

白皮书

存储系统可用性：不再只是高端要求

赞助商：EMC

Brad Nisbet

2007年5月

关于本白皮书

本白皮书旨在探讨有多少组织正在就其存储环境提出高可用性的要求。它探索了高可用性的演变过程：高可用性需求已经从大型、高端的 IT 环境扩展到中型企业，因为中型企业也希望在更广泛的业务需求和应用中提供更高的可用性。本白皮书还侧重介绍了 EMC 的 CLARiiON CX3-UltraScale 系列中型存储系统，以及 CLARiiON 解决方案的高可用性给客户带来的优势。

形势简介

介绍

高端高可用性

从历史上讲，人们认为高可用性是大型组织中部署的复杂、高端 IT 环境独有的特性。高可用性曾经专用于大型机环境，后来逐渐进入大型的开放式存储系统。这些系统的设计宗旨是要在高性能和卓越可靠性方面与大型机相媲美，同时让用户能够在开放操作系统（如 Unix、Windows 和 Linux）上部署应用程序。

在过去，高可用性专用于大型、集中的应用程序池及相关存储系统，因为需要通过这些核心应用程序来保证业务的连续性、持续的数据可用性和最终的业务成功。主导架构包括前台的业务关键应用以及幕后的备份和存档环境（通常以磁带的形式）。高可用性几乎完全针对那些核心业务应用程序，这些程序通常运行在大型机、高端开放存储系统上，或者是运行在少数几个能够提供高可用性的中型系统上。

而到了今天，IT 环境已经完全不同。各个层级的环境更加精密和复杂。大型组织均已扩展其数据中心，通过多级应用程序来满足更广泛的内部和外部客户要求。为此，管理员需要扩展相应的服务器和存储环境以符合这些不断变化的应用程序，结果就出现了多级存储。对于许多应用程序而言，需要找到一种更小、可升级、模块化、更灵活的新型存储阵列，以支持这种灵活性并最终降低成本。

但在大型组织的数据中心，随着应用的不断增长，例如 Exchange、应用程序（如 SQL）和其他数据库支持的业务功能、目录文件服务等，对高可用性的要求还是非常迫切的。所有应用程序对意外停机的容错都非常低。只有这些中型系统的可靠性和高可用性特征能够媲美高端系统时，以模块化存储系统解决日益增长的二级应用才会成为成功的策略。

随着存储系统的不断发展，供应商融合了现有性能的成功之处和更高端系统的可靠性特征。这些经验和观念影响了不断扩展的中型系统中可用性特征的发展。反过来，大型组织可以扩展其基础架构来部署更广泛的解决方案，而不影响其二级应用的高可用性。

高可用性对中型组织重要吗？

系统持续运行无疑是大型组织寻求的目标，为此，他们投入大量的时间、资源和资金建立高度可用的 IT 环境并部署高端产品。中小型组织无法投入如此庞大的资源，但也希望与大型组织分享同样的优势。对于今天的大多数企业来说，日益增长的内部和外部用户对系统的持续运行有了更高的期望。

依赖外部数据访问（例如因特网或其他交易导向的业务数据交互或交换）的组织或公司部门更加重视正常运行时间。因为在这些企业中，停机和业务损失直接相关。

对于其 IT 组织侧重提供 SAN 存储以支持内部应用的中型企业来说，他们对高可用性的需求也越来越高。服务级别协议 (SLA) 要求的不断提高，使人们更加注重正常运行时间和获得满意结果所需的相关存储系统高可用性。虽然电子邮件或其他业务流程等应用是内部的，但相关的停机也会降低效率，直接带来业务损失。

简而言之，大中型组织的客户都希望高可用性成为中型存储系统的固有特性。这种期望已促使许多客户探索各种方案，这些方案不仅要考虑通常的性能指标、可升级性和容量特征，还要考虑任何指定存储系统的高可用性 / 可靠性。

EMC CLARiiON CX3 中型存储系统的高可用性

EMC 是一家致力于解决中型存储系统客户高可用性需求的公司。该公司自 1992 年以来就不断推出 CLARiiON 中型存储系统。在 2006 年 5 月，EMC 开始推出最新一代的 CLARiiON 系统 — CX3-UltraScale 系列 — 现在包括 CX3-10、CX3-20、CX3-40 和 CX3-80。

EMC 始终专注于其 CLARiiON 产品的可用性。但对于最新的 CX3 系列，公司已在很多关键领域投入了大量资金，以提升这些存储阵列的高可用性级别。除了在产品硬件架构上的重要举措以外，还会对软件功能进行相应的改进。EMC 还大大地增强了与 CX3 部署相关的流程和适用性，并且创建了利用以往经验的最佳实践。在上述改进中，重要的是增强了直接监控和断电报告功能，调整了流程，最终提高了质量和可用性。所有这些投资旨在提高 CX3 产品的正常运行时间，并且通过提供符合要求和期望的可用性来增强整体客户体验。

如果客户对高可用性感兴趣，则应向存储供应商询问可解决存储阵列高可用性问题的具体产品硬件和软件功能。此外，客户还应向其供应商询问可用性的度量方式，以便确定这些功能是否可产生有意义的影响。

CX3 的高可用性产品改进

EMC 为解决客户遇到的挑战，在 CX3 硬件架构和软件功能方面作出了重大改进，从而直接提升了可用性级别，具体改进包括：

- ☐ UltraScale 架构，此架构与存储系统内的完整数据路径保护和磁盘重建日志功能相结合，提升了驱动器、控制器及其他系统组件间的可用性
- ☐ UltraPoint 技术，此技术是驱动器中点对点硬件设计和 FLARE 操作环境独特软件功能的结合，后者支持驱动器级别的详细故障检测和隔离
- ☐ 防止磁盘数据丢失的其他改进，包括全局和主动热备、基于扇区的所有用户数据校验和，以及磁盘介质的自动背景嗅探
- ☐ 冗余硬件组件和联机部件更换

- ☒ FLARE 操作系统中增强的错误纠正功能
- ☒ 发生电源故障时可将写缓存数据保存到固定存储器
- ☒ 其他软件相关功能，例如在线更新和升级、在线容量扩展和 LUN 迁移，以及 SnapView/MirrorView，这些功能分别可以在本地和远程进行基于阵列的数据复制

CX3 可靠性和高可用性指标的监控

此外，EMC 在很大比例的客户群范围内，已采取措施来监控 CX3 产品的可靠性和正常运行时间。在竭力为尽可能多的用户提供远程适用性和事件警报的同时，公司还监控所有带 EMC 标志、由 EMC 或其合作伙伴提供服务的 CX3 阵列的系统可用性和停机时间。此监控通过 EMC 的直接远程监控（呼叫总部）来实现，或在发生系统断电时通过其他自动或人工电子邮件或电话通知来完成。在所有带 EMC 标志的 CX3 中，约有 80% 部署为远程监控，这样就可为很大比例的 CX3 用户提供直接、实时的事件监控。

以各种形式对 CX3 进行监控是 EMC 全面客户体验 (TCE) 计划的关键组成部分。除了提供增强的服务和支持之外，还有跨工程、全球服务和客户质量的团队协作进行监控，并且不断提高 CX3 产品的可靠性，缩短事件解决时间。

EMC 将对 EMC 提供的所有 CX3 系统的可用性进行评估，具体包括总体可能运行时间、停机时间和正常运行时间。运行时间指特定阵列型号用户可能待机且正常运行的小时总数（指定时间段内）。EMC 将跟踪意外停机的总时数。导致意外停机有多种因素，包括：

- ☒ 导致意外断电的任何硬件故障，包括存储处理器、磁盘驱动器、磁盘盒、电源和散热组件等的故障
- ☒ 导致意外断电的任何软件故障，包括 FLARE 操作环境 / 或基于阵列的复制产品，例如 MirrorView、SnapView、PowerPath 等
- ☒ EMC 进程导致的任何进程诱发型故障，例如不正确的软件配置或 SAN 交换环境误配置导致的断电，等等

EMC 监控 EMC 提供的所有 CX3 系统，包括所有 EMC 和非 EMC 意外断电，同时还会监控用户计划内停机及其他意外事件（如自然灾害或应用程序特定错误）造成的断电，但不会将其纳入用于确定可用性的计算中。然后在可计量的时间段内计算停机时间总量，将其从总运行时间中减去，即得到指定阵列的正常运行总时间。通过正常运行总时间和总运行时间的比值即可计算可用性。就指定时段内正常运行时间的百分比而言，IDC 发现 EMC 的算法很严格，可以用来衡量 CX3 的可用性。

通过上述严谨的监控和分析方法，EMC 确定：其 CX3-UltraScale 系列存储阵列在第一个完整的产品发布年中（从 2006 年 5 月 8 日到 2007 年 5 月 8 日），已取得令人瞩目的 99.999%（5 个 9）可用性。

鉴于客户对正常运行时间和可用性的预期和要求，这 5 个 9 意义非凡。在指定为期一年的产品部署中，5 个 9 可理解为极少的停机时间——每个阵列 5 分钟多一点，如果是 4 个 9 的可用性，则年停机时间将达到 52 分钟。换句话说，对于每 1 百万小时的运行时间，4 个 9 的可用性意味着 100 个小时的断电时间，而 5 个 9 的可用性却只有 10 个小时。

同样重要的是，EMC 通过对断电状况的监控，总结开发了一个流程，可用于更好地了解和改进质量、服务和正常运行时间。一旦记录了断电事件，由各种 EMC 团队组成的强大团队将参与分析问题的根源，同时制定即刻可行的解决方案。在这次流程改进中，EMC 考虑了所有由硬件、软件、过程或应用程序问题导致的断电，以及所有其他不确定的断电。

解决方案将会输入中央知识库，以便分布广泛的客户群在需要时使用。此流程还让 EMC 对可用性改进有了更深入的理解，有利于公司增强下一代 CLARiiON 系列产品。

总体而言，EMC 用于分析可用性的流程是卓越的，符合 IT 行业其他领域定义系统可用性时所采用的方法论。对 CX3 安装基础的全面监控和严格审核是了解系统特征的关键。更重要的是，EMC 的流程可以帮助尽快解决系统或客户相关问题，便于实施相应的纠正措施。这样，公司的 CX3 产品就可以保持较高的客户满意度。

EMC 的 CLARiiON CX3 客户体验

IDC 曾与几个 EMC 的 CX3 产品用户交流过，这些用户主要是提供网络存储系统来支持各种应用。他们一致认为，在部署的 SAN 解决方案中，CX3 系列的可靠性和相关的高可用性是非常具有吸引力的特性（即使不是必需的）。

大型软件公司根据 CLARiiON CX3-80 制定标准来提供可靠的存储设施

一家大型软件公司正在整合过去五年中像海岛一样分散隔离的存储系统。这个不断增长、集中的存储设施由四名管理员管理，目前 SAN 存储量大约为 3PB，预计每年增长 1PB 左右。

此存储设施支持各种关键应用，例如电子邮件、SQL 数据库、多个开发项目，以及众多面向用户的支持数据库和在线服务。因此，这个 SAN 环境在过去几年中已发展为包含来自多个供应商的约 200 个存储阵列，其中包括 EMC 的 CLARiiON CX700 和比较新的 CX3 系列产品。管理员们认识到上述应用对整体业务的重要性以及对高可用性的绝对要求，所以他们计划在 EMC 的 CLARiiON CX3-80 存储阵列上标准化未来的 SAN 增长。

此存储设施的管理员与越来越多的公司管理员观点一致，都认为系统正常运行时间对于实现传递到各部门的必需 SLA 至关重要，对于面向客户的应用尤其如此，因为停机会导致直接的业务损失，比如实时在线软件产品激活。

集团营运经理对于 CX3-80 的零停机时间能力非常感兴趣，因为此功能可适应控制器和磁盘的固件更新以及交换环境。这位经理表示：“通过 EMC 产品，我们实现了零停机时间。我们不需要将哪个设备断电。”而且，该经理还谈到了 CLARiiON 集成 Virtual LUN 技术的重要性，此技术允许数据在 CX3 存储环境内移动，而不必将设备断电。

“EMC 一个非常大的好处在于，它可以在磁盘间移动 LUN，而不会影响应用程序。并不是所有的存储阵列都能做到这一点。”

总体而言，EMC CX3-80 的高可用性在该软件公司中扮演着重要角色，可以满足各种内外应用程序对关键正常运行时间的要求。

专业承包商部署 CLARiiON CX3-20 支持最关键的应用

有一家行业领先的专业承包公司专门从事商业和专业建筑，例如无尘室、吸声吊顶、商业干壁、冷藏设施和机械用绝缘系统。其企业数据中心目前支持美国境内 50 个分枝机构的约 700 名员工，同时支持分布于 40 个作业现场的 2,500 到 3,000 名员工。

该公司的 Exchange 电子邮件服务和位于中央数据中心的多个 SQL 数据库是其业务的源泉。这些应用程序提供实时通讯，支持成本预算工程师竞标和保护合同。此外，通过这些数据库还可以访问 CAD 制图，获取结束业务或跟踪和解决作业现场问题所需的其他关键信息。如果我们的系统不可用，即使时间非常短，也可能丢掉价值几百万美元的业务合同。“我们的所有业务都在这些 SQL 数据库中。如果没有这些应用程序，一切将不堪设想，公司系统管理员如是说。”

在为扩展公司日益增长的 6TB SAN 而进行存储阵列方案调查时，该承包公司考虑了多家 SAN 存储供应商提供的解决方案。最终，他们选择了 EMC CX3-20 存储阵列，因为他们认为，EMC 的产品一向可靠性高，并且服务和支持能力强，从 EMC CX3 产品中可以获得高可用性。

东北的著名大学支持外部用户

东北一所著名大学向大约 5,000 名教员、19,000 多名注册学生（在校生 7,000 多名）以及几千名短期学生和校友提供 Exchange 电子邮件和文件共享目录。集中化 SAN 环境已经从两年前的 25TB 增长到今天的 110TB 以上，这对于存储系统管理员是个难以置信的挑战，管理员就其观察到的可用性和正常运行时间谈了他的期望：“毫无疑问，现在每个人希望应用程序始终保持顺畅。目前世界上最要命的应用程序就是电子邮件和即时通讯。一直保持正常运行对每个组织都至关重要。”

领导建议他寻找更智能、更轻松的工作方式，他对 2005 年在 EMC CX700 上部署的 37TB 存储系统可靠性有着深刻的印象，因此 2006 年 6 月，他选择在两个 EMC CX3-80 阵列上再部署 70TB，以满足 SAN 的扩展要求。该大学计划在随后的 12 个月内部署其他 CX3 阵列，希望将现有管理应用程序从原来的非 EMC 高端存储阵列中迁移出来。

该管理员发现，CX3 阵列不仅符合高可用性标准，还提供具有 4Gbps 性能优势的低成本解决方案，这一点可不是所有中型 SAN 阵列都能提供的。总的来说，该管理员对 EMC 阵列非常满意：“它满足我们的期望吗？当然！”

挑战 / 机会

EMC 的中型系列 CLARiiON CX3 存储阵列将通过高度可用的解决方案，帮助客户解决复杂的网络存储需求。EMC 在努力完善用于监控 CX3 可用性的流程，提高产品质量，同时还要考虑以下方面：

- ☐ 目前的 CX3 硬件和软件功能需提供超高的可用性。当 EMC 与第三方供应商合作提供更完善的软件时，必须保持严格的测试和资格确认，以确保第三方解决方案不会影响最终的高可用性。这一点是所有存储系统供应商都将面临的挑战，因为必须加强合作才能提供整体客户解决方案。
- ☐ 客户已经发现，EMC 能够在不停机的情况下在单个系统内的 LUN 间移动数据，他们认为此功能卓尔不凡，非常有用。EMC 应考虑通过现有和未来的虚拟技术进一步改进此功能，超越单一单元的限制。为此，公司必须确保超越单个阵列，扩展已经建立的高可用性级别。

- ☒ 市场中所有供应商的中型存储系统的可用性将会继续发展。从长期来看，高可用性将继续朝前发展，即使不会成为默认要求，也会成为核查清单中的一项。虽然这种级别的可用性普及中型市场尚需时日，但 EMC 已经在此领域取得了令人瞩目的成绩。随着公司的不断发展，需要继续完善其整体存储解决方案可用性，只有解决方案更加完善，其产品才能领先于竞争对手。
- ☒ 高可用性将继续朝着面向更小组织的更小系统方向一路发展下去。停机低容错和持续正常运行的期望已经深入人心。EMC 面临着非常好的机遇，应利用其长期监控积累的经验和高可用性的专业技术，将更长的正常运行时间引入广泛的低端产品，例如其 AX 产品系列。

结论

高可用性要求不再专属于高端 IT 环境和解决方案。实际上，更长的正常运行时间可以避免直接的业务损失，提高内和或外部客户的满意度，所以正在成为中层解决方案的普遍期望。

随着对业务连续性的日益关注，客户在选择解决方案时，对可用性和可靠性的关注，丝毫不亚于性能和可升级性。客户应不断深入了解存储系统供应商，了解可用性 / 可靠性在其 RFP 过程中的地位。谨慎的客户将寻求硬件、软件、流程和最佳实践方面的改进，因为它们可以提升存储系统的可用性。此外，用于衡量可用性的指标和标准将变得日益重要，而已制定此类标准的存储系统供应商将从容应对不断增长的客户群。

秉承着对可靠性和客户满意的一贯关注，EMC 有能力利用丰富的经验和知识在其中型 CLARiiON CX3 系统中加强对可用性的关注。大型和中型组织的业务都表明，EMC CX3 产品所延长的正常运行时间和高可用性令人受益匪浅。

EMC 在硬件、软件、流程和最佳实践实施方面的进步和改进，都为加速其中型产品高可用性的发展作出了突出贡献。EMC 采用全面、健全的方法监控和改进高可用性，确实兑现对客户作出的未来改进承诺。EMC 计算得出的 99.999% 可用性可视为一个指标，表明该公司实现了为各种组织的广泛应用提供高度可用阵列的承诺。

版权声明

IDC 信息和数据的外部发布 — 任何用于广告、新闻稿或促销材料的 IDC 信息，必须事先获得相应 IDC 副总裁或地区总经理的书面批准。此类任何请求均应随附提议的文档草案。IDC 保留以任何原因拒绝批准外部使用的权利。

版权所有 2007 IDC。全面禁止未经书面许可即擅自复制的行为。