量备份的性能，您可以运行基于日志的备份。

## 关于此任务

基于日志的备份相对于标准增量备份有以下优点：

- 基于日志的备份可以比标准增量备份更快地完成，因为前者不会将文件系统对象属性与存储在服务器上的信息进行比较。在支持日志记录的文件系统上，对文件系统的更改将改为记录在本地存储的日志数据库中。本地存储的日志数据库条目用于确定在备份操作中包含哪些对象。
- 如果文件系统有许多文件更改，那么使用基于日志的备份的益处会减少。基于日志的备份在其中许多文件不经常更改的大型文件系统上性能最佳。
- 基于日志的备份需要的内存和客户机磁盘 I/O 都少于完全增量备份。

## 过程

- 使用下表中的信息帮助您调整基于日志的备份。

操作	说明
请确保客户机系统上有足够的磁盘空间来包含日志数据库。	日志数据库所需的磁盘空间量取决于基于日志的每个连续备份操作之间更改的文件数和目录数。
使用缺省设置。	日志大小、日志名称和位置、文件系统检查时间间隔以及其他日志设置的缺省设置在大多数环境中很适合。

操作	说明
更改缺省设置。编辑 <code>tsmjbbd.ini.smp</code> 文件以包含或排除要在其中监视更改的文件系统，设置日志数据库的大小，并指定通知选项和其他设置。将更改保存到名为 <code>tsmjbbd.ini</code> 的文件（不带 <code>smp</code> 扩展名）。	<p>如果缺省设置在您的系统环境中并不适合，请进行更改。例如，通过排除文件系统，您可以限制要针对基于日志的备份监视的数据量。此操作可以提高备份的性能。</p> <p>安装备份/归档客户机时，日志服务（在 Windows 上）或日志守护程序（在 Linux 和 AIX 上）的配置设置将复制到客户机磁盘。缺省设置位于 <code>tsmjbbd.ini.smp</code> 文件中。  <code>tsmjbbd.ini.smp</code> 文件中的注释提供了日志设置的文档。</p> <p>日志服务启动时，日志服务或日志守护程序会使用 <code>tsmjbbd.ini</code> 文件。</p> <p><b>有关 Windows 客户机的提示：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 您可以使用配置向导来编辑缺省设置。</li> <li>– 对 <code>tsmjbbd.ini</code> 文件所作的更改将动态应用。对文件中的设置进行更改时，日志服务会自动应用这些更改，而无需重新启动该服务。</li> </ul>

## 下一步做什么

有关何时使用基于日志的备份的更多信息，请参阅第 149 页的『基于日志的备份』。

## 优化客户机的复原操作

标准 IBM Spectrum Protect 渐进增量备份操作优化为复原个别文件或少量文件。

渐进增量备份将最大限度降低磁带使用率，减少备份操作期间的网络流量，并且无需存储和跟踪相同数据的多个副本。渐进增量备份可能会减少备份期间对客户机应用程序的影响。要获得均衡级别的备份和复原性能，请尝试在存储池中通过将并置设置为打开来运行渐进增量备份。

如果复原性能比备份和复原操作之间的均衡更重要，那么可根据复原性能的目标进行优化。优化复原操作时，磁带使用量和备份性能通常会产生开销。

优化复原操作时，性能取决于您使用的介质类型。有关可用于复原数据的介质的更多信息，请参阅第 175 页的表 27。

表 27. 不同设备类型对于复原操作的优点和缺点		
设备类型	优点	缺点
随机存取磁盘	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 快速访问文件</li> <li>· 不需要安装点</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 不会整体回收未使用的空间</li> <li>· 不会执行重复数据删除</li> </ul>
顺序存取磁盘 (FILE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 整体回收未使用的空间</li> <li>· 快速访问文件（基于磁盘）</li> <li>· 允许重复数据删除</li> </ul>	需要安装点，但影响没有实际磁带那么严重
虚拟磁带库	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 由于基于磁盘的介质而快速访问文件</li> <li>· 已编写用于实际磁带的现有应用程序不需要重新编写</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 需要安装点，但影响没有实际磁带那么严重</li> <li>· 不会执行重复数据删除</li> </ul>

表 27. 不同设备类型对于复原操作的优点和缺点 (续)		
设备类型	优点	缺点
活动数据池	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 不会在非活动文件中进行排序来访问活动数据</li> <li>· 可以在任何类型的存储池中定义</li> <li>· 可将磁带取出以用于灾难恢复</li> </ul>	无法与随机存取磁盘池一起使用
磁带	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 磁带上可以存储大量数据</li> <li>· 可将磁带取出以用于灾难恢复</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 需要安装点和物理磁带安装/拆卸</li> <li>· 不会执行重复数据删除</li> <li>· 由于磁带的顺序存取性质，访问文件更慢</li> </ul>

以下任务可帮助您平衡开销与优化复原操作的需求：

- 确定对于业务最关键的系统。请考虑最重要的数据是什么，哪些对于复原最关键，哪些需要最快速的复原。确定要关注的系统和应用程序，针对复原进行优化。
- 确定目标并按优先级对目标排序。以下列表有一些要考虑的目标：
  - 灾难恢复或从硬件崩溃恢复（需要文件系统复原）
  - 从丢失或被删除的个别文件或文件组进行恢复
  - 针对数据库应用程序进行恢复（特定于 API）
  - 文件组的时间点恢复

每个目标的重要性可能根据您确定为最关键的客户机系统的不同而有所不同。

有关客户机复原操作的更多信息，请参阅第 178 页的『客户机复原操作概念』。

## 环境注意事项

IBM Spectrum Protect 性能取决于环境。

环境包含网络特征、存储硬件以及针对备份和复原操作的时间约束。在决定使用的存储硬件时，请考虑以下事项：

- 使用的磁带机类型
- 快照功能的可用性
- 磁盘驱动器的可用性
- 光纤通道适配器的可用性

考虑使用顺序存取磁盘 (FILE) 来存储需要快速复原的数据。对于不太关键的数据，请将数据存储到随机存取磁盘，然后允许或强制数据迁移到磁带。

您也可以使用活动数据池来存储现行版本的客户机备份数据。在活动数据池中不允许归档和受管空间数据。在到期处理期间，将从活动数据池中除去非活动文件。与 FILE 设备类关联的活动数据池不需要磁带安装，并且服务器不必定位过去的非活动文件。此外，可以通过多个客户机会话或服务器进程并发访问 FILE 卷。您还可以创建使用磁带介质的活动数据池，这些数据池可以移出现场，但需要磁带安装。

如果您不使用 FILE 或活动数据池，请考虑单个或多个磁带卷中的数据布局会如何影响复原性能。在使用 FILE 进行复原时可以有多个同时会话，并且使用 FILE 卷时会跳过安装开销。性能问题的主要原因是磁带安装过多，以及需要跳过磁带上到期或不活动的的数据。在进行一系列长时间的增量备份后（可能几年），单个文件空间的活动数据可能会分布在许多磁带卷上。在单个磁带卷中，活动数据可能与不活动和到期数据混合在一起。



## 复原整个文件系统

在必须复原整个文件系统时，使用文件系统映像备份可优化复原操作。例如，在灾难恢复或从硬件故障恢复时。

从映像备份中复原可在复原操作期间最大限度减少磁带的并发安装和磁带内的定位。

运行文件系统复原操作时，请考虑以下信息：

- 将映像备份与文件系统的渐进增量备份相结合，以允许对任意时间点进行完全复原。
- 为了在备份期间最大限度减少对客户机的干扰，请将基于硬件或基于软件的快照技术用于文件系统。
- 不要频繁执行映像备份。更频繁的映像备份提供了更好的时间点详细程度，但会产生开销。频繁备份会影响磁带使用量，备份期间会中断客户机系统，并且需要更高的网络带宽。

作为准则，您可以在文件系统中自上次映像备份以来一定百分比的数据发生更改之后运行映像备份。

映像备份并不可用于所有客户机。如果映像备份对您的客户机不可用，请使用文件级别复原作为备用方案。

## 复原部分文件系统

渐进增量备份可优化针对少量文件或文件组的复原操作。这些备份还可为备份操作最佳地利用网络带宽，并且可以最大程度地减少耗用的备份时间和磁带使用量。

要针对复原一个文件或一组文件进行优化，或者针对无法建立映像备份的系统进行优化，请考虑以下方法：

- 对客户机备份到的主顺序池使用并置（按组、单个客户机节点或客户机文件空间划分）。对于复原性能至关重要的大文件空间，请考虑在客户机系统上创建安装点。安装点将允许在文件空间级别下并置数据。
- 指定客户机选项 `COLLOCATEBYFILESPEC`。此选项有助于限制一个文件规范中的对象写入的磁带数。有关此选项的更多信息，请参阅 [Collocatebyfilespec](#)。
- 创建可以放入客户机系统并可用于直接从中复原的备份集。如果在复原之前有足够的提前时间，那么此方法很有效，并且可以节省网络带宽。

备份集创建也可以在资源可用时定期完成，例如，在周末。

- 使用渐进增量备份，但定期强制备份所有文件。

一些用户报告了在系统上定义多个 IBM Spectrum Protect 客户机节点是有效的。一个客户机节点运行增量备份并使用保留多个版本的策略。另一个客户机节点使用并置运行完全备份或增量备份，但使用保留单个版本的策略。一个节点可用于复原较旧版本的个别文件。您可以使用其他客户机节点将完整的文件系统或目录树复原到最新版本。

优化复原操作的另一个有效方法是偶尔创建备份映像。

- 为具有不同优先级的客户机创建多个存储池层次结构。对于最关键数据，最佳选择可能是仅使用磁盘存储。您可以使用不同的存储器层次结构在层次结构中以不同方式设置并置。
- 发出 **MOVE NODEDATA** 命令以合并磁带存储池中的关键数据，尽管这样做可能会影响服务器性能。您甚至可以在已打开并置的存储池中发出该命令。针对某些节点、文件空间和数据类型更频繁地合并数据可能很重要。如果您不使用并置或受磁带数量限制，那么可以更频繁地合并数据。还可以考虑数据周转率。

有关并置的更多信息，请参阅[通过启用客户机文件的并置来优化操作](#)。

## 为应用程序复原数据库

执行完全备份的频率越高，复原数据库的速度就越快。对于某些数据库产品，您可以使用多个会话进行复原，可以仅复原数据库或仅复原数据库日志文件。

有关数据库的数据保护的信息，请参阅 [IBM Spectrum Protect for Databases](#)

## 将文件复原到某个时间点

保留许多版本对于复原到时间点并不是必要的。但是，通过增加保留的版本数量，您可以从较早的时间点复原，并且仍会找到与该时间对应的版本。

如果您还定期调度增量备份，那么在复原到离散时间点时，您可能有更大的详细程度。但是，保留许多版本可能会降低复原操作的性能。设置策略以保留许多版本还会带来数据库空间和存储池空间方面的开销。您的策略可能会带来总体性能影响。

如果您无法承受保留大量文件版本的资源开销，并且必须复原到某个时间点，请考虑以下选项：

- 使用备份集
- 导出客户机数据
- 使用归档
- 获取卷映像，包括虚拟机备份

您可以复原到生成备份集、运行导出或创建归档时的时间点。请记住，复原数据时，您的选择限于创建备份集、导出或归档的时间。

**提示：**如果使用归档功能，请创建每月或每年归档。请勿使用归档作为主备份方法，因为使用大量数据频繁进行归档可能会影响服务器和客户机性能。

请参阅第 177 页的『[复原部分文件系统](#)』。

## 客户机复原操作概念

客户机复原包括以下操作：

[第 178 页的『无查询复原操作』](#)

[第 179 页的『使用备份和复原运行多个命令』](#)

[第 179 页的『在要进行复原的客户机上运行多个会话』](#)

[第 179 页的『控制客户机的资源利用率』](#)

### 无查询复原操作

客户机将两种不同方法用于复原操作：标准复原（也称为经典复原）和无查询复原。

无查询复原在客户机与服务器之间所需的交互较少，并且客户机可以将多个会话用于复原操作。在内存有限的客户机上复原大型文件系统时，无查询复原操作非常有用。优点是，无查询复原避免了可能会影响其他客户机应用程序的性能的一些处理。此外，它还通过使用多个会话同时从服务器和存储代理程序进行复原，从而实现高并行度。

对于无查询复原操作，客户机向服务器发送单个复原请求，而不是向服务器查询要复原的每个对象。服务器会将文件和目录返回到客户机，而无需客户机执行进一步的操作。客户机接受来自服务器的数据，并将其复原到复原命令中指定的目标。

仅当复原请求满足以下两个条件时，客户机才会使用无查询复原操作：

- 您输入复原命令时，使用无限制的通配符指定源文件。

使用无限制的通配符指定源文件的示例为：

```
/home/mydocs/2002/*
```

使用有限制的通配符指定源文件的示例为：

```
/home/mydocs/2002/sales.*
```

- 您没有指定以下任何客户机选项：

```
inactive
latest
pick
fromdate
```



todate

要强制执行经典复原操作，请在指定源文件时使用 ?\* 而不是 \*。例如：

```
/home/mydocs/2002/?*
```

有关复原过程的更多信息，请参阅 [Restore 命令](#)。

## 使用备份和复原运行多个命令

您可以运行多个命令，而不是多个会话，以加快备份和复原具有关键数据的客户机节点。

当您使用多个会话来备份数据时，这些会话可能会争用相同的底层硬盘。资源争用可能导致处理延迟。

替代方法是通过启动多个客户机命令来管理备份，其中每个命令备份预定数量的文件系统。通过使用此方法，在文件空间级别进行并置，可以提高备份吞吐量并允许在几个相同的硬盘驱动器上执行并行复原进程。

如果要复原多个文件空间，必须发出多个命令。例如，要在 Windows 系统上同时复原 C 盘和 D 盘时，必须发出多个命令。

您可以在单个会话或窗口中逐个发出这些命令，或从不同的命令窗口同时发出这些命令。

输入多个命令以从单个文件空间复原文件时，请在每个复原命令中指定文件空间的唯一部分。确保不会在命令中使用任何重叠的文件规范。要显示文件空间中的目录的列表，请在客户机上发出 **QUERY BACKUP** 命令。例如：

```
dsmc query backup -dirsonly -subdir=no /usr/
```

## 在要进行复原的客户机上运行多个会话

要使用多个会话，客户机的数据必须位于文件或磁带存储池中的多个顺序存取卷上。或者数据可以包含在随机磁盘存储池（使用设备类型为 DISK 的设备类）中。客户机的数据通常随时间推移而分散在一定数量的卷上。

要从多会话复原中获得益处，请考虑按组并置客户机数据。按组并置可能会导致节点的数据在多个卷上分发。当组的总数据保留在尽可能少的卷上时，会进行分发。

可以在安装点上限制复原操作。**REGISTER NODE** 或 **UPDATE NODE** 命令中的 **MAXNUMMP** 参数适用于复原操作。客户机可以限制会话数，这些会话基于 **MAXNUMMP** 值和客户机 **RESOURCEUTILIZATION** 值的组合。与磁带不同，您可以在多个会话中同时安装 FILE 卷，用于复原或检索操作。

请将资源利用率的客户机选项设置为大于您所需会话数的值。使用您希望此单个客户机使用的驱动器数量。该客户机选项可以包含在客户机选项集内。

发出复原命令，以便产生无查询复原过程。

## 控制客户机的资源利用率

您可通过在 **UPDATE NODE** 或 **REGISTER NODE** 命令上设置 **MAXNUMMP** 参数来控制对某一客户机允许的安装点（等效于驱动器）数量。

在客户机上，资源利用率的选项还会影响客户机可以使用的驱动器（会话）的数量。客户机选项“资源利用率”可以包含在客户机选项集内。如果在 **MAXNUMMP** 参数中指定的数量太低，并且没有足够的安装点用于每个会话，那么可能无法实现“资源利用率”客户机选项中指定的多个会话的益处。

- 对于备份操作，如果客户机直接备份到磁带，请阻止多个会话，以便数据不在多个卷之间分布。通过在客户机上对“资源利用率”选项使用值 2，可在客户机上阻止多个会话。
- 对于复原操作，请将“资源利用率”选项设置为大于您所需会话数的值。使用您希望此单个客户机使用的驱动器数量。
- 对于文件空间，会话限制为处理单个文件空间。不能有多个备份或复原会话处理单个文件空间。但是，如果在客户机上有多个文件空间，那么可以有多个会话处理这些文件空间。

## 文件空间调整

使用 IBM Spectrum Protect 虚拟安装点可以增强包含上百万个文件的文件系统上备份和复原操作的性能。

在 IBM Spectrum Protect 支持的许多操作系统上，您可能可以使用文件系统或操作系统工具将文件系统划分为可管理的单元，以便可以在可接受的备份或复原窗口中保护每个文件系统。

在 AIX、Linux 和 Solaris 操作系统上，可以使用 IBM Spectrum Protect **virtualmountpoint** 选项以逻辑方式将大型文件系统划分为较小的增量。虚拟安装点是 IBM Spectrum Protect 构造。虚拟安装点不会被操作系统识别为安装点；它们仅被 IBM Spectrum Protect 识别并使用。

IBM Spectrum Protect 在保护包含在虚拟安装点下的对象时，会将每个虚拟安装点视为单独的文件空间。创建虚拟安装点可以通过以下方式增强性能：

- 客户机操作需要更少的内存，因为虚拟安装点将大型文件系统划分为较小的增量，而处理较少的对象会使用较少的内存。
- 通过对位于两个或多个虚拟安装点下的对象运行并发备份或复原操作，IBM Spectrum Protect 可以并行执行更多工作。

如果每个虚拟安装点包含大致相等数量的文件，那么使用虚拟安装点来提高性能可实现最佳效果。如果无法以这种方式划分文件系统，那么可能不适合采用虚拟安装点来提高性能。

为了演示如何使用虚拟安装点，假定一个客户机有一个名为 `/data` 的大型文件系统。此外，假定 `/data` 文件系统包含您希望频繁进行保护的多个子目录。

您可以使用 **virtualmountpoint** 选项来创建虚拟安装点，用于将 `/data` 文件系统划分为可管理的逻辑单元，例如以下示例中所示的情况：

```
virtualmountpoint /data/dir1
virtualmountpoint /data/dir2
.
.
virtualmountpoint /data/dir19
virtualmountpoint /data/dir20
```

这些示例 **virtualmountpoint** 选项为 `/data` 文件系统创建 20 个虚拟安装点。在示例 **virtualmountpoint** 语句中显示的对象（`dir1`、`dir2` 等）是文件系统上的目录对象。当这些目录中的对象存储在服务器上时，它们会存储在与每个 **virtualmountpoint** 语句中所包含对象的名称匹配的文件空间中。即，`dir1` 中的对象存储在名为 `dir1` 的文件空间中，依此类推。

您可以在每个虚拟安装点中独立于其他虚拟安装点并且独立于其他不在虚拟安装点中的对象来备份和复原对象。当您在 `/data` 文件系统中备份对象时，将保护添加到 `/data` 文件系统，但不在虚拟安装点下的任何对象。当您备份虚拟安装点时，该虚拟安装点下的对象将受到保护。

如果使用 **virtualmountpoint** 选项，请监视物理文件系统的增长。如果将许多新对象添加到物理文件系统中未定义为逻辑安装点的位置，那么放弃使用虚拟安装点而直接备份整个文件系统，可能最终更轻松。

如果您打算使用虚拟安装点来划分大型文件系统的内容，请注意，在备份文件系统之后添加虚拟安装可能会更改复原对象所需的命令语法。

例如，假定您在创建任何虚拟安装点之前备份了 `/data/dir1/file1` 对象。`/data/dir1/file1` 对象存储在服务器上的 `/data` 文件空间中。假定您稍后通过设置 **virtualmountpoint /data/dir1** 创建虚拟文件空间，并在其中创建和备份 `file1` 对象。这一新的 `file1` 对象存储在服务器上的 `/dir1` 文件空间中（文件空间与虚拟安装点名称匹配）。

运行 `dsmc restore /data/dir1/file1` 会从存储在服务器上的虚拟安装点（`dir1`）文件空间中的副本复原 `file1` 对象。

要复原保存在 `/data` 文件空间中的 `file1` 对象，必须使用以下语法：

```
dsmc restore {/data}/dir1/file1
```

花括号（`{` 和 `}`）字符强制服务器在 `/data` 文件空间中搜索 `file1` 对象。

如果使用虚拟安装点在服务器上创建更多文件空间，请考虑以下事项：

- 对于使用 IBM Spectrum Protect API 的应用程序，将文件空间的数量限制为每个客户机不超过 100 个。使用 API 的程序的示例包括 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments、IBM Spectrum Protect for Mail、IBM Spectrum Protect for Enterprise Resource Planning 和 IBM Spectrum Protect for Databases。
- 对于顺序存取存储池卷，按节点或组（而不是按文件空间）并置文件。例如，100 个小型文件系统在按文件空间并置时需要 100 个卷，但在按节点或组并置文件时需要更少的卷。

## Windows 系统状态备份

最新发布版本的 IBM Spectrum Protect 备份/归档客户机和 IBM Spectrum Protect 服务器软件包括可提高 Windows 系统状态备份和复原操作性能的更新。

没有可进行调整以提高 Windows 系统状态保护效率的用户可配置选项或设置。备份或复原 Windows 系统状态是资源密集型且耗时的操作。如果您决定必须备份 Windows 系统状态，请考虑是否可以定义保留较少版本的系统状态备份的服务器策略设置。例如，您的组织可能要求您将数据文件保留 60 天，但对于系统状态信息仅需要 10 天的保留时间。客户机 **include.systemstate** 选项可用于指定不同的管理类以用于系统状态备份。

显式备份 Windows 系统状态的决定取决于您计划在节点发生故障后如何复原节点。以下因素可能会影响您备份 Windows 系统状态数据的决定：

- 如果您计划通过从 Windows 安装介质或从修复磁盘和映像备份重新安装操作系统来复原节点，那么不需要备份 Windows 系统状态数据。
- 如果您计划从映像备份或从快照映像备份复原物理机器，请备份所有卷，因为系统状态数据可能存在于其他磁盘上，而不仅仅存在于 C 盘上。
- 如果您计划复原 Windows 虚拟机，那么在执行该虚拟机的完全备份时将备份系统状态对象。从完全虚拟机备份复原 Windows 虚拟机时不需要系统状态数据的单独备份。
- 如果您计划执行客户机节点的裸机复原，那么必须显式备份系统状态文件，以便它们可用于将系统状态对象复原到相同或不同的系统。要减少存储需求，请将系统状态备份与限制服务器或存储池中保留的备份副本数量的策略相关联。

**限制：**遵循统一可扩展固件接口 (UEFI) 规范的 Microsoft Windows 服务器和工作站的裸机复原，只能从 V7.1 或更高版本的 IBM Spectrum Protect 备份/归档客户机中实现。

## 调整虚拟机备份操作

您可以通过调整客户机选项来提高虚拟机的备份操作的性能。

### 关于此任务

要使用备份/归档客户机或 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 来帮助提高虚拟机的备份操作的性能，请调整以下选项的设置：

- 用于优化虚拟机的并行备份的选项
- 用于 VMware 备份的传输方式的选项
- 用于调整虚拟机备份操作可伸缩性的选项（仅适用于 Tivoli Storage Manager for Virtual Environments V6.4 或更高版本或者 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments V7.1.3 或更高版本）

## 优化虚拟机的并行备份

V6.4 和更高版本的备份/归档客户机提供并行备份处理，用于使用一个 IBM Spectrum Protect 数据移动设备节点同时备份多个虚拟机。

### 关于此任务

数据移动设备节点是表示将数据从一个系统移动到另一个系统的特定 IBM Spectrum Protect 备份/归档客户机的节点。

通过 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments, 您可以对完全永久增量和增量永久增量虚拟机备份运行并行备份处理。

要帮助优化 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for VMware 的并行虚拟机备份, 请调整 **vmmaxparallel**、**vmlimitperhost** 和 **vmlimitperdatastore** 选项的设置。这些选项还可以帮助减少并行备份可在 vSphere 基础结构中的主机上产生的处理器负载。

要优化 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments: Data Protection for Hyper-V 的并行虚拟机备份, 请调整 **vmmaxparallel** 选项的设置。

有关更多信息, 请参阅[虚拟机的并行备份](#)。

## vmmaxparallel 客户机选项

**vmmaxparallel** 选项指定每个客户机进程一次可以备份到 IBM Spectrum Protect 服务器的最大虚拟机数。

在为 **vmmaxparallel** 选项设置值之前, 请查看以下信息:

### 首选设置

**vmmaxparallel** 选项的首选值取决于以下因素:

- IBM Spectrum Protect 服务器和客户机上的资源可用性
- 服务器和客户机之间的网络带宽
- 参与的 VMware 基础结构上的负载容忍度

要确定此选项的首选设置, 请试验虚拟机的并行备份。这样, 您可以选择适用于备份窗口以及环境中的硬件和系统配置的设置。

缺省值为 1, 这可能限制过严。最大值为 50, 这可能无效。

通常, 将此选项设置为在 vSphere 主机上仍能维持可接受处理器负载, 并且在虚拟机备份工作负载的数据存储器上仍能维持可接受 I/O 负载的最高值。

### 对性能的影响

增加此值可能会导致备份处理方面的更高并行性, 并可能提高从备份/归档客户机到 IBM Spectrum Protect 服务器的总体吞吐量。

### 此设置的潜在不利之处

将值设置得太低可能会限制与 IBM Spectrum Protect 服务器之间的总体吞吐量, 从而限制备份环境的潜力。但是, 可能需要使用较低的值来对从客户机发送到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据量进行调整, 或者减少 vSphere 主机和数据存储器上的处理器或 I/O 负载。

将值设置得过高可能会导致客户机与 IBM Spectrum Protect 服务器之间的链路过度饱和, 或者使某些 vSphere 主机上的处理器负载过高。超过特定值之后, 您可能不会体验到总体吞吐量性能的提高, 具体取决于可用的网络带宽和代理或 vSphere 主机处理器资源。

## vmlimitperhost 客户机选项

**vmlimitperhost** 选项指定 ESX 服务器上可包含在并行备份操作中的最大虚拟机数。

在为 **vmlimitperhost** 选项设置值之前, 请查看以下信息:

### 首选设置

首选值为缺省值 0。使用缺省值, 表示不对 ESX 服务器上可包含在并行备份操作中的最大虚拟机数设置限制。验证 **vmlimitperhost** 选项的值是否与 **vmmaxparallel** 选项的值兼容。

将 **vmlimitperhost** 选项设置为在虚拟备份工作负载的任何单个 vSphere 主机上仍能维持可接受处理器负载的最高值。确保备份会话在各个受影响的 vSphere 主机之间平均分布。

指定该设置时, 请考虑要备份的虚拟机集。

例如, 如果在 5 个 vSphere 主机上托管一组 10 个虚拟机访客, 并且 **vmmaxparallel** 设置为 10, 请将 **vmlimitperhost** 选项设置为 2。这样一来, 您可以在 10 个访客的并行备份操作期间在各个主机之间分发并行备份会话。

## 对性能的影响

**vmlimitperhost**、**vmmaxparallel** 和 **vmlimitperdatastore** 选项限制整体执行的并行备份操作数以及针对任何单个 vSphere 主机执行的并行备份操作数。您可以使用这些选项来减少并行备份可在 vSphere 主机上产生的处理器负载。

对于备份的一组虚拟机访客，IBM Spectrum Protect 用于创建备份会话的顺序是随机的。根据 **vmmaxparallel** 选项的设置，在备份操作期间，可能有太多备份会话同时涉及太少的 vSphere 主机。

可以使用 **vmlimitperhost** 选项来确保不超过 **vmlimitperhost** 选项值指示的备份会话数会影响任何一个主机。

## 此设置的潜在不利之处

将值设置得太低可能会人为地将环境中的最大并发虚拟机备份数限制为低于可行的数量。但是，可能需要使用较低的值来对发送到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据量进行调速，或者减少所涉及 vSphere 主机上的处理器负载。

将值设置得太高可能会导致某些 vSphere 主机上的处理器负载过高。

## vmlimitperdatastore 客户机选项

**vmlimitperdatastore** 选项指定数据存储器中可包含在并行备份操作中的最大虚拟机数。

在为 **vmlimitperdatastore** 选项设置值之前，请查看以下信息：

### 首选设置

首选值为缺省值 0。使用此值，表示不对数据存储器中可包含在并行备份操作中的最大虚拟机数设置限制。但是，请确保所选值与用于 **vmmaxparallel** 选项的值兼容。

将 **vmlimitperdatastore** 选项设置为在虚拟机备份工作负载的任何单个 vSphere 主机上仍能维持可接受处理器负载的最高值。此外，请调整此值，以便备份工作负载分布在尽可能多的 vSphere 数据存储器中。

指定该设置时，请考虑要备份的虚拟机集。

例如，如果在 5 个 vSphere 数据存储器上托管一组 10 个虚拟机访客，并且 **vmmaxparallel** 设置为 10，请将 **vmlimitperdatastore** 选项设置为 2。这样一来，您可以在 10 个访客的并行备份操作期间在各个数据存储器之间分发并行备份会话。

## 对性能的影响

**vmlimitperdatastore**、**vmmaxparallel** 和 **vmlimitperhost** 选项限制整体执行的并行备份数以及针对任何单个 vSphere 数据存储器执行的并行备份数。您可以设置这些选项以减少并行备份可在 vSphere 数据存储器 LUN 上的 vSphere 主机或热点上产生的处理器负载。

对于备份的一组虚拟机访客，IBM Spectrum Protect 用于创建备份会话的顺序是随机的。根据 **vmmaxparallel** 选项的设置，可能有太多备份会话涉及太少的 vSphere 数据存储器。

可以使用 **vmlimitperdatastore** 选项来确保不超过 **vmlimitperdatastore** 选项指示的备份会话数会影响任何一个数据存储器。

## 此设置的潜在不利之处

将值设置得太低可能会人为地将环境中的最大并发虚拟机备份数限制为低于可行的数量。但是，可能需要使用较低的值来对发送到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据量进行调速，或者减少 vSphere 主机上的处理器负载或 vSphere 数据存储器上的 I/O 负载。

将值设置得太高可能会导致某些 vSphere 主机上的处理器负载过高，具体取决于 VMware 数据存储器到主机的映射。设置过高的值还可能导致某些 vSphere 数据存储器上的负载过高。此结果可能会导致效率低下，因为这些数据存储器的底层 LUN 必须处理相较于其他数据存储器而言过多的 I/O 过程。



# 选择用于 VMware 备份的传输方式

要在 VMware 虚拟机上设置备份或复原操作的首选传输顺序或层次结构，请指定 **vmvstortransport** 选项。

## 过程

在设置 **vmvstortransport** 选项之前，请查看以下信息：

- 在大部分情况下，将 **vmvstortransport** 选项设置为 default (san:hotadd:nbdssl:nbd)。如果不为 **vmvstortransport** 选项指定值，那么将使用缺省值。

最佳传输方式取决于备份环境的组成。第 184 页的表 28 指定了要用于特定备份环境的传输方式。

表 28. 特定备份环境的首选传输方式	
备份环境	vmvstortransport 选项的值
您希望从 LAN 卸载备份流量，而改为通过 SAN 移动该流量。	san
您正在使用安装在虚拟机上的数据移动设备节点来备份其他虚拟机。可以通过 SAN 或 LAN 移动备份。	hotadd
您正在通过以太网 LAN 备份虚拟机；您没有或不想使用 SAN 从 LAN 卸载备份流量。	nbd
您正在通过以太网 LAN 备份虚拟机，并且希望使用 SSL 对数据进行加密。请注意，加密数据可能会降低备份性能。	nbdssl

- 第 184 页的表 28 中列出的值是首选传输方法，但您可能不希望将单个传输方法指定为该值。您可以指定多个传输方法，以便在第一种传输方法失败时可以故障转移到其他传输方法；否则操作可能会失败。但是，您可能希望限制此选项，以便仅使用特定传输方法集。如果在冒号分隔值列表中去掉某个条目，那么该条目不再可用并会被跳过。

- 考虑设置对性能的影响。

通常最好使用最快的可用传输方式。但是，在某些环境中，可能需要避免某些传输方式或强调其他方式以进行资源管理。

- 考虑此设置的潜在不利之处。

指定较慢的传输方式可能会降低备份环境的总体吞吐量。

## 下一步做什么

有关 **vmvstortransport** 选项的更多信息，请参阅 [Vmvstortransport 客户机选项](#)。

# 调整虚拟机备份操作的可伸缩性

您可以通过在 IBM Spectrum Protect 中调整虚拟机的永久增量备份的可伸缩性来提高性能。

## 开始之前

您必须具有使用 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 的许可证。

## 关于此任务

虚拟机磁盘文件在 IBM Spectrum Protect 服务器上存储为称为巨型块的数据块。其中每个巨型块都包含 128 MB 的数据。在磁盘上由巨型块表示的区域中发生更改时，将创建一个 IBM Spectrum Protect 对象。对于每个后续增量备份，如果检测到更改，将在服务器上创建额外的 IBM Spectrum Protect 对象。针对相同虚拟机数据存在大量对象时，说明对 IBM Spectrum Protect 服务器数据库施加的需求过多。

## 过程

- 要微调这些 IBM Spectrum Protect 服务器可伸缩性条件, 请使用 **mbobjrefreshthresh** 或 **mbpctrefreshthresh** 选项, 但不能同时使用这两者。

## mbobjrefreshthresh 客户机选项

当您估算表示每个虚拟机备份的生产数据的 IBM Spectrum Protect 对象时, 请使用此选项。

例如, IBM Spectrum Protect 对象数超过此值时, 将刷新巨型块。此操作意味着将整个 128 MB 块备份到 IBM Spectrum Protect 服务器, 并表示为单个 IBM Spectrum Protect 对象。

在为 **mbobjrefreshthresh** 选项设置值之前, 请查看以下信息:

### 首选设置

首选值是缺省值 50。为虚拟机访客磁盘描述 128 MB 巨型块所需的 IBM Spectrum Protect 对象数超过此值时, 将刷新整个巨型块。

如果您要备份到服务器上的磁带存储池, 可以减小此值, 以便更频繁地进行巨型块刷新。这样, 针对每个虚拟机访客磁盘备份的数据更有可能在磁带卷上并置。此设置可能会提高此类情况下的复原性能。

### 对性能的影响

刷新巨型块时, 先前备份中用于表示巨型块区域的对象将到期。此选项可能会影响在永久增量备份期间复制到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据量以及与服务器数据库相关的处理器利用率。

### 此设置的潜在不利之处

将此选项设置为接近其最大值 8192 可能会导致在普通的永久增量备份操作期间向 IBM Spectrum Protect 服务器发送较少的数据。但是, IBM Spectrum Protect 服务器必须跟踪的数据库实体的数量会增加。此结果可能会在永久增量备份期间小幅增加服务器处理器利用率。

将此选项设置为接近其最小值 2 可能只会在永久增量备份期间实现很少的数据库处理节省。但是, 复制到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据量可能更高, 并且可能接近完全备份的大小。

## mbpctrefreshthresh 客户机选项

**mbpctrefreshthresh** 选项定义了启动完全刷新之前巨型块可以更改的百分比的阈值。估算为每个虚拟机备份的额外数据量时, 请使用此选项。

例如, 生产磁盘的 128 MB 块更改超过 **mbpctrefreshthresh** 选项指定的百分比时, 会将整个 128 MB 块复制到 IBM Spectrum Protect 服务器。此块表示为单个 IBM Spectrum Protect 对象。

在为 **mbpctrefreshthresh** 选项设置值之前, 请查看以下信息:

### 首选设置

首选值是缺省值 50。128 MB 巨型块自其上次刷新 (完全复制到 IBM Spectrum Protect 服务器) 以来的更改百分比超过此值时, 将刷新整个巨型块。

如果您要备份到服务器上的磁带存储池, 可以减小此值, 以便更频繁地进行巨型块刷新。这样, 针对每个虚拟机访客磁盘备份的数据更有可能在磁带卷上并置。此设置可能会提高此类情况下的复原性能。

### 对性能的影响

刷新巨型块时, 先前备份中用于表示巨型块区域的对象将到期。此选项可能会影响在永久增量备份期间复制到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据量以及与服务器数据库相关的处理器利用率。

### 此设置的潜在不利之处

将此选项设置为接近其最大值 100 可能会导致在普通的永久增量备份操作期间向 IBM Spectrum Protect 服务器发送较少的数据。但是, IBM Spectrum Protect 服务器必须跟踪的数据库实体的数量会增加。此结果可能会在永久增量备份期间小幅增加服务器处理器利用率。

将此选项设置为接近其最小值 1 可能只会在永久增量备份期间实现很少的数据库处理节省。但是, 复制到 IBM Spectrum Protect 服务器的数据量可能更高, 并且可能接近完全备份的大小。



## 针对不依赖 LAN 的环境的性能调整

---

不依赖 LAN 的备份可以提高性能，因为可以通过 SAN 而不是 LAN 来路由备份流量。不依赖 LAN 的数据移动可以使 LAN 带宽可用于其他用途，并减少 IBM Spectrum Protect 服务器上的负载，从而使其能够支持更多的并发客户机连接。

通过 SAN 将数据备份到磁带或磁盘，或者通过 SAN 从磁带或磁盘复原数据，相较于仅通过 LAN 执行的等效操作，存在以下优势：

- 元数据通过 LAN 发送到服务器；通过 LAN 发送元数据对 LAN 性能的影响可忽略。客户机数据绕过可能繁忙且较慢的 LAN，并通过更快的 SAN 发送。通过 SAN 备份或复原数据通常比通过 LAN 执行相同操作更快。
- 通过 SAN 发送客户机数据可将 IBM Spectrum Protect 服务器从处理数据的任务中解放出来，从而更高效地使用服务器资源，因为数据会直接进入存储器。
- 在保护大型文件或数据库时，使用 SAN 比 LAN 更高效；IBM Spectrum Protect Data Protection 产品通常会受益于 SAN 的高效率。

在 SAN 环境中配置 IBM Spectrum Protect 时，请考虑以下要点：

- 确保提供足够数量的磁带机数据路径。
- 直接将许多小文件备份到实际磁带设备可能效率低下。对于有许多小文件的文件系统，请考虑通过 LAN 将文件发送到磁盘存储池，并在以后将这些文件迁移到磁带。
- 优化将文件写入磁带或磁盘时的事务大小；有关信息，请参阅第 168 页的『优化事务大小』。
- 要提高备份和复原性能，如果存储代理程序和客户机位于同一系统上，那么在客户机选项文件中包含 `lanfreecommmethod shardmem`。通过设置此选项，IBM Spectrum Protect 客户机和 IBM Spectrum Protect 存储代理程序可以使用 RAM（而不是使用 TCP/IP）进行通信。
- 在服务器或客户机选项中将 `tcptimeout` 选项设置为 YES。此设置允许立即发送小于最大传输单元 (MTU) 的包。

如果您使用了 IBM Spectrum Protect 服务器端重复数据删除，请不要使用不依赖 LAN 的备份和复原。如果使用服务器端重复数据删除来减少冗余对象处理，那么无法绕过服务器。

## 第 14 章 调整网络性能

如果可能，请使用专用局域网 (LAN) 或存储区域网络 (SAN) 进行备份操作。随时更新网络组件的设备驱动程序，以利用最新的修订和改进。考虑可帮助您调整客户机和服务器如何使用网络的 IBM Spectrum Protect 选项。确保您了解 TCP/IP 的工作方式，并查看有关 TCP 流量控制和滑动窗口的信息。

### 为客户机和服务器调整 TCP/IP 设置

通常，客户机和服务器的 TCP/IP 选项的缺省值很适合。但是，在某些情况下，您可以调整设置以提高通信性能。

#### 开始之前

查看 [第 189 页的『TCP 流量控制和滑动窗口』](#) 中的信息。确保在更改设置前后观察系统性能。

#### 过程

- 通常，首选使用客户机和服务器上的 **TCPWINDOWSIZE** 选项的缺省值。但是，较大的窗口可能会提高通信性能，尤其是在等待时间较长的快速网络（例如，远距离广域网 (WAN) 连接）上。

如果您决定调整 TCP/IP 窗口大小，请应用以下准则：

- 如果增大“**TCP/IP**”窗口的大小，请逐渐进行增大。例如，尝试将 **TCPWINDOWSIZE** 选项的值加倍，并观察结果，再决定是否再次增大该值。更大的值并非总是提高性能。

**提示：**请勿将滑动窗口大小设置为大于网络适配器上的缓冲区空间。该窗口充当网络上的缓冲区。大于网络适配器上的缓冲区空间的窗口大小可能会导致在网络适配器上丢包。由于丢包后必须再次发送包，因此吞吐量可能会降低。

- 某些 Microsoft Windows 和 Linux 系统具有 TCP 自动调整功能，用于监视会话传输统计信息，然后调整发送和接收窗口大小以优化性能。对于在这些系统上运行的 IBM Spectrum Protect 服务器和客户机，将 IBM Spectrum Protect **TCPWINDOWSIZE** 选项设置为缺省值 0 以使用自动调整。在将此选项设置为 0 时，服务器会话使用操作系统所指定的发送和接收窗口大小。

**提示：**TCP 自动调整功能在某些版本的 Windows 上缺省启用，并在其他版本上缺省禁用。如果您打算使用自动调整，请确保 Windows 系统上已将其启用。

始终在更改 **TCPWINDOWSIZE** 值后监视操作，以验证性能是否没有下降。

- 如果操作系统无法自动调整 TCP 窗口大小，请将 **TCPWINDOWSIZE** 选项缺省值 0 更改为 16 - 2048 范围内的值。如果指定 16 - 2048 范围内的值，那么窗口大小位于 1 KB - 2 MB 范围内。
- 使用 **TCPWINDOWSIZE** 客户机选项设置的窗口大小可能必须针对系统上的不同操作进行折衷。例如，您可能必须确定备份/归档客户机操作和 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作的最佳值，然后指定适合两者的折衷值。
- 对于 **TCPNODELAY** 选项，请使用缺省值 YES。  
此设置禁用 Nagle 算法并允许立即发送小于 MTU 大小的包。

### 控制来自客户机调度的网络流量

您可以使用某些 IBM Spectrum Protect 服务器 **SET** 命令控制来自已调度客户机操作的网络流量。这些命令控制客户机与服务器联系的频率，以及各个会话如何在整个调度窗口中分布。

#### 过程

- 使用 **SET RANDOMIZE** 命令在每个客户机调度的启动窗口内随机化开始时间。

当许多客户机同时与服务器联系时，可能会发生通信错误。如果客户机的并发调度操作有通信错误，您可以增加随机化百分比，以便客户机联系分散开。增加随机化会降低通信超负荷和故障的几率。随机化开始时间仅适用于使用客户机轮询调度方式的客户机。

- 使用 **SET QUERYSCHEDPERIOD** 命令设置客户机可以与服务器联系以获取调度工作的频率。此命令会覆盖客户机设置，并在客户机轮询方式用于调度时应用。

时间段越短，由于客户机轮询而产生的网络流量越多。请使用更长的设置（6 - 12 小时）以减少网络流量。或者，使用服务器提示的调度方式来消除由于客户机轮询而产生的网络流量。

- 使用 **SET MAXCMDRETRIES** 命令对在客户机上重试某个已调度命令的次数设置全局限制。此命令会覆盖客户机设置。较小的数字会减少重试的已调度命令所导致的网络流量。

如果使用 **SET MAXCMDRETRIES** 命令，请确保考虑调度启动窗口。如果在调度启动窗口外部尝试重试，重试将失败。

- 设置在尝试联系服务器失败后，相邻两次重试已调度命令之间间隔的分钟数。使用 **SET RETRYPERIOD** 命令。此命令会覆盖客户机设置。较大的值将减少重试所导致的网络流量，并增加成功重试的几率。

如果使用 **SET RETRYPERIOD** 命令，请确保考虑调度启动窗口。如果在调度启动窗口外部尝试重试，重试将失败。

## 为 AIX 系统上的 IBM Spectrum Protect 设置网络选项

IBM AIX 操作系统上的网络选项的缺省值可用于大多数 IBM Spectrum Protect 配置。查看与网络相关的首选设置。

### 过程

- 如果使用 10 Gbit 以太网适配器，请在 AIX 系统连接到的交换机或路由器端口上启用流量控制。有关启用流量控制的指示信息，请与网络管理员联系，或者参阅路由器或交换机的手册。
- 将 **rfc1323** 网络选项设置为 1。要确保每次系统重新启动时使用新设置，请在命令上使用 **-p** 选项。例如，发出以下命令：

```
no -o rfc1323=1 -p
```

- 如果在 **entstat**、**fd distat** 或 **atmstat** 命令的输出中 **no mbuf errors** 字段显示非零值，请增大 **thewall** 选项的值。将 **thewall** 选项设置为至少 131072，并将 **sb\_max** 选项设置为至少 1310720。某些版本的 AIX 操作系统对这些选项使用较大的缺省值，因此可能并不需要修改这些值。

## 用于高级调优的 TCP/IP 和网络概念

如果您计划为 IBM Spectrum Protect 客户机或服务器调整 TCP/IP 设置，请首先确保您了解关键概念。

TCP/IP 发送和接收系统上应用程序的数据。TCP/IP 由两个协议组成：传输控制协议 (TCP) 和因特网协议 (IP)。

IBM Spectrum Protect 客户机和服务器之类的应用程序会与 TCP 进行交互。通过更改 **TCPWINDOWSIZE** 客户机和服务器选项，可影响 TCP 中的流量控制功能。

应用程序不会与 IP 或较低级别的协议交互，这些协议控制一个系统如何将其接收窗口大小传达给另一个系统，重新传输丢失的数据，或确认从发送系统接收到数据。

以下因素可能会影响网络操作：

- 系统资源，例如，内存和处理器。
- 通信适配器。链路使用率以及各种通信层实施的限制会影响资源的使用。
- 网络上的数据大小和负载。

## TCP 流量控制和滑动窗口

传输控制协议 (TCP) 使用滑动窗口进行流量控制。在调整任何 TCP/IP 设置之前，首先了解 TCP 滑动窗口的工作方式。

TCP 滑动窗口确定一个系统可以发送到另一个系统的未确认字节数  $x$ 。两个因素决定了  $x$  的值：

- 发送系统上发送缓冲区的大小
- 接收系统上接收缓冲区的大小和可用空间

发送系统发送的字节数不能超过接收系统上接收缓冲区中的可用空间。发送系统上的 TCP 必须等待接收系统上的 TCP 确认当前发送缓冲区中的所有字节后，才能发送更多数据。

在接收系统上，TCP 将接收到的数据存储在接收缓冲区中。TCP 确认接收到数据，并向发送系统通告（传达）新的接收窗口。接收窗口表示接收缓冲区中可用的字节数。如果接收缓冲区已满，那么接收系统会通告为零的接收窗口大小，而发送系统必须等待发送更多数据。在接收应用程序从接收缓冲区中取走数据之后，接收系统随后可以通告等于所读数据量的接收窗口大小。然后，发送系统上的 TCP 可以继续发送数据。

接收缓冲区中的可用空间取决于接收应用程序从缓冲区读取数据的速度。TCP 将数据保留在其接收缓冲区中，直到接收应用程序从该缓冲区读取数据为止。在接收应用程序读取数据后，缓冲区中的相应空间可用于新数据。缓冲区中的可用空间量将通告到发送系统，如上一段所述。

在使用滑动窗口进行流量控制时，请确保您了解 TCP 窗口大小。窗口大小是可以管理的数据量。如果接收缓冲区接收的数据多于它可以传达的容量，您可能需要调整窗口大小。有关优化 TCP 窗口大小的更多信息，请参阅第 190 页的『优化同一系统上不同操作的窗口大小』。

发送和接收缓冲区的交互方式会带来以下结果：

- 系统可以发送的最大未确认字节数是下面两个数量中的较小者：
  - 发送系统上的发送缓冲区大小
  - 接收系统向发送系统通告的接收窗口大小
- 当接收应用程序读取数据的速度与发送系统可发送数据的速度相等时，接收窗口将保持为接收缓冲区的大小或接近此大小。结果是数据在网络中平滑流动。如果接收应用程序能够足够快地读取数据，那么较大的接收窗口可以提高性能。
- 当接收缓冲区已满时，接收系统会通告为零的接收窗口大小。发送系统必须暂停，暂时无法发送更多数据。
- 一般来说，接收窗口频繁出现大小为零的情况会导致网络中的数据传输总体较慢。每次接收窗口大小为零时，发送系统必须在发送更多数据之前等待。

通常，您将为操作系统单独设置发送窗口和接收窗口大小。例如，在 AIX 中，**no** 命令的 **tcp\_sendspace** 和 **tcp\_recvspace** 参数可用于设置发送和接收窗口大小。

IBM Spectrum Protect 操作使用的滑动窗口由 **TCPWINDOWSIZE** 选项控制。

### 相关概念

[IBM Spectrum Protect 中的 TCP 窗口控制](#)

IBM Spectrum Protect 服务器和客户机的 **TCPWINDOWSIZE** 选项将覆盖用于 TCP/IP 会话的发送和接收窗口大小的操作系统设置。**TCPWINDOWSIZE** 选项可用作服务器选项和客户机选项。对于每个选项，您将指定一个值，以用作发送和接收窗口的大小。

## IBM Spectrum Protect 中的 TCP 窗口控制

IBM Spectrum Protect 服务器和客户机的 **TCPWINDOWSIZE** 选项将覆盖用于 TCP/IP 会话的发送和接收窗口大小的操作系统设置。**TCPWINDOWSIZE** 选项可用作服务器选项和客户机选项。对于每个选项，您将指定一个值，以用作发送和接收窗口的大小。

在文件的增量备份操作期间，客户机和服务器都充当数据的接收方：

- 服务器向客户机发送有关活动备份版本库存的元数据。元数据由文件名和属性组成。对于包含数百万个文件的文件系统，此数据的数量可能很庞大，可能高达几百兆字节甚至是几千兆字节。



- 客户机将新文件和更改的文件的备份副本发送到服务器。

通常，**TCPWINDOWSIZE** 选项的缺省值很适合。较大的窗口可能会提高通信性能，尤其是在等待时间较长的快速网络（例如，远距离广域网 (WAN) 连接）上。

指定值为 0 的 **TCPWINDOWSIZE** 选项会导致 IBM Spectrum Protect 将操作系统缺省值用于 TCP 窗口大小。如果操作系统不自动调整 TCP 窗口大小，请避免使用操作系统缺省值。可能针对其他应用程序优化了操作系统缺省值，这可能不是 IBM Spectrum Protect 的最佳设置。

如果 IBM Spectrum Protect 客户机和服务器位于同一子网上，那么较大的 TCP 窗口大小不大可能提高吞吐量。此外，如果设置较大的 TCP 接收窗口大小，可能需要更多内核内存。内存需求增加的风险可能超过了较大 TCP 窗口大小的益处。

现代操作系统提供了 TCP/IP 堆栈，用于根据需要落实所请求的内存。因此，这些系统对于发送和接收缓冲区增加内核内存的风险较小。这些操作系统还通过观察会话传输统计信息来自动调整接收缓冲区大小，并根据情况增大或减小接收窗口。仅对于这些操作系统，您可以将 IBM Spectrum Protect 服务器 **TCPWINDOWSIZE** 选项设置为 0，并使用自动调整功能。连接到服务器的客户机位于远程位置时，这些设置尤其有用。

**TCPWINDOWSIZE** 选项与 **TCPBUFSIZE** 服务器选项或 **tcpbuffsize** 客户机选项无关。**TCPWINDOWSIZE** 选项也与在客户机或服务器内存中分配的发送和接收缓冲区无关。

### 相关概念

#### TCP 流量控制和滑动窗口

传输控制协议 (TCP) 使用滑动窗口进行流量控制。在调整任何 TCP/IP 设置之前，首先了解 TCP 滑动窗口的工作方式。

## 优化同一系统上不同操作的窗口大小

适合一个应用程序的 TCP 发送和接收窗口大小可能并不适合另一个应用程序，甚至是另一个 IBM Spectrum Protect 应用程序。

找到服务器和客户机之间窗口大小的正确平衡也很重要。例如，如果将客户机上的 **TCPWINDOWSIZE** 选项从 2000 减少到 63，并将服务器上的相应选项设置为 1024，那么较慢的备份性能可能是以下原因造成的：

- IBM Spectrum Protect 使用 **TCPWINDOWSIZE** 来配置发送缓冲区大小和接收缓冲区大小。因此，在客户机上，发送缓冲区大小为 63 KB。
- 可以发送的最大未确认字节数受发送缓冲区大小和接收系统所传达接收窗口大小中的较小者限制。因此，尽管接收方（IBM Spectrum Protect 服务器）的窗口大小最高可为 1024 KB，但有效的窗口大小为 63 KB。

对于以 IBM Spectrum Protect 服务器为目标的备份操作，通常服务器吸收数据的速度足够快，这样较大的 TCP 接收窗口不会导致窗口大小变为零。如果服务器吸收数据的速度足够快，那么较大的窗口大小会提高性能，而较小的窗口大小会降低性能。

备份/归档客户机执行的复原操作的特征与 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 客户机执行的复原操作不同。备份/归档客户机为复原操作执行以下操作：

1. 备份/归档客户机从 TCP 接收缓冲区读取 IBM Spectrum Protect 服务器发送的数据。
2. 备份/归档客户机直接将数据写入磁盘上的文件。

如果此写操作速度慢，并且 IBM Spectrum Protect 服务器发送数据的速度超过客户机可以写入的速度，那么 TCP 接收缓冲区将变满。当 TCP 接收缓冲区变满时，接收方会更频繁地通告零窗口大小，并且操作会变慢。

3. 客户机重复步骤 1 和 2，直到复原所有数据为止。

通常，由于写入数据时发生的操作，IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 客户机执行的复原操作可能比备份/归档客户机执行的复原操作慢。IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 客户机为复原操作执行以下操作：

1. IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 客户机从 TCP 接收缓冲区读取 IBM Spectrum Protect 服务器发送的数据。

2. IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 客户机将数据写入 vStorage API。然后，可能需要更多操作和资源，包括与 VMware 的通信、数据的 VMware 处理，以及随着虚拟机磁盘 (VMDK) 增长而分配新块。

如果此写操作速度慢，并且 IBM Spectrum Protect 服务器发送数据的速度超过客户机可以写入的速度，那么 TCP 接收缓冲区将变满。当 TCP 接收缓冲区变满时，接收方会更频繁地通告零窗口大小，并且操作会变慢。

3. IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 客户机重复步骤 1 和 2，直到复原所有数据为止。

在步骤 [第 191 页的『2』](#) 中，IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 复原操作有更多可能的操作，并且可能需要的资源比备份/归档客户机执行的复原操作更多。因此，较大的接收窗口大小更可能导致 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 复原操作的 TCP 接收窗口大小变为零。当 IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 和备份/归档客户机都在系统上使用时，您必须找到平衡这两类操作需要的窗口大小。例如，在一种情况下，窗口大小 1008 为此类系统提供了更好的总体吞吐量。





## 第 15 章 与 IBM Spectrum Protect 一起使用的产品的性能调整

性能调整信息可用于与 IBM Spectrum Protect 产品和组件一起使用的产品。

### IBM Spectrum Protect Snapshot

在 Knowledge Center 的 [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERFV\\_8.1.9/fcm.common/welcome.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERFV_8.1.9/fcm.common/welcome.html) 中查找最新的性能调整信息。

### IBM Spectrum Protect for Space Management

请参阅第 193 页的『针对 IBM Spectrum Protect for Space Management 进行调整』。

### IBM Spectrum Protect for Virtual Environments

在 Knowledge Center 的 [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERB6\\_8.1.10/ve.user/welcome.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSERB6_8.1.10/ve.user/welcome.html) 中查找最新的性能调整信息。

另请参阅第 181 页的『调整虚拟机备份操作』。

### Content Management

请参阅第 194 页的『Content Management 环境』。

## 针对 IBM Spectrum Protect for Space Management 进行调整

IBM Spectrum Protect for Space Management 提供了一些方法，可用于优化将对象迁移到磁带存储器以及从磁带存储器进行重新调用的操作。

### 优化迁移到磁带的操作

如果您必须将许多小文件迁移到服务器，那么在数据移动到磁盘而不是磁带的情况下，性能会更好。将文件迁移到磁盘后，可以使用存储池迁移将文件移动到磁带。

如果您尝试将许多文件直接迁移到磁带，那么迁移操作的性能可能无法令人满意，尤其是在每个文件相对较小 (<100 MB) 的情况下。缺省情况下，IBM Spectrum Protect for Space Management 每次对一个文件执行操作，因此迁移（或重新调用）的每个文件都对应一个事务。将 **hsmgroupedmigrate** 选项设置为 YES 可以提高性能，因为这会导致将所选文件分组到单个事务中。如果在 **dsmmigrate** 命令上的文件规范参数上使用通配符模式，那么此选项尤其有帮助。您可能无法预先知道多少文件可能与通配符模式匹配。

分组到单个事务中的对象数受名为 **txngroupmax** 的 IBM Spectrum Protect 服务器选项限制。单个事务中发送的字节数受名为 **txnbytelimit** 的 IBM Spectrum Protect 客户机选项限制。

### 优化从磁带重新调用的操作

当您使用 **dsmrecall** 命令并同时包括 **-filelist** 选项（用于指定包含要重新调用的文件列表的文件）和目标文件系统时，将自动优化磁带处理。如果未指定文件系统，那么重新调用进程不会优化磁带处理。

例如，以下命令会优化磁带重新调用，因为它同时指定了 **-filelist** 选项和文件系统：

```
dsmrecall -filelist=myFileList myFileSystem
```

**dsmrecall** 命令上的 **-preview** 选项会生成文件列表，列出由 **-filelist** 选项指定的文件中的各个文件，并按包含这些文件的磁带对文件列表进行排序。您可以在单独的 **dsmrecall** 命令上指定其中每个以磁带盒为中心的文件列表，以按特定顺序从磁带重新调用这些文件。

如果在 **filelist** 选项上指定的列表文件是通过使用带有 **-preview** 选项的 **dsmrecall** 命令创建的集合文件，那么重新调用将立即开始。这些文件将按照在集合文件中指定的顺序重新调用。要更改重新调用文件的顺序，可以编辑集合文件中的条目。

如果列表文件不是集合文件，并且列表文件的格式正确，那么将对文件条目排序以进行优化的磁带处理，然后重新调用这些文件条目。

在以下示例中，重新调用会立即开始，因为由 **-filelist** 参数标识的文件是集合文件：

```
dsmrecall -filelist=/HsmManagedFS/.SpaceMan/tapeOptimizedRecall/node_ID/PID/  
FileList.ordered.collection myFileSystem
```

有关优化磁带重新调用处理的更多信息，请参阅[优化的磁带重新调用处理](#)。

## Content Management 环境

---

通过 IBM Spectrum Protect 客户机应用程序编程接口 (API) 与 IBM Spectrum Protect 交互的 Content Management 应用程序可能会影响服务器性能。

### 尽可能减少每个事务的时间

虽然大多数 IBM Spectrum Protect 操作针对每个事务会处理许多文件，但 Content Management 应用程序往往针对每个事务处理的文件数极少或仅仅处理一个文件。在每个事务仅处理一个文件的情况下，每个此类事务的时间就变得至关重要。Content Management 应用程序性能的关键是写入存储池和活动日志所需的时间。

- 要尽可能减少写入存储池和活动日志所用的时间，请使用那些使用写高速缓存的磁盘系统，这将隐藏写入物理磁盘的等待时间。
- 请考虑避免使用诸如同时写或活动日志镜像之类的 IBM Spectrum Protect 功能。使用这些功能时，服务器必须在每个事务结束时执行更多写操作。更多写操作可能导致 Content Management 环境中的性能缓慢。
- 远距离对存储进行镜像时，请小心。I/O 过程中涉及的时间会随着距离的增加而变长。

### 减少 FILE 存储池中浪费的空间

如果 Content Management 发送到 IBM Spectrum Protect 以进行备份的平均文件大小小于 256 KB，并且您将 FILE 设备类用于存储池，那么可能会在存储池中浪费大量空间。

256 KB 或更小的事务可能会浪费空间，因为服务器至少将一个块或 256 KB 写入存储池中使用 FILE 设备类的卷。例如，如果事务仅为 64 KB，那么磁盘上用于该事务的空间仍为 256 KB。

您可以考虑对用于 Content Management 数据的 FILE 存储池使用 NONBLOCK 数据格式。使用 NONBLOCK 数据格式，而不是 NATIVE 数据格式可能会在这些情况下节省空间。

无法更改现有存储池的数据格式。如果存储池使用 NATIVE 数据格式，而您希望尝试 NONBLOCK 数据格式，那么必须定义新的存储池。

---

## 附录 A 服务器检测参考

可以使用服务器检测来跟踪操作（如备份和复原），以及帮助识别性能问题源自何处。

使用在服务器安装过程中自动安装和配置的 `servermon` 组件来定期收集数据。

### 选择服务器检测策略

---

使用服务器检测时，请遵循使用策略以获取最佳结果。

#### 过程

您可以选择以下任何服务器检测策略：

- 在操作前后启动和停止服务器检测。操作可以是影响性能的任何过程，例如，备份或复原操作。
  1. 启动服务器检测，并启动要监视的操作。
  2. 在操作完成后立即结束服务器检测。如果在检测处于活动状态时启动线程，那么输出中将包含会话和进程统计信息。线程是由操作系统调度程序管理的一系列操作。一个进程可能需要多个线程。例如，备份操作至少使用两个线程。在开始操作之前，可以发出 `IBM Spectrum Protect` 管理客户机宏命令来启动服务器检测。
- 在运行服务器检测时设置时间限制。
  - 在大多数情况下运行服务器检测的最佳时间长度为 5 到 15 分钟。您可以运行服务器检测最长 30 分钟。
  - 如果服务器检测处于活动状态 30 分钟，将跟踪几百个线程，并且输出的内容可能过于庞大。面对这么多线程的报告，可能更难诊断问题。
  - 请尽可能避免在繁忙的服务器上运行服务器检测。如果可能，请限制服务器上的检测。如果系统工作负载是问题，那么检测结果可能无法帮助您解决系统性能问题的根源。
- 查找特定会话或进程的多个线程的匹配项。查找线程之间的父子关系。在每个线程的检测输出中，使用线程标识和父线程标识来查找与操作关联的其他线程。
  - 在检测数据中查找该线程。例如，在 `IBM Spectrum Protect` 活动日志文件中查找与检测数据中的特定客户机会话匹配的会话标识。
  - 在操作期间，获取 `SHOW THREADS` 命令的输出，以查看特定线程正在处理的会话或进程标识。使用输出中的线程标识在检测中查找这一相同的线程标识。
  - 查找相关的线程，这些线程基于移动的数据量。

#### 相关参考

##### `INSTRUMENTATION BEGIN`

使用此命令可启动服务器检测。

##### `INSTRUMENTATION END`

使用此命令可停止服务器检测并保存输出。

### 启动和停止服务器检测

---

您可以从管理命令行或从管理客户机启动服务器检测。停止服务器检测后，您可以使用这些结果来确定发生性能问题的位置。

#### 关于此任务

您必须具有系统特权才能启动或停止服务器检测。

#### 过程

完成以下步骤以使用服务器检测：

1. 发出 **INSTRUMENTATION BEGIN** 命令以从管理客户机启动检测：

```
dsmdmc -id=id -password=password instrumentation begin
```

*id* 必须是具有系统特权的 IBM Spectrum Protect 管理员标识。

2. 启动要分析其性能的操作。

3. 发出 **INSTRUMENTATION END** 命令以停止服务器检测。为数据指定输出文件。如果不指定输出文件，数据将仅写入屏幕。如果从管理客户机发出任何远程命令并将输出重定向到文件，那么该文件将保存到管理客户机。

可以从管理客户机发出以下命令：

```
dsmdmc -id=id -password=password instrumentation end > filename
```

## 相关概念

### 服务器检测类别

IBM Spectrum Protect 服务器检测可以报告表中记录的进程类别的耗用时间。服务器检测会逐个线程来跟踪这些类别的所有输入和输出。

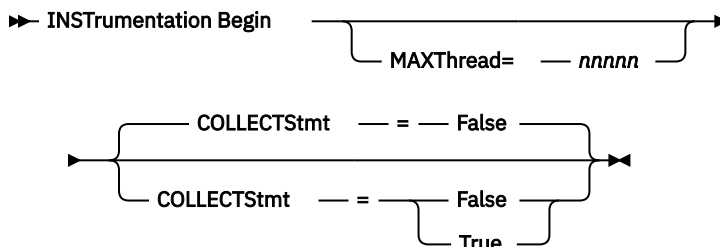
## INSTRUMENTATION BEGIN

使用此命令可启动服务器检测。

## 特权级别

您必须具有系统特权才能启动服务器检测。

## 语法



## 参数

### MAXThread

指定要跟踪的最大线程数。缺省值为 4096。如果在检测时间间隔内可能有超过 4096 个线程正在运行，请提高此值。可以运行的最大线程数为 100,000。可以运行的最小线程数为 512。

### COLLECTStmt

收集有关 SQL 命令的详细信息，尤其是运行很长时间的 SQL 命令。缺省值为 **FALSE**。如果您怀疑是作为服务器的数据库管理器的 Db2 程序导致了问题，请将此值更改为 **TRUE**。

## 示例：在管理命令行客户机上启动服务器检测

以命令行方式启动管理客户机会话，并开始收集数据。请使用管理员标识 **ralph\_willson**。

```
dsmdmc -id=ralph_willson -password=Ka1amaz0p instrumentation begin
```

## 示例：使用命令重定向来启动存储代理程序的服务器检测

在存储代理程序 StgAgnt\_375 上启动服务器检测。

```
dsmadm -id=ralph_willson -password=Ka1amaz0p  
StgAgnt_375:instrumentation begin
```

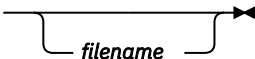
## INSTRUMENTATION END

使用此命令可停止服务器检测并保存输出。

### 特权级别

您必须具有系统特权才能停止服务器检测。

### 语法

► INSTRUMENTATION End 

### 参数

#### *filename*

指定输出的文件名。检测输出是在检测停止时生成的。为检测输出指定的文件将保存到服务器目录中。如果您正在从另一个系统运行管理客户机以发出此命令，那么输出不会存储在本地系统上，而是存储在服务器系统上。如果无法写入服务器目录，那么可以指定其他位置的路径。

首选方法是改为将输出重定向到文件。请参阅下面的示例。

如果您未指定文件名或将输出重定向到文件，那么输出仅显示在屏幕上，并且不会保存。

## 示例：停止服务器检测并将输出重定向到文件

停止服务器检测并将输出发送到 instr\_041413.ods 文件。

```
dsmadm -id=ralph_willson -password=Ka1amaz00pa$$w0rd  
instrumentation end > instr_041413.ods
```

## 示例：使用命令重定向来停止存储代理程序的服务器检测

停止存储代理程序 StgAgnt\_375 上的服务器检测并将输出发送到 instr\_041413.ods 文件。

```
dsmadm -id=ralph_willson -password=Ka1amaz2p StgAgnt_375:instrumentation  
end > instr_041413.ods
```

### 相关概念

#### 服务器检测类别

IBM Spectrum Protect 服务器检测可以报告表中记录的进程类别的耗用时间。服务器检测会逐个线程来跟踪这些类别的所有输入和输出。

## 用于不同操作平台的服务器检测

服务器检测在各种 IBM Spectrum Protect 服务器操作系统上有所不同。

对于服务器检测，各个操作系统在以下方面有所不同：

- 在 AIX 和 Linux 之类的操作系统上，只有一个线程向任何磁盘存储池卷执行 I/O（称为 **DiskServerThread**）。此线程提供以磁盘卷为中心的视图，并且很难获取完整的操作磁盘统计信息。
- 在 Windows 服务器上，会执行以下过程：
  - 任何线程都可以在磁盘存储池卷上执行 I/O（称为 **SsAuxThread**，用于备份）

- 这些线程提供了面向进程或会话的视图
- 识别磁盘争用问题可能更困难
- Windows 计时统计信息仅有 15 毫秒的详细程度

## 附录 B IBM Spectrum Protect 产品系列的辅助功能

辅助功能可帮助身体残障（如行动受限或视力不佳）的用户顺利使用信息技术内容。

### 概述

IBM Spectrum Protect 系列产品包括下列主要辅助功能：

- 仅键盘的操作
- 使用屏幕朗读器的操作

IBM Spectrum Protect 系列产品使用最新的 W3C 标准 WAI-ARIA 1.0 ([www.w3.org/TR/wai-aria/](http://www.w3.org/TR/wai-aria/))，以确保符合 US Section 508 ([www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards](http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/section-508-standards)) 和 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 ([www.w3.org/TR/WCAG20/](http://www.w3.org/TR/WCAG20/))。要利用辅助功能，请使用屏幕朗读器的最新发行版以及产品支持的最新 Web 浏览器。

针对辅助功能启用 IBM Knowledge Center 中的产品文档。IBM Knowledge Center 帮助的“辅助功能”部分 ([www.ibm.com/support/knowledgecenter/about/releasenotes.html?view=kc#accessibility](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/about/releasenotes.html?view=kc#accessibility)) 中描述了 IBM Knowledge Center 的辅助功能。

### 键盘导航

此产品使用标准导航键。

### 界面信息

用户界面上不存在每秒闪烁 2 - 55 次的内容。

Web 用户界面依靠级联样式表来正确呈现内容和提供可用体验。此应用程序为视力不佳的用户使用系统显示设置提供了等效方法，包括高对比度方式。您可以使用设备或 Web 浏览器设置来控制字体大小。

Web 用户界面包含可用于快速导航至应用程序中的功能区域的 WAI-ARIA 导航地标。

### 供应商软件

IBM Spectrum Protect 产品系列包含 IBM 许可协议未覆盖的某些供应商软件。IBM 对这些产品的辅助功能不作任何说明。请联系供应商以获取其产品的辅助功能选项信息。

### 相关的辅助功能选项信息

除了标准 IBM 帮助台和支持 Web 站点，IBM 还提供了 TTY 电话服务以供耳聋或有听力障碍的客户用于访问销售和支持服务：

TTY 服务  
800-IBM-3383 (800-426-3383)  
(北美)

有关 IBM 对辅助功能所作承诺的更多信息，请参阅 [IBM Accessibility \(www.ibm.com/able\)](http://www.ibm.com/able)。





## 声明

---

本信息是为在美国国内供应的产品和服务而编写的。您可以从 IBM 获取此资料的其他语言版本。但是，您可能需要拥有使用该语言的产品或产品版本的副本，才能对其进行访问。

IBM 可能在其他国家或地区不提供本文档中讨论的产品、服务或功能特性。有关您所在区域当前可获得的产品和服务的信息，请向您当地的 IBM 代表咨询。任何对 IBM 产品、程序或服务的引用并非意在明示或默示只能使用 IBM 的产品、程序或服务。只要不侵犯 IBM 的知识产权，任何同等功能的产品、程序或服务，都可以代替 IBM 产品、程序或服务。但是，评估和验证任何非 IBM 产品、程序或服务的操作则由用户自行负责。

IBM 可能已拥有或正在申请与本文档内容有关的各项专利。提供本文档并不意味着授予用户使用这些专利的任何许可。您可以用书面方式将许可查询寄往：

*IBM Director of Licensing*  
*IBM Corporation*  
*North Castle Drive, MD-NC119*  
*Armonk, NY 10504-1785*  
美国

有关双字节字符集 (DBCS) 信息的许可查询，请与您所在国家或地区的 IBM 知识产权部门联系，或用书面方式将查询寄往：

*Intellectual Property Licensing*  
*Legal and Intellectual Property Law*  
*IBM Japan Ltd.*  
*19-21, Nihonbashi-Hakozakicho, Chuo-ku*  
*Tokyo 103-8510, Japan*

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION “按现状”提供本出版物，不附有任何种类的（无论是明示的还是默示的）保证，包括但不限于默示的有关不侵权、适销和适用于某特定用途的保证。有些管辖区域在某些交易中不允许免除明示或默示的保证。因此本条款可能不适用于您。

本信息可能包含技术方面不够准确的地方或印刷错误。本信息将定期更改；这些更改将编入本信息的新版本中。IBM 可以随时对本出版物中描述的产品和/或程序进行改进和/或更改，而不另行通知。

本信息中对非 IBM Web 站点的任何引用都只是为了方便起见才提供的，不以任何方式充当对那些 Web 站点的保证。那些 Web 站点中的资料不是 IBM 产品资料的一部分，使用那些 Web 站点带来的风险将由您自行承担。

IBM 可以按它认为适当的任何方式使用或分发您所提供的任何信息而无须对您承担任何责任。

本程序的被许可方如果要了解有关程序的信息以达到如下目的：(i) 允许在独立创建的程序和其他程序（包括本程序）之间进行信息交换，以及 (ii) 允许对已经交换的信息进行相互使用，请与下列地址联系：

*IBM Director of Licensing*  
*IBM Corporation*  
*North Castle Drive, MD-NC119*  
*Armonk, NY 10504-1785*  
美国

只要遵守适当的条款和条件，包括某些情形下的一定数量的付费，就可获得这方面的信息。

本文档中描述的许可程序及其所有可用的许可资料均由 IBM 依据 IBM 客户协议、IBM 国际程序许可协议或任何同等协议中的条款提供。

此处讨论的性能数据是在特定运行条件下衍生出来的。实际结果可能会有差异。

涉及非 IBM 产品的信息可从这些产品的供应商、其出版说明或其他可公开获得的资料中获取。IBM 没有对这些产品进行测试，也无法确认其性能的精确性、兼容性或任何其他关于非 IBM 产品的声明。有关非 IBM 产品的功能的问题应询问这些产品的供应商。

此信息包含了日常商业操作中使用的数据和报告的示例。要尽可能完整地对它们进行说明，这些示例应包括个人、公司、品牌和产品的名称。所有这些名称都是虚构的，如有任何与实际商业企业使用的名称和地址类似之处，则纯属巧合。

版权许可证：

本信息包含源语言形式的样本应用程序，用以阐明在不同操作平台上的编程技术。如果是为按照在编写样本程序的操作平台上的应用程序编程接口（API）进行应用程序的开发、使用、经销或分发为目的，您可以任何形式对这些样本程序进行复制、修改、分发，而无须向 IBM 付费。这些示例尚未在所有条件下经过全面测试。因此，IBM 不能担保或默示这些程序的可靠性、可维护性或功能。这些实例程序“按现状”提供，不附有任何种类的保证。对于因使用样本程序所引起的任何损害，IBM 概不负责。

凡这些样本程序的每份拷贝或其任何部分或任何演绎作品，都必须包括如下版权声明：©（贵公司的名称）（年）。此部分代码是根据 IBM 公司的样本程序衍生出来的。© Copyright IBM Corp.（输入年份）。

## 商标

IBM、IBM 徽标和 [ibm.com](http://ibm.com)® 是 International Business Machines Corp.，在全球许多管辖区域的商标或注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的商标。Web 页面“Copyright and trademark information” ([www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)) 提供了 IBM 商标的最新列表。

Adobe 是 Adobe Systems Incorporated 在美国和/或其他国家或地区的注册商标。

Linear Tape-Open、LTO 和 Ultrium 是 HP、IBM Corp 和 Quantum 在美国和其他国家或地区的商标。

Intel 和 Itanium 是 Intel Corporation 或其子公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。

注册商标 Linux 是依据 Linux Foundation 的子许可证来使用的，Linux Foundation 是此标记的全球所有者 Linus Torvalds 的独家被许可方。

Microsoft、Windows 和 Windows NT 是 Microsoft Corporation 在美国和/或其他国家或地区的商标。

Java 和所有基于 Java 的商标和徽标是 Oracle 和/或其子公司的商标或注册商标。

Red Hat®、OpenShift®、Ansible® 和 Ceph® 是 Red Hat, Inc. 或其子公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。

UNIX 是 The Open Group 在美国和其他国家或地区的注册商标。

VMware、VMware vCenter Server 和 VMware vSphere 是 VMware, Inc. 或其子公司在美国和/或其他管辖区域的注册商标或商标。

## 产品文档的条款和条件

只要遵守下列条款和条件，即授予您对这些出版物的使用权限。

### 适用性

这些条款和条件是有关 IBM Web 站点使用的任何条款的补充。

### 个人使用

您可以为了个人使用而非商业性使用复制这些出版物，但前提是保留所有专有权声明。未经 IBM 明确许可，不能分发或展示这些出版物或其中任何部分，也不能制作其衍生产品。

### 商业性使用

您仅可在贵公司内部复制、分发和显示这些出版物，但前提是保留所有专有权声明。未经 IBM 的明确许可，您不得制作这些出版物的演绎作品，也不得在贵公司外部复制、分发或显示这些出版物或其部分出版物。

### 权利

除非本许可权中明确授予，否则不得授予对这些出版物或其中包含的任何信息、数据、软件或其他知识产权的任何许可权、许可证或权利，无论明示的还是默示的。

只要 IBM 认为这些出版物的使用会损害其利益或者 IBM 判定未正确遵守上述指示信息，IBM 将有权撤销本文授予的许可权。

您不可以下载、出口或再出口本信息，除非完全遵守所有适用的法律和法规，包括所有美国出口法律和法规。

IBM 对于这些出版物的内容不作任何保证。这些出版物“按现状”提供，不附有任何种类的（无论是明示的还是默示的）保证，包括但不限于默示的有关适销、不侵权和适用于某种特定用途的保证。

## 隐私策略注意事项

包括用作服务解决方案的软件在内的 IBM 软件产品（“软件产品服务”）可能会使用 Cookie 或其他技术来收集产品使用情况信息，以帮助改善最终用户体验、定制与最终用户的交互或者用于其他目的。在许多情况下，“软件产品”不会收集任何个人可标识信息。我们的某些软件产品可以帮助您收集个人可标识信息。如果此“软件产品”使用 cookie 来收集个人可标识信息，那么有关此产品使用 cookie 的特定信息将在下面予以阐述。

此软件产品不使用 cookie 或其他技术来收集个人可标识信息。

如果为此软件产品部署的配置向您（作为客户）提供了通过 cookie 和其他技术从最终用户收集个人可标识信息的能力，那么您应该向自己的法律顾问咨询适用于此类数据收集的任何法律（包括通知和许可的任何需求）。

有关将各种技术（包括 cookie）用于这些目的的更多消息，请参阅 IBM 隐私策略 (<http://www.ibm.com/privacy>)、IBM 在线隐私声明 (<http://www.ibm.com/privacy/details>) 中标题为“Cookies, Web Beacons and Other Technologies”的部分以及“IBM Software Products and Software-as-a-Service Privacy Statement” (<http://www.ibm.com/software/info/product-privacy>)。



## 词汇表

---

词汇表提供 IBM Spectrum Protect 产品系列的术语和定义。

请参阅 [IBM Spectrum Protect 词汇表](#)。





# 索引

## [A]

安全套接字层 [136](#)

## [B]

备份

吞吐量 [172](#)

备份/归档客户机，见客户机调整

备份调整 [130](#)

备份副本组 [168](#)

备份和复原

多个命令 [179](#)

并发客户机会话 [171](#)

并行客户机会话 [171](#)

并置 [101](#)

不依赖 LAN 的环境性能 [186](#)

## [C]

参考体系结构 [49](#)

操作系统

性能调整 [133](#)

性能路线图 3

常见客户机性能问题 [158](#)

常见性能问题

客户机 [158](#)

虚拟机操作 [159](#)

IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作 [159](#)

重复数据删除

服务器端性能 [128](#)

客户端调整 [165](#)

评估结果 [57](#)

数据复原 [129](#)

提高读取性能 [129](#)

重复项标识

禁用 [122](#)

重组服务器数据库 [99](#)

出版物 vii

磁带机

传输速率 [131](#)

流式传输速率 [132](#)

清理 [131](#)

所需数量 [131](#)

压缩 [131](#)

磁盘系统

磁盘上的存储池 [19](#)

调整原则 [137](#)

分类 [138](#)

服务器恢复日志核对表 [12](#)

服务器数据库核对表 [10](#)

活动日志核对表 [12](#)

可用类型 [137](#)

选择 [138](#)

预读优化 [138](#)

磁盘性能

磁盘性能 (续)

标识瓶颈 [58](#)

磁盘上的存储池的核对表 [19](#)

调整

AIX 系统 [146](#)

Linux 系统 [146](#)

调整原则 [137](#)

服务器恢复日志核对表 [12](#)

服务器数据库核对表 [10](#)

工具

dd 命令 [60](#)

Iometer [60](#)

ndisk64 命令 [60](#)

nmon 命令 [59](#)

Windows 性能监视器 [59](#)

活动日志核对表 [12](#)

使用 dd 命令分析数据流 [60](#)

使用系统工具进行分析 [58](#)

从磁带重新调用 [193](#)

存储池

存储技术选择 [138](#)

调整 [100](#)

高速缓存的磁盘 [102](#)

配置 [100](#)

使用 DISK 设备类 [102](#)

使用 Storwize V7000 的示例 [145](#)

数据组织 [101](#)

维护活动数据 [102](#)

云高速缓存 [103](#)

最佳卷大小 [107](#)

DS5000 系列磁盘的样本布局 [144](#)

存储池保护

调度 [113](#)

存储池压缩 [100](#)

存储池中的数据组织 [101](#)

存储代理程序性能 [186](#)

存储技术选择 [138](#)

## [D]

到期

调度 [113](#), [115](#)

禁用 [122](#)

调度

重复数据删除 [116](#)

调整 [113](#), [115](#)

服务器进程 [113](#), [115](#)

节点复制 [116](#)

每日进程 [113](#), [115](#)

调度调整 [116](#), [128](#)

调整

磁盘系统 [137](#)

多个客户机会话 [171](#)

服务器 [97](#)

服务器恢复日志 [99](#)

归档日志 [99](#)

恢复日志 [97](#)

## 调整 (续)

活动日志 [99](#)

客户机

优化虚拟机备份 [181](#)

vm-limit-per-datastore 选项 [183](#)

vm-limit-per-host 选项 [182](#)

vm-max-parallel 选项 [182](#)

客户机内存消耗 [161](#)

客户机吞吐量 [163](#)

数据库 [97](#)

增量备份 [174](#)

IBM Spectrum Protect for Space Management [193](#)

Operations Center [91](#)

VMware 并行备份

优化 [181](#)

vm-limit-per-datastore 选项 [183](#)

vm-limit-per-host 选项 [182](#)

vm-max-parallel 选项 [182](#)

调整 VMware 备份

传输方式 [184](#)

调整服务器 [108](#)

调整概述 [41](#)

对象存储器

计算吞吐量 [126](#)

对象代理程序服务

发送数据 [37](#)

复原数据 [37, 38](#)

多个会话

在要进行复原的客户机上 [179](#)

多个客户机会话 [172](#)

多个命令

备份和复原 [179](#)

多会话备份和复原 [171](#)

## [F]

发送数据

最佳性能准则 [37](#)

非缓冲 I/O [103](#)

分析

服务器检测 [64, 195](#)

检测示例 [80](#)

客户机检测 [72](#)

API 检测 [77](#)

峰值客户机会话

IBM 测试 [49](#)

辐射服务器 [91](#)

服务器

工作负载概述 [48](#)

将数据发送至 [37](#)

将数据复原至 [38](#)

性能优化 [7](#)

服务器操作系统 [133](#)

服务器端重复数据删除 [128](#)

服务器归档日志

磁盘核对表 [12](#)

使用 Storwize V7000 的示例 [145](#)

DS5000 系列磁盘的样本布局 [143](#)

服务器恢复日志

磁盘核对表 [12](#)

调整 [99](#)

服务器活动日志

磁盘核对表 [12](#)

使用 Storwize V7000 的示例 [145](#)

服务器活动日志 (续)

DS5000 系列磁盘的样本布局 [143](#)

服务器检测

类别 [64](#)

启动和停止 [195](#)

示例 [82, 83, 85](#)

线程 [66](#)

服务器命令

DEFINE DEVCLASS [131](#)

INSTRUMENTATION END [197](#)

INSTRUMENTATION START [196](#)

REGISTER NODE [171](#)

SET MAXCMDRETRIES [187](#)

SET RETRYPERIOD [187](#)

SET QUERYSCHEDPERIOD [187](#)

SET RANDOMIZE [187](#)

UPDATE NODE [171, 172](#)

服务器内存 [108](#)

服务器配置 [108](#)

服务器数据库

磁盘核对表 [10](#)

存储路径 [10](#)

大小测试 [49](#)

目录 [10, 98](#)

使用 Storwize V7000 的示例 [145](#)

最佳配置 [98](#)

DS5000 系列磁盘的样本布局 [140](#)

服务器性能问题 [54](#)

服务器选项

COMMMETHOD SHARED MEM [135](#)

MAXNUMMP [171, 172](#)

MAXSESSIONS [171, 172](#)

MOVEBATCHSIZE [132](#)

MOVESIZETHRESH [132](#)

TCPNODELAY [187](#)

TCPWINDOWSIZE [187](#)

TXNBYTELIMIT [132](#)

TXNGROUPMAX [132, 168](#)

服务器硬件

磁盘上的存储池的核对表 [19](#)

存储技术选择 [138](#)

服务器系统的核对表 [8](#)

服务器资源 [121](#)

辅助功能 [199](#)

复原

客户机 [178](#)

客户机, 优化复原 [175](#)

文件到某个时间点 [178](#)

整个文件系统 [177](#)

复原数据

最佳性能准则 [38](#)

## [G]

高速缓存的磁盘存储池 [102](#)

高速缓存的云容器存储池数据 [103](#)

管理类 [168](#)

归档日志

存储技术选择 [138](#)

调整 [99](#)

配置 [99](#)

## [H]

- 恢复日志
  - 调整 [97, 99](#)
  - 配置 [99](#)
- 回收
  - 调度 [113, 115](#)
  - 禁用 [122](#)
- 活动日志
  - 存储技术选择 [138](#)
  - 调整 [99](#)
  - 配置 [99](#)
- 活动数据池
  - 客户机复原操作, 优化 [176](#)
  - RECONSTRUCT 参数 [177](#)
- 活动数据存储池 [102](#)

## [J]

- 基于日志的备份 [174](#)
- 检测
  - 方案 [80](#)
  - 服务器
    - 报告 [195](#)
    - 策略 [195](#)
    - 分析示例 [82, 83, 85](#)
    - 类别 [64](#)
    - 平台差异 [197](#)
    - 线程 [66](#)
  - 概述 [63](#)
  - 客户机
    - 报告 [72](#)
    - 分析示例 [80, 83](#)
    - 类别 [75](#)
    - 收集 [72](#)
  - 如何跟踪进程 [63](#)
  - 示例 [80](#)
  - 虚拟机
    - 类别 [76](#)
  - 益处 [63](#)
  - 云
    - 类别 [76](#)
  - API
    - 分析示例 [85](#)
    - 类别 [77, 79](#)
    - 收集 [77](#)
  - servermon 组件 [64](#)
- 键盘 [199](#)
- 解决方案体系结构 [49](#)
- 解决性能问题
  - 客户机 [158](#)
  - IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作 [159](#)
  - VMware 操作 [159](#)
- 聚合
  - RECONSTRUCT 参数 [177](#)
- 卷
  - 碎片 [107](#)

## [K]

- 客户机
  - 控制资源利用率 [179](#)

- 客户机 I/O 缓冲区大小 [167](#)
- 客户机备份方法 [147](#)
- 客户机部署 [131](#)
- 客户机重新启动选项 [160](#)
- 客户机的 ulimit 设置 [161](#)
- 客户机的部署 [131](#)
- 客户机的会话 [171, 172](#)
- 客户机调整
  - 备份方法
    - 文件备份 [148](#)
    - 虚拟机 [156](#)
    - 映像备份 [153](#)
  - 重复数据删除 [165](#)
  - 调整 IBM Spectrum Protect 可伸缩性
    - mbobjrefreshthresh 选项 [185](#)
    - mbpctrefreshthresh 选项 [185](#)
  - 多个会话 [171](#)
  - 方法 [147](#)
  - 基于日志的备份 [174](#)
  - 客户机备份方法 [147](#)
  - 内存 [161](#)
  - 配置核对表 [31](#)
  - 吞吐量 [163](#)
  - 虚拟机备份操作 [181](#)
  - 虚拟机备份方法
    - 客户机备份方法 [156](#)
  - 选择最佳备份方法 [147](#)
  - 争用服务器资源 [121](#)
  - IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 操作 [181](#)
- 客户机端重复数据删除
  - 调整 [165](#)
  - 数据减少 [163](#)
- 客户机检测
  - 类别 [75](#)
  - 示例 [80, 83](#)
- 客户机内存和 ulimit 设置 [161](#)
- 客户机选项
  - 排除 (exclude) [167](#)
  - 压缩 [163](#)
  - COMMETHOD SHARED MEM [135](#)
  - commrestartduration [160, 161](#)
  - commrestartinterval [160, 161](#)
  - compressalways [163, 164](#)
  - dirmc [168](#)
  - diskbuffsize [167](#)
  - enablelanfree [167](#)
  - exclude.compression [163, 164](#)
  - ifnewer [169, 170](#)
  - include [167](#)
  - incrbydate [169, 170](#)
  - lanfreecommmethod [186](#)
  - memoryefficientbackup [162](#)
  - quiet [169, 170](#)
  - resourceutilization [171, 172](#)
  - tapeprompt [169, 171](#)
  - tcpnodelay [186](#)
  - TCPNODELAY [187](#)
  - TCPWINDOWSIZE [187](#)
  - txnbytelimit [168](#)
  - TXNBYTELIMIT [132](#)
  - virtualmountpoint [180](#)
  - virtualnodename [169, 170](#)

## [L]

冷数据高速缓存  
大小设置 [110](#)  
冷数据高速缓存存储池 [110](#)

## [M]

命令, 见服务器命令

## [N]

内存需求 [108](#)

## [P]

配置以实现最佳性能  
客户机 [31](#)

## [Q]

迁移  
存储池的调度 [113](#), [115](#)  
禁用 [122](#)  
迁移到磁带 [193](#)  
轻量级目录访问协议 [136](#)

## [R]

认证密码 [136](#)  
日志文件系统 [133](#)

## [S]

身体有缺陷 [199](#)  
生产者线程 [171](#), [172](#)  
使用者线程 [171](#), [172](#)  
事务大小 [168](#)  
数据库  
重组 [99](#)  
存储技术选择 [138](#)  
调整 [97](#)  
配置 [97](#)  
使用多个流进行备份 [99](#)  
数据库备份 [124](#), [126](#)  
数据库磁盘  
计算吞吐量 [126](#)  
数据流瓶颈 [42](#)  
数据路径中的 HBA [42](#)  
数据路径中的网络接口卡 [42](#)  
数据移动操作 [54](#)

## [W]

网络  
调整 [187](#)  
客户机调度的流量 [187](#)  
设置  
AIX [188](#)  
文件空间调整 [180](#)  
文件系统  
高速缓存 [103](#)

文件系统 (续)  
碎片 [107](#)  
问题报告 [61](#)  
问题确定 [63](#)  
无查询复原 [178](#)

## [X]

系统状态数据的备份 [181](#)  
限制客户机数据流 [167](#)  
性能  
操作系统路线图 [3](#)  
监视工具 [33](#)  
客户机, 优化复原 [175](#)  
配置最佳实践 [5](#)  
潜在瓶颈 [42](#)  
问题的第一步 [51](#)  
问题分析 [61](#)  
问题症状 [42](#)  
Operations Center [91](#)  
性能分析  
服务器检测 [64](#), [195](#)  
客户机检测 [72](#)  
API 检测 [77](#)  
性能问题  
VMware 操作 [159](#)  
虚拟机备份操作  
调整 [181](#)  
虚拟机检测  
类别 [76](#)  
虚拟内存管理器 [133](#)  
选择最佳客户机备份方法 [147](#)

## [Y]

压缩  
目录/容器存储池 [100](#)  
云容器存储池 [100](#)  
样本数据保护解决方案 [49](#)  
用于性能监视的工具 [33](#)  
预读优化  
磁盘系统 [138](#)  
原始逻辑卷 [133](#)  
云  
数据库备份 [124](#), [126](#)  
云对象存储器 [126](#)  
云高速缓存  
大小设置 [108](#)  
云检测  
进程 [76](#)

## [Z]

在磁带机上启用压缩 [131](#)  
中央服务器 [91](#)  
状态监视 [91](#)  
自动进程  
禁用 [122](#)  
设置调度 [122](#)  
最大传输单元 (maximum transmission unit, MTU) [187](#)

## A

### AIX

- 磁盘调整 [146](#)
- 服务器和客户机 TCP/IP 调整 [188](#)
- 逻辑分区 [133](#)
- 性能提示 [133](#)
- 虚拟地址空间 [133](#)
- ioo 命令 [133](#)
- vmo 命令 [133](#)

### AIX 上的 LPAR [133](#)

### API 客户机检测

- 类别 [79](#)
- 示例 [85](#)

## C

- COMMMETHOD SHARED MEM 服务器选项 [135](#)
- COMMMETHOD SHARED MEM 客户机选项 [135](#)
- commrestartduration 客户机选项 [160](#), [161](#)
- commrestartinterval 客户机选项 [160](#), [161](#)
- compressalways 客户机选项 [163](#), [164](#)
- compression 客户机选项 [163](#)
- Content Management 环境 [194](#)

## D

### DEFINE DEVCLASS 服务器命令 [131](#)

### dirmc 客户机选项 [168](#)

### DISK 设备类

- 磁盘系统核对表 [19](#)
- 存储技术选择 [138](#)

### diskbuffsize 客户机选项 [167](#)

### DS5000 磁盘系统, 见 System Storage DS5000 磁盘系统

### DS8000 磁盘系统, 见 System Storage DS8000 系列

## E

### enablelanfree 客户机选项 [167](#)

### exclude 客户机选项 [167](#)

### exclude.compression 客户机选项 [163](#), [164](#)

## F

### FILE 设备类

- 磁盘系统核对表 [19](#)
- 存储技术选择 [138](#)

## H

### HSM 客户机调整 [193](#)

### HTTP

- 云 [76](#)

## I

### IBM Knowledge Center [vii](#)

### IBM Spectrum Protect for Space Management 调整 [193](#)

### IBM Spectrum Protect for Virtual Environments

- 操作调整 [181](#)
- 调整可伸缩性 [184](#)

### ifnewer 客户机选项 [169](#), [170](#)

### include 客户机选项 [167](#)

### incrbydate 客户机选项 [169](#), [170](#)

### INSTRUMENTATION END 命令 [197](#)

### INSTRUMENTATION START 命令 [196](#)

### Iometer 工具 [60](#)

### ioo 命令 [133](#)

## J

### JFS2 文件系统 [133](#)

## K

### Knowledge Center [vii](#)

## L

### lanfreecommethod 客户机选项 [186](#)

### LDAP [136](#)

### Linux

- 磁盘调整 [146](#)

- 性能提示 [134](#)

### Linux for System z

- 性能提示 [134](#)

## M

### MAXNUMMP 服务器选项 [171](#), [172](#)

### MAXSESSIONS 服务器选项 [171](#), [172](#)

### memoryefficientbackup 客户机选项 [162](#)

### MOVEBATCHSIZE 服务器选项 [132](#)

### MOVESIZETHRESH 服务器选项 [132](#)

## N

### ndisk64 命令 [60](#)

### nmon 命令, 分析磁盘性能 [59](#)

### NTFS 文件系统 [135](#)

### NTFS 文件压缩 [135](#)

## O

### Operations Center

- 辐射服务器 [91](#)

- 中央服务器 [91](#)

## Q

### quiet 客户机选项 [169](#), [170](#)

## R

### REGISTER NODE 服务器命令 [171](#)

### resourceutilization 客户机选项

- 并发会话控制 [171](#)

- 多会话操作 [171](#)

- 最佳会话数 [172](#)

### RFC1323 [167](#), [188](#)

## S

- s3 协议
  - 发送数据 [37](#)
  - 复原数据 [38](#)
- servermon 组件 [82](#)
- Service Management Connect
  - 样本解决方案体系结构 [49](#)
- SET MAXCMDRETRIES 服务器命令 [187](#)
- SET QUERYSCHEDPERIOD 服务器命令 [187](#)
- SET RANDOMIZE 服务器命令 [187](#)
- SET RETRYPERIOD 服务器命令 [187](#)
- SSL 对性能的影响 [136](#)
- Storwize V3700 系统
  - 用于 IBM Spectrum Protect [145](#)
- Storwize V7000 系统
  - 用于 IBM Spectrum Protect [145](#)
- System Storage DS5000 系列
  - 输入/输出特征 [140](#)
  - 用于 IBM Spectrum Protect [140](#)
- System Storage DS8000 系列 [139](#)

## T

- tapeprompt 客户机选项 [169](#), [171](#)
- TCP
  - 滑动窗口 [189](#)
  - WAN 连接调整 [189](#)
- TCP 窗口大小
  - 调整 [187](#)
  - 概念 [189](#)
- TCP/IP
  - 包组装和拆卸 [188](#)
  - 操作系统控制 [189](#)
  - 错误控制 [188](#)
  - 概念 [188](#)
  - 滑动窗口 [189](#)
  - 流量控制 [188](#)
  - 针对多个应用程序进行调整 [190](#)
  - AIX 服务器和客户机调整 [188](#)
  - IBM Spectrum Protect 控制 [189](#)
- tcpnodelay 客户机选项 [186](#)
- TCPNODELAY 选项 [187](#)
- TCPWINDOWSIZE 选项
  - 调整 [187](#)
  - 概念 [189](#)
- TXNBYTELIMIT 服务器选项 [132](#)
- txnbytelimit 客户机选项 [168](#)
- TXNBYTELIMIT 客户机选项 [132](#)
- TXNGROUPMAX 服务器选项 [132](#), [168](#)

## U

- UPDATE NODE 服务器命令 [171](#), [172](#)

## V

- V3700, 见 Storwize V3700 系统
- V7000, 见 Storwize V7000 系统
- virtualmountpoint 客户机选项 [180](#)
- virtualnodename 客户机选项 [169](#), [170](#)
- vmo 命令 [133](#)
- vmvstortransport 选项 [184](#)

## W

- Windows
  - 分析磁盘性能 [59](#)
  - 系统状态备份 [181](#)
  - 性能提示 [135](#)
  - Windows 性能监视器 [59](#)
- Windows 系统的系统状态备份 [181](#)







程序号: 5725-W98  
5725-W99  
5725-X15