



经 PURE STORAGE 认证

PURE STORAGE 架构师专业 学习指南

考试编号: FAP_001

目录

| | |
|--------------------|----|
| 目的 | 3 |
| 对象 | 3 |
| FLASHARRAY 架构 | 4 |
| 学习资源 | 5 |
| GUI | 6 |
| 数据缩减 | 8 |
| 学习资源 | 9 |
| 性能因素 | 9 |
| 阵列大小调整和物理规格 | 10 |
| 学习资源 | 10 |
| ACTIVECLUSTER 同步复制 | 10 |
| 学习资源 | 12 |
| 服务质量 | 13 |
| 学习资源 | 13 |
| PURITY | 14 |
| 学习资源 | 14 |
| FLASHARRAY 配置 | 15 |
| 支持能力 | 17 |
| 学习资源 | 18 |
| PURE1® META | 18 |
| 学习资源 | 19 |
| EVERGREEN™ 模型 | 19 |
| 学习资源 | 20 |
| 支持 | 21 |



经 PURE STORAGE 认证

目的

本学习指南旨在帮助您准备好参加 Pure Storage FlashArray 架构师专业考试 (考试编号:FAP_001)。

对象

本自学指南适用于想要在实际参加 Pure Storage FlashArray 架构师专业考试之前进行自学或复习的人员。本指南不可取代与 Pure Storage 产品相关的培训或实践操作。

如何充分利用本学习指南:本学习指南总结了 Pure Storage FlashArray 架构师专业考试的要点,以方便您使用。它紧紧围绕着考试目标来编写,但并未涵盖所有可能出现的考试题目,不能保证您一定顺利通过实际考试。我们建议将本指南与我们免费提供的涵盖 FlashArray 概念和管理的在线培训或现场培训结合使用。

我们希望本指南能够帮助您顺利完成 Pure Storage 认证;欢迎将您的反馈通过电子邮件发送至 certification@purestorage.com。

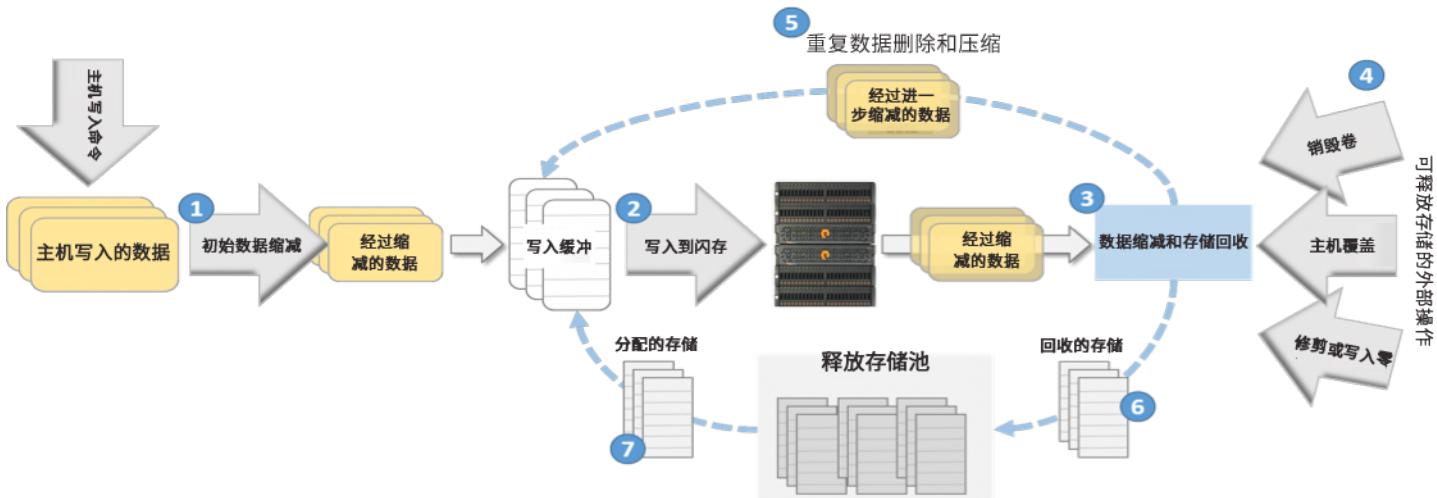


经 PURE STORAGE 认证

FLASHARRAY 架构

FlashArray 控制器包含处理器和内存,运行 Purity//FA 软件,用于缓冲传入数据,可连接到存储架、其他控制器和主机。FlashArray 控制器是无状态的,这意味着,与存储在 FlashArray 中的数据相关的所有元数据都包含在存储架式存储中。因此,可以随时更换阵列的控制器而不造成任何数据丢失。

存储在 FlashArray 中的数据会不断进行重组,以提高物理存储利用率,并回收由于主机覆盖或删除而被取代的数据所占用的存储。



输入/输出 (IO) 遍历交换矩阵并进入 Pure Storage 双主动控制器的任何端口后,会缓冲到 DRAM 中,然后暂存在控制器外部的两台 NVRAM 设备中。完成后,会向主机发回一份写入确认,证实数据现已彻底持久化,因此是安全的。无需任何备用电池或备用电源。

- **完全无状态的控制器:**传输中的所有配置信息和数据都存储在冗余 NVRAM 设备中。也就是说,即使其中一个控制器甚至两个控制器都丢失,您仍可以用其他控制器取而代之,在几分钟内就可以恢复运行。系统重新运行后,可从 NVRAM 中的数据重现保留在控制器的 DRAM 中的任何状态。非常简便,您无需进行任何管理,无须任何担心。
- **高效暂存技术:**有了 NVRAM, 我们可以在数据写入到闪存模块之前完成重复数据消除、压缩、模式删除和自动精简配置,从而延长闪存介质的使用寿命。
- **不使用固态硬盘来进行写入**
- **无需备用电池或备用电源**



经 PURE STORAGE 认证

DirectFlash™ 采用一种高级 (但有技术难度) 的方法: 不使用固态硬盘, 而是使用原始 NAND 闪存, 通过高速网络向闪存写入数据 (在使用 FlashBlade™ 的情况下, 高速网络是增强的 NVMe over PCIe), 并使闪存可以直接与我们的智能存储软件通信。

DirectFlash 模块是一个非常简单的硬件, 其唯一的任务是, 通过大规模并行 NVMe 管道将大型闪存池连接到 FlashArray。从那一刻起, DirectFlash 软件开始发挥其神奇力量, 在整个闪存池实施所有用于闪存管理的智能 (以往, 这些智能全局存储在固态硬盘中)。

这样做的架构优势是, 由于具有良好的并行度, 使得我们的控制器中每个处理器的内核都有专用于每个 DirectFlash 模块的队列。让我们通过比较来加深理解: 以我们基于固态硬盘的传统闪存模块作为比较对象, 它的队列深度为 8, 由此可见, DirectFlash 模块的并行度是前者的 32 倍。除了并行度更高外, 另一个优势是, DirectFlash 模块 (DFM) 的 IO 具有确定性——可进行位寻址, 且对于每个闪存块有一致的访问时间——可消除由于不确定性而造成的闪存延迟。

此外, DFM 是 100% 配置的, 这意味着, Purity 和 DirectFlash 软件可以了解系统中所有闪存的情况。传统的消费级固态硬盘会超额配置大约 8%, 高性能企业级 SAS 和 NVMe 固态硬盘可以超额配置高达 50%, 有些闪存甚至直接在系统中被隐藏。通过将这种 100% 配置与 DirectFlash 软件更高效的全局闪存管理相结合, DFM 可提供比原始闪存多 14-36% 的有效容量。

NVMe over Fabrics 是我们最新推出的 DirectFlash Shelf 的基础。DirectFlash Shelf 使用的 DirectFlash 模块与 FlashArray//X 机箱使用的完全相同。这款存储架通过在 50 Gb/s 以太网上运行的 RoCE 连接到 FlashArray//X。我们最新推出的 DirectFlash Shelf 控制器可在 NVMe over Fabrics 和 NVMe (over PCIe) 之间转换。这种转换很简单, 因为命令和响应可保持 NVMe 吞吐量。存储架控制器将数据移动工作转嫁给 RoCE 硬件。我们的软件非常高效——采用无锁的多核高级架构打造而成, 该架构在无上下文切换的轮询模式下运行。

RAID-HA 是 FlashArray 的动态多级方案, 能够防止数据由于不可更正的读取错误和设备故障而丢失。RAID-HA 可最大程度地降低读取错误恢复造成的影响, 会根据阵列中存储数据的性质和条件自动调整保护参数。

重点

- 复习 FlashArray 的组件
- 了解无状态控制器对元数据的影响
- 了解后台疏导流程
- 了解写入 IO 的处理方式
- 认识 NVRAM 在 IO 写入中所起的作用
- 了解 DirectFlash 的硬件和软件设计原理
- 认识 DirectFlash Shelf 使用的协议
- 复习 FlashArray 如何保障数据可用性

学习资源

- [Purity 的可靠性](#)

分析

默认情况下, Purity//FA 显示整个阵列的性能详细信息。若要分析特定卷的性能详细信息, 单击“性能”[Performance] 页面顶部的“卷”[Volumes] 子选项卡, 在下拉列表中选择“卷”[Volumes], 然后选择要分析的卷。若要分析特定卷组的性能详细信息, 单击“性能”[Performance] 页面顶部的“卷”[Volumes] 子选项卡, 在下拉列表中选择“卷组”[Volumes Groups], 然后选择要分析的卷组。最多可同时分析 5 个卷/卷组。

单击“全部清除”[Clear All] 可清除所选项并重新显示所有卷的性能详细信息。“分析 > 性能”[Analysis > Performance] 页面包含关于延迟、IOPS 和带宽的图表。每个性能图表中的时间点弹出窗口都显示以下值:

延迟

“延迟”图表显示各种操作的平均延迟时间。

- SAN - 在启动器和阵列之间传输数据所需的平均时间, 单位为毫秒。SAN 时间仅显示在一种 I/O (例如, 读取或写入) 的图表中
- 读取延迟 (R) - 读取操作的平均完成时间, 单位为毫秒
- 写入延迟 (W) - 写入操作的平均完成时间, 单位为毫秒
- 镜像写入延迟 (MW) - 写入操作的平均完成时间, 单位为毫秒。表示总写入次数, 包括从主机和远程阵列写入到卷中 Pod 的次数 (远程阵列会将数据同步复制到卷中 Pod)
- 队列深度 - 所有卷已在队列中的 I/O 请求的平均数量

IOPS

“IOPS”(每秒输入/输出操作次数)图表显示阵列每秒处理的 I/O 请求数。此指标考虑每秒请求数, 无论每次请求传输的数据量是多少。

- 读取 IOPS (R) - 每秒处理的读取请求数。
- 写入 IOPS (W) - 每秒处理的写入请求数。
- 镜像写入 IOPS (MW) - 每秒处理的写入请求数。表示总写入次数, 包括从主机和远程阵列写入到卷中 Pod 的次数 (远程阵列会将数据同步复制到卷中 Pod)。



带宽

“带宽”图表显示与各个文件系统之间每秒传输的字节数。这些数据并非以阵列中存储的缩减形式计算，而是以扩展形式计算，旨在真实反映通过存储网络传输的内容。这些数据不包括元数据带宽。

- 读取带宽 (R) - 每秒读取的字节数。
- 写入带宽 (W) - 每秒写入的字节数。
- 镜像写入带宽 (MW) - 每秒写入到卷中 Pod 的字节数。表示总写入次数，包括从主机和远程阵列写入到卷中 Pod 的次数（远程阵列会将数据同步复制到卷中 Pod）。

容量

“阵列容量”图表显示阵列中可用的物理存储空间以及数据和元数据占用的存储空间。数据点波动表示卷使用的物理存储空间大小的变化。

在“阵列容量”图表中，时间点弹出窗口显示以下指标：

- 空白空间：未使用且可供分配的空间。
- 系统：内部阵列元数据占用的物理空间。
- 共享空间：进行了去重复的数据占用的物理空间，这意味着，由于删除了重复数据，需要与其他卷和快照共享空间。
- 快照：一个或多个快照独有的数据占用的物理空间。
- 卷：卷之间不共享的卷数据占用的物理空间，不包括阵列元数据和快照。
- 已用容量：卷、快照、共享空间和系统数据占用的物理存储空间。
- 可用容量：阵列中总共可用的物理存储空间。
- 数据缩减：进行数据压缩和重复数据删除操作后，卷中映射扇区与数据占用的物理空间大小之比。数据缩减率不包括自动精简配置实现的数据缩减。

“主机容量”图表显示所有选定卷配置的大小。在“主机容量”图表中，时间点弹出窗口显示以下指标：

- 配置的大小：所有卷配置的总大小。表示向主机报告的存储容量。“设置”[Settings] > “系统”[System] 页面显示和管理 FlashArray 阵列的常规属性。

重点

- 了解 GUI (图形用户界面 [Graphical User Interface]) 的“分析”[Analysis] 部分提供的详细信息
- 识别用于跟踪延迟、IOPS、带宽和容量的指标

数据缩减

容量效率技术可避免或释放存储卷中“未使用”的容量，使这些容量可被其他卷使用，从而提高存储效率。自动精简配置、零检测和取消映射都属于容量效率技术。容量效率技术的结果不包括在 GUI 显示的数据缩减相关数据中。

数据缩减技术可缩减数据的实际大小。例如，通过 5:1 的数据缩减，可将 10TB 数据减少为 2TB。重复数据删除、压缩、模式删除、深度缩减（在垃圾回收过程中执行）和副本缩减（针对克隆和 xCopy 命令，而非针对快照）都属于数据缩减技术。数据缩减有两个重要好处：1. 以更少的原始容量满足您的可用容量需求，从而降低每 GB 可用容量的成本；2. 减少闪存的写入 IO，从而最大程度地延长闪存的使用寿命。性能测试的目的是，尽可能准确地估计生产工作负载。对使用不可缩减数据的复合式工作负载进行的性能测试表明，这种工作负载的 IOPS 最多可能比可缩减工作负载的 IOPS 少 85%。根据我们与客户合作的经验，几乎所有数据集和工作负载都可以通过 Pure Storage FlashArray 进行缩减。

模式删除

模式删除技术可识别和删除重复的二进制模式（包括零）。除了节省容量，模式删除技术还可减少重复数据删除扫描程序和压缩引擎要处理的数据量。软件将填充了零的扇区视为经过剪裁，不会向这些扇区分配空间。

重复数据删除

高性能并联重复数据删除技术可处理 512 字节、大小为 4K 至 32K、经过对齐的可变数据块。Purity//FA 会计算每个传入扇区的哈希值，并尝试确定是否有哈希值与传入扇区相同的另一个扇区存储在阵列中。如果有，则会读取该扇区并将其与传入扇区进行比较，以避免出现混叠情况。Purity//FA 会将附加引用存储为单一数据表示，而不是多余地存储传入扇区。Purity//FA 会全局（在整个阵列中）删除重复数据，因此，如果阵列中存储了相同的扇区，该扇区将会成为重复数据删除操作的处理对象，无论它与哪个/哪些卷关联。只有唯一的数据块会保存在闪存中——即使固定块架构遗漏的重复数据也将被删除。最棒的是，无需进行任何调整就可以实现数据缩减。

压缩

内联压缩可缩减数据，使数据比原始格式时使用更少容量。仅支持追加操作的写入布局和可变寻址能够删除固定块架构造成的被浪费的空间，从而优化压缩效果。如果与深度缩减技术结合使用，压缩可实现 2 至 4 倍的数据缩减，是数据库主要的数据缩减形式。



经 PURE STORAGE 认证

深度缩减

Purity Reduce 并不止步于内联压缩, 而是会在后续处理阶段应用其他更高级的算法, 以增加经过内联压缩的数据带来的空间节省。大多数其他全闪存产品不会使用多种压缩算法, 因此无法带来这样的节省。

副本缩减

在 FlashArray 复制数据仅涉及元数据! 通过利用数据缩减引擎, Purity 可即时提供预先删除了重复项的数据副本, 以供用于快照、克隆、复制和 xCopy 命令。

重点

- 了解 FlashArray 如何利用数据缩减技术
- 知道哪些容量效率技术纳入在数据缩减跟踪范围内
- 识别 FlashArray 使用的数据缩减技术的组成部分

学习资源

- [Purity 的可靠性](#)

性能因素

在“延迟”图形中可找到队列深度。队列深度是指队列中等待处理的 SCSI 命令数量。该术语另一个没那么严格的定义是: 等待处理的 IO 请求数。队列深度在 SAN (存储区域网络 [Storage Area Network]) 路径的多个点进行管理, 这些点分别是: 启动程序操作系统、HBA (主机总线适配器 [Host Bus Adapter])、SAN 交换机和阵列。队列深度本身并非很有用, 它关乎的是上下文。然而, 必须知道队列深度高只是意味着操作繁忙。队列深度大约超过 100 时, Pure 阵列会记录到更高的延迟, 因为它需要将更多命令安排在队列中。

“IOPS”图形报告平均 IO 大小。请记住是“平均” IO 大小。如果您有 3 个卷, 平均值可能有一定的意义。如果您有 100 个或更多卷, 将平均值看作移动平均值会更有帮助。一般来说, 写入大 IO 比写入小 IO 需要更多时间。8KB 的 IO 应该很快写入完毕, 而 1MB 的 IO 显然需要更多时间来写入。例如, 默认 SQL Server 会使用巨大的 IO (通常为 1MB) 来执行备份和恢复操作。这可能会对阵列中其他操作的 IO 延迟造成负面影响, 除非利用服务质量 (QoS)。

这一切都与带宽有关。带宽是衡量执行某项任务所需时间的一种方法。如果在基于磁盘的阵列中完成某项任务需要 60 分钟, 升级为闪存后, 完成该任务所需的时间将会大大缩短。时间越短意味着带宽越高。带宽是一个很有效的衡量指标。如果您的用户投诉 VDI (虚拟桌面基础架构 [Virtual Desktop Infrastructure]) 环境的延迟严重, 请检查带宽。当负载高时, 带宽应该非常出色。当延迟 (和队列深度) 可能会变得较高时, 应该增加带宽。应始终将带宽视为阵列的常规状态, 因为高带宽可能意味着所有其他指标的表现也更好。

重点

- 了解队列深度、平均 IO 大小和带宽对性能的影响



经 PURE STORAGE 认证

阵列大小调整和物理规格

| | 容量 | 连接 | 物理规格 |
|-------|---|---|--|
| //M10 | 高达 30 TB / 28 TiB 有效容量** 5 – 10 TB / 4.7 – 9.3 TiB 原始容量 | 16 Gb/s 光纤通道 16 Gb/s 以太网 iSCSI 1 Gb/s 管理端口和复制端口 | 3U 575 – 625 瓦 (标称 – 峰值) 43.1 千克 13.00 x 48.11 x 75.49 厘米 |
| //M20 | 高达 250+ TB / 230+ TiB 有效容量** 5 – 80 TB / 4.7 – 74.4 TiB 原始容量 | 16 Gb/s 光纤通道 10/40 Gb/s 以太网 iSCSI 1/10 Gb/s 复制端口 1 Gb/s 管理端口 | 3U – 5U 600 – 950 瓦 (标称 – 峰值) 43.1 千克 (配置齐全时) 13.00 x 48.11 x 75.49 机箱 |
| //M50 | 高达 500+ TB / 450+ TiB 有效容量** 20–176 TB / 18.6–162.8 TiB 原始容量 | 16 Gb/s 光纤通道 10/40 Gb/s 以太网 iSCSI 1/10 Gb/s 复制端口 1 Gb/s 管理端口 | 3U – 7U 650 – 1280 瓦 (标称 – 峰值) 43.1 千克 (配置齐全时) , 每个扩展架 20 公斤 13.00 x 48.11 x 75.49 机箱 |
| //M70 | 高达 1,500 TB / 1,360 TiB 有效容量** 42 – 512 TB / 39.6 – 474.6 TiB 原始容量 | 16 Gb/s 光纤通道 10/40 Gb/s 以太网 iSCSI 1/10 Gb/s 复制端口 1 Gb/s 管理端口 | 5U – 7U 1230 – 1760 瓦 (标称 – 峰值) 44.0 千克 (配置齐全时) , 每个扩展架 20 公斤 13.00 x 48.11 x 75.49 机箱 |
| //X70 | 高达 1050 TB / 950 TiB 有效容量** 22 – 366 TB / 19.2 – 332.7 TiB 原始容量 [†] | 16 Gb/s 光纤通道 10/40 Gb/s 以太网 iSCSI 1/10 Gb/s 复制端口 1 Gb/s 管理端口 | 3U 1500 – 1230 瓦 (标称 – 峰值) 44 千克 (配置齐全时) 13.00 x 48.11 x 75.49 机箱 |

* 上述 //M 规格适用于 //M R2 版本。GA 之前的 //X70 规格是初步规格。

** 有效容量考虑了 HA 开销、RAID 开销、元数据开销以及 GB 到 GiB 的转换，并纳入了利用始终在线的内联重复数据删除技术、压缩技术和模式删除技术实现的数据缩减优势。平均数据缩减程度按 5:1 的比率计算。

[†] 1 PB 扩展量是通过 18.3TB DirectFlash 模块实现的；GA 之后的 //X 产品将会具有这种扩展功能。

学习资源

- 容量调整
- 性能分析

ACTIVECLUSTER 同步复制

我们希望负责管理 FlashArray 的管理员一直按照已经习以为常的方式管理阵列，无论阵列是否参与 ActiveCluster。为此，所有管理任务（例如，创建卷、创建快照、创建克隆、管理异步复制、管理部分快照负载向 NFS（网络文件系统 [Network File System]）和云端的转移）都以相同的方式执行，无论您管理单个阵列中的卷还是管理 ActiveCluster 中的卷。我们在管理模型中仅引入了一个新命令来支持 ActiveCluster 配置，这个命令就是 purepod 命令。

配置 ACTIVECLUSTER 只需 4 个简单的步骤，其中 3 个步骤是任何 FlashArray 管理员都已熟悉的同样命令。



经 PURE STORAGE 认证

第 1 步:连接两个 FlashArray - 为 ActiveCluster 连接两个阵列的操作与为异步复制连接阵列的操作相同。我们只引入了“同步复制”这种新的连接类型。可以复制巨型帧 (MTU [最大传输单元] 大小达到 9000)。如果使用巨型帧,请确保阵列之间的网络设备已配置为可支持较大的 MTU 大小。将阵列互连需要访问端口 443 和 8117。端口 443 和 8117 用于连接和断开连接操作。复制数据传输仅使用端口 8117。

第 2 步:创建并延伸 Pod - Pod 定义一组对象,这些对象可同时存在于两个阵列中,就好像每个对象只有一个延伸实例一样。这使得可以将 Pod 中的对象作为一个实体而非两个实体来进行管理,但仍可以从任何一个阵列进行管理。Pod 可包含卷、快照、克隆、保护组 (用于快照计划和异步复制) 以及其他配置信息,例如,哪些卷连接到哪些主机、性能统计数据和安全审计日志信息。Pod 充当一致性组,确保同一个 Pod 中的多个卷保持一致的写入顺序。ActiveCluster 需要 Pod。

第 3 步:创建卷 - 只需将 Pod 名称置于卷名称的开头并用 :: 分隔。这意味着,任何管理 FlashArray 中对象的脚本或 REST 调用只需使用卷全称 pod1::vol1 即可实现相同的工作方式。管理员还可以将现有卷移到 Pod 中 (这样做完全不会造成干扰),然后在两个 FlashArray 之间延伸 Pod。在为 ActiveCluster 配置现有卷时,我们的异步复制技术会在后台运行,用于在两个阵列之间执行初始基准数据复制。我们的异步复制引擎能够感知数据缩减情况,这意味着,将数据从一个阵列传输到另一个阵列时,可以保持数据压缩并持续删除重复数据。

第 4 步:连接主机 - 主机可连接到两个阵列中的同一个卷,还可对该卷执行读写操作。

ActiveCluster 使用首选阵列设置来确保主机具有最佳性能,具体做法是:向首选该阵列的主机推荐最优路径,向不首选该阵列的主机推荐非最优路径。然后,主机根据自身的路径选择策略 (轮循 [RR] 或最小队列深度 [LQD]) 在最优路径分布 IO。主机不会将非最优路径用于阵列的前端 IO,除非最优路径不可用。

Pure Storage 解决方案利用基于云的集成调节器自动提供这个功能。Pure1® Cloud Mediator 提供两个主要功能:

防止出现分区情况 (在这种情况下,两个阵列都独立地允许数据访问,且阵列间并不同步)。确定在复制链路中断的情况下哪个阵列将会继续为同步复制的卷提供 IO。较之于传统表决器或见证组件, Pure1 Cloud Mediator 具有以下优势:

SAAS 运作优势

像任何 SaaS (软件即服务 [Software as a Service]) 解决方案一样, Pure1 Cloud Mediator 消除了运行维护复杂性: 无需在现场进行安装, 无需维护任何硬件或软件, 无需配置和支持即可获得高可用性, 无需更新安全补丁, 等等。

自动第三方站点

Pure1 Cloud Mediator 本来就在位于两个阵列其中的一个的单独故障域中。

自动配置

为 ActiveCluster 配置的阵列会自动连接并使用 Pure1 Cloud Mediator。

无配置错误

通过自动配置和默认配置消除了调节器可能出现配置错误的风险。

无人为干预

双主动同步复制解决方案出现的很多问题 (尤其是与意外分区相关的问题) 都是人为错误造成的。无人为干预的自动调节器可消除操作员错误。

被动调节

无需持续访问调节器来实现正常操作。阵列会监控调节器的可用性；如果阵列与调节器之间的连接断开，只要复制链路仍处于活动状态，阵列会继续同步复制并提供数据。通过使用分布为 OVF 文件并部署为 VM (虚拟机 [Virtual Machine]) 的本地调节器，还可为 ActiveCluster 提供故障转移调节功能。故障转移行为与使用 Pure1 Cloud Mediator 完全一样，本地调节器只是在故障转移事件期间取代 Pure1 Cloud Mediator 的角色。

透明故障转移如何发生

如果阵列不再能就复制互连情况互相通信，两个阵列会短时暂停 I/O，并联系调节器以确定哪个阵列可为每个同步复制的 Pod 保持活动状态。第一个联系调节器的阵列可将同步复制的 Pod 保持在线。第二个联系调节器的阵列必须停止向同步复制的卷提供 I/O，以防出现分区情况。整个操作在标准主机 I/O 超时期间发生，以确保应用程序遇到的情况仅仅是 I/O 暂停和恢复。

重点

- 了解启用和配置 ActiveCluster 所需的步骤
- 识别 ActiveCluster 配置的组成部分
- 了解 Pure1 Cloud Mediator 的用途

学习资源

- [ActiveCluster - 以简便的方式延伸集群, 适用范围广泛](#)
- [FlashRecover 复制配置和最佳实践指南](#)
- [Purity 复制要求和互操作性矩阵](#)
- [FlashArray 同步复制技术报告 170101](#)



经 PURE STORAGE 认证

服务质量

始终保持的服务质量

Purity 不断监控传入 I/O，能够确定阵列何时“太繁忙”以致无法提供可预测的亚毫秒级性能，还会自动检测哪些卷在占用过多资源，然后限制相应的工作负载，以避免所有其他工作负载出现性能下降情况。

性能等级

性能等级建立在“始终保持的服务质量 [Quality of Service]”基础上，让您有机会指定单个卷或工作负载/租户的性能等级（金级/银级/铜级）。这种方法使您可以整合工作负载，可以在系统的性能利用率接近 100% 时向应用程序分配性能。这种实现非常适用于整合应用程序并将某些应用程序标记为关键任务应用程序，以便在出现系统性能争用情况时限制关键程度较低的应用程序。

性能限制

性能限制对每个卷或工作负载/租户实施吞吐量限制。这是硬限制，用于确定给定工作负载在被限制之前可耗用的最大性能。

限制可与性能等级一起使用以支持一些有趣的用例，在这些用例中，服务提供商可以创建目录来满足最低性能、最高性能和突发性能。性能等级可确保：当系统性能达到饱和时（而且有足够的不那么重要的工作负载可限制来满足金级性能需求），较高等级的工作负载可达到最低性能；当系统性能未达到饱和时，允许所有工作负载突发。对于该用例，可以配置限制来表示突发峰值。

重点

- 认识服务质量的性能等级
- 了解如何设置吞吐量限制

学习资源

- [关于服务质量的常见问题解答](#)



经 PURE STORAGE 认证

PURITY

PURITY 的安全性

适用于 FlashArray 的 Purity 提供了一个有效的技术平台来遵守法规,这些法规包括数据保护法规和隐私法规,例如 GDPR (一般数据保护条例 [General Data Protection Regulation]) ;此产品已获得 NIAP (美国国家信息安全保障合作组织 [National Information Assurance Partnership]) /通用标准认证。经过 FIPS 140-2 验证的始终在线 AES-256 静态数据加密以及 KMIP (密钥管理互操作性协议 [Key Management Interoperability Protocol]) 集成可确保数据安全,快速数据锁定功能可实现基于智能卡的即时阵列锁定。

PURITY RUN

现在,您可以在 FlashArray 上运行 VM、容器或自定义应用程序!Windows File Services 是在 Purity Run 上运行的第一种数据服务,使 FlashArray 增加了中小企业支持功能。生态系统合作伙伴和客户还可以利用 Purity Run 来运行自定义应用程序。

RBAC

基于角色的访问控制 (RBAC) 需要在外部目录服务中使用外部帐户。RBAC 的实现方式如下:配置目录中对应于阵列中后续权限组 (角色) 的组,然后向目录中的那些组分配用户。

阵列管理员组:阵列管理员用户具有存储管理员用户的所有权限,还能够对整个阵列进行更改。换句话说,阵列管理员用户可以执行所有 FlashArray 操作。

存储管理员组:存储管理员用户具有只读用户的所有权限,还能够运行与存储操作相关的命令,例如,管理卷、主机和主机组。存储管理员用户不能执行涉及全局配置和系统配置的操作。

只读组:只读用户具有只读权限,可运行用以传达阵列状态的命令。只读用户不能更改阵列状态。

重点

- 认识 Purity 的各种安全功能
- 了解 Purity Run 的用例
- 识别可使用基于角色的访问控制来配置的组类型

学习资源

- [Purity 的功能](#)
- [REST AP](#)
- [基于角色的访问控制](#)



经 PURE STORAGE 认证

FLASHARRAY 配置

卷

FlashArray 消除了以磁盘为导向的概念,例如,磁盘阵列常见的 RAID 组和备用盘。Purity//FA 将阵列中所有闪存模块的整个存储容量视为一个同构池,仅在主机向管理员创建的卷写入数据时才从这个池分配存储。因此,只需卷名称(用于管理操作和显示)和配置的大小就可以创建 FlashArray 卷。

1. 选择**存储 [Storage]** > **卷 [Volumes]**。
2. 在“卷”[Volumes] 面板中,单击菜单图标并选择**创建 [Create...]**。显示“创建卷”[Create Volume] 对话框。
3. 在“容器”[Container] 字段中,选择要创建卷的根位置、Pod 或卷组。
4. 在“名称”[Name] 字段中,输入新卷的名称。
5. 在“配置的大小”[Provisioned Size] 字段中,指定配置的(虚拟)大小和大小单位。卷大小必须介于 1MB 和 4PB 之间。配置的大小将报告给主机。
6. 单击**创建 [Create]**。

创建卷时,将在阵列中创建持久数据结构,但不会分配任何物理存储。Purity//FA 仅在主机写入数据时分配物理存储。因此,卷创建操作几乎可即时完成。卷在实际写入了数据后才会占用物理存储,因此,创建卷并不会立即影响阵列的物理存储使用量。

调整现有卷的大小可更改主机感知的虚拟卷容量。连接的主机会立即获悉容量大小变化。如果您减少(截断)卷的大小,Purity//FA 会自动创建该卷的撤销快照。该撤销快照随即进入为期 24 小时的删除等待期,等待期结束后,快照将被销毁。在为期 24 小时的等待期内,可以通过“销毁的卷”[Destroyed Volumes] 文件夹查看、恢复或永久删除撤销快照。增加被截断的卷的大小不会恢复在卷第一次被截断时丢失的任何数据。

复制卷会创建新的卷或覆盖现有卷。复制卷后,新的或被覆盖的卷的来源将设置为原始卷的名称。

销毁不再需要的卷。当您销毁卷时,Purity//FA 会自动创建该卷的撤销快照。该撤销快照随即进入为期 24 小时的删除等待期。在为期 24 小时的等待期内,可以通过“销毁的卷”[Destroyed Volumes] 文件夹查看、恢复或永久删除撤销快照。彻底删除卷时,将删除卷中的数据,以便 Purity//FA 可以回收被数据占用的存储空间。24 小时等待期结束后,撤销快照将彻底被删除,无法再恢复。



主机

主机会整理存储网络地址,即,光纤通道全球通用名称 (WWN) 或 iSCSI 限定名称 (IQN),用以识别主机计算机启动器。主机通过光纤通道或 iSCSI 端口与阵列通信。阵列接受在其任何端口上收到的、来自与主机关联的任何 WWN 或 IQN 的命令,并作出响应。

在以下情况下,Purity//FA 不会创建主机:

7. 指定的 WWN 或 IQN 已经与阵列中的另一个主机关联。
8. 任何指定的 WWN 或 IQN 已经与阵列中现有的主机关联。
9. 创建主机会超过并发主机限制,或者创建 WWN 或 IQN 会超过并发启动器限制。

在以下情况下,Purity//FA 不会删除主机:

- 主机与一个或多个卷之间存在专用连接。

在以下情况下,Purity//FA 不会将 WWN 或 IQN 与主机关联:

- 创建 WWN 或 IQN 会超过并发启动器的最大数量。
- 指定的 WWN 或 IQN 已经与阵列中的另一个主机关联。主机通过 GUI (存储 [Storage] > 主机 [Hosts]) 和 CLI (命令行界面 [Command Line Interface]) (**purehost** 命令) 进行配置。

主机与卷之间的连接通过 GUI (存储 [Storage] > 主机 [Hosts] 和存储 [Storage] > 卷 [Volumes]) 以及 CLI (**purehgroup connect**、**purehost connect** 和 **purevol connect** 命令) 进行。

“连接”[Connections] 页面显示关于 Purity//FA 主机与阵列端口之间的连接的详细信息。“主机连接”[Host Connections] 窗格显示主机列表、每台主机的连接状态以及与每台主机关联的启动器端口数量。连接状态的范围为“无”到“冗余”,前者表示主机没有任何路径可连接到任何目标端口,后者表示主机从每个启动器连接到两个控制器上每个目标端口的路径数量相同。

主机连接状态和目标端口通过 GUI (选择运行状况 [Health] > 连接 [Connections]) 和 CLI (**pureport list**、**purehost list --all** 和 **purevol list --all** 命令) 显示。

重点

- 了解主机和阵列的光纤通道配置要求。
- 了解主机和阵列之间的握手过程如何进行。
- 识别可能导致阵列中止创建主机的配置情况。
- 识别 Purity 在哪些情况下不会删除主机。
- 识别 Purity 在哪些情况下不会将 WWN 或 IQN 与主机关联。



经 PURE STORAGE 认证

- 了解如何通过 GUI 将主机与卷连接。
- 了解如何查看主机连接状态。
- 了解有哪些主机连接状态。

支持能力

当阵列或者 Purity//FA 的其中一个硬件或软件组件出现意外变化时,会触发警报。警报按严重级别分为关键警报、警告和信息警报。警报显示在 GUI 和 CLI 中。警报还会记录下来,并通过回传设施传输到 Pure Storage 支持团队。此外,警报可作为消息发送到指定的电子邮件地址,还可作为基于简单网络管理协议 (SNMP) 的陷阱和通知发送到 SNMP 管理器。

回传设施

回传设施在阵列和 Pure Storage 支持团队之间提供了一条安全的直接链路。该链路用于将日志内容和警报消息传输到 Pure Storage 支持团队。可选择配置代理主机来进行 HTTPS 通信。

回传设施通过 GUI (设置 [Settings] > 系统 [System]) 和 CLI (purearray 命令) 进行管理。

审计线索表示关于用户为了修改阵列配置而执行的 Purity//FA GUI、Purity//FA CLI 或 REST API 操作的历史记录,按时间顺序列出。审计线索通过 GUI (设置 [Settings] > 用户 [Users]) 和 CLI (puremessage 命令) 显示。

远程协助

远程协助会话由阵列管理员控制;阵列管理员会在阵列和 Pure Storage 支持团队之间打开一条安全通道,使技术人员可以登录阵列。管理员可以随时检查会话状态和关闭通道。管理员没有关闭的会话会在 48 小时后自动关闭。

远程协助会话通过 GUI (设置 [Settings] > 系统 [System]) 和 CLI (purearray remoteassist 命令) 打开和关闭。

配置网络连接属性,包括接口、子网掩码、网关 IP 地址和 MTU。以太网接口 IP 地址、连接接口 IP 地址和子网掩码是显式设置的,还会设置相应的子网掩码。不支持 DHCP (动态主机配置协议 [Dynamic Host Configuration Protocol]) 模式。阵列至少需要配置三个 IP 地址:两个分别用于每个物理控制器管理端口,一个用于多宿主 VIP (虚拟 IP [Virtual IP])。

网络接口和 DNS 设置通过 GUI (设置 [Settings] > 网络 [Network]) 和 CLI (purenetwork 命令用于配置网络接口, puredns 命令用于配置 DNS 设置) 进行配置。以太网接口支持以下三种服务之一:复制、管理和 iSCSI。

重点

- 了解回传设施的功能和用途。

- 知道在哪里配置回传设施。
- 了解通过审计线索功能可获得哪些详细信息。
- 了解远程协助的功能和用途。
- 知道如何发起远程协助会话。
- 了解如何配置远程协助功能。
- 了解远程协助的配置要求。

学习资源

- [FlashArray 用户指南](#)

PURE1® META

全局传感器网络

Pure1 Meta 会从当前部署的每个 Pure Storage 阵列(总共有成千上万个)收到大量遥测数据。位于各层(从阵列本身到连接的外部设备)的传感器每天提供逾 1 万亿个数据点,迄今为止已创建了超过 7PB 的数据湖。

人工智能引擎

Pure1 Meta 包含机器学习人工智能,这些人工智能基于收集的大量存储阵列性能数据。将预测分析应用于数据湖可实现“白手套”客户支持体验和突破性功能,例如,准确的性能预测。

工作负载规划器

通过了解 100,000 多项工作负载的性能, Pure1 Meta 能够生成“工作负载 DNA”,即,根据对成千上万项性能特征的深入分析而创建的工作负载配置文件。借助这组不断完善的配置文件, Meta 能够为客户提供关于客户本身工作负载的性能和容量要求的关键信息,还能够提供关于工作负载如何在同一阵列中有效配合的建议。

实时扫描

Pure1 Meta 会持续扫描丰富的遥测数据,以防止 Pure Storage 阵列受到已知漏洞的攻击,并针对阵列以外可能影响性能的潜在问题向客户发出警报。不仅如此, Meta 还会不断学习,日益变得更加有效。



经 PURE STORAGE 认证

全局预测智能

Pure1 Support 开发“问题指纹”(一组数据点,用作独一无二的问题预测指标),然后, Pure1 Meta 使用这些指纹持续扫描我们安装在世界各地的阵列。如果 Meta 找到匹配项,会通知客户;在这种情况下, Pure1 Support 会自动创建工单,在问题出现之前处理情况。

学习资源

- [Pure1 Meta 介绍:支持自主驱动式存储的 Pure 人工智能平台](#)

EVERGREEN™ 模型

Evergreen 订阅方案让您从今天开始持续享有我们所有的软件服务,且无需为现有的存储空间支付额外费用。一切都是这么简单。过去几年我们已推出数次大型的功能升级,客户无不获利良多,未来还有更多的内容值得期待。

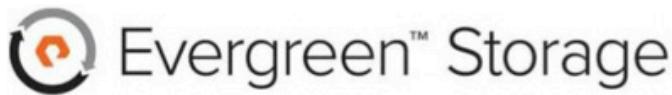
受不了总是在最重要的时刻费用超出预算? 或是不想要再为了老旧的存储装置付出越来越高的成本? Evergreen 订阅方案为您提供稳定的统一价维护费用。价格永远不会提高,甚至可能降低。除此之外,任何会员的硬件或软件若出现问题,我们会以同等级或更好的产品为您换货。

通过 Evergreen 订阅方案,您能够利用我们全套相辅相成的高端服务确保您的阵列维持高速、顺畅的运行。内建于 Pure1® 云端内的 Global Insight 引擎让我们能够运用预测分析,在潜在问题成为真正问题之前予以解决。我们的专家会随时关注您的阵列,协助您进行升级,能在短短 15 分钟内对严重级别为 1 的任何事件作出回应,且在需要您协助时会马上通知您。如果您打算联络我们,您可以立即与我们随时待命的第二级支持部门接洽,您不会浪费时间与金钱与第一级支持来回周旋,就像是订阅了一套托管服务。

最后,让 Evergreen 金级订阅方案更完整的是一系列的控制器与闪存介质升级计划,您无需重复购买。Evergreen 金级会员每三年就能获得一套新一代控制器。通过 Evergreen 金级会员弹性升级方案,您所扩充的 FlashArray 容量只要符合规定额度,即可获得折抵点数,可以将旧的控制器换新,即使您的目标是新一代的控制器也没问题。无论如何,您的控制器都能保持现代化。至于闪存介质,未采用弹性升级方案的空间扩充依然能有折抵点数,可以将您部分密度较低的闪存进行交换。总而言之,即使您将全套的 FlashArray 升级,也不用重新购买任何一点既有的储存空间。这就是我们所谓的长盛不衰。



经 PURE STORAGE 认证



| | | EVERGREEN 金级订阅 | EVERGREEN 银级订阅 |
|-----------|---|--|-------------------------------|
| 软件订阅 | 全包式软件 未来的软件功能 | ✓ ✓ | ✓ ✓ |
| 硬件和软件维护订阅 | 公平的统一价维护 Evergreen 维护 | ✓ ✓ | ✓ ✓ |
| 白手套支持订阅 | 预测分析和服务 即时第 2 级支持访问 1 级严重程度事件响应 SLA 支持托管升级 现场持中断/修复 SLA 移动监控/基于 SaaS 的监控 | 15 分钟 ✓ 4 小时和 NBD ✓ | 15 分钟 ✓ 4 小时和 NBD ✓ |
| 介质和控制器订阅 | Evergreen 架构 规模适中, 30 天退款保证 买三送一 升级 Flex 控制器** 容量整合** | ✓ ✓ ✓ 折抵点数 折抵点数 (4 倍购买) | ✓ ✓ × 无折抵点数 无折抵点数 |

*详见 Evergreen 存储方案条款 **需要购买符合要求的容量

学习资源

- [Evergreen 效率](#)
- [Evergreen 方案](#)



经 PURE STORAGE 认证

支持

如需了解关于 Pure Storage 认证计划的信息, 请访问 www.examslocal.com。如需联系我们, 请发送电子邮件至 certification@purestorage.com。



Pure Storage, Inc.
Twitter: [@purestorage](https://twitter.com/purestorage)
www.purestorage.com

650 Castro Street, Suite #260
Mountain View, CA 94041

电话:650-290-6088
传真:650-625-9667

销售: sales@purestorage.com
支持: support@purestorage.com
媒体: pr@purestorage.com