RAID技术拓展研究

1. Raid概述

Raid是廉价冗余磁盘阵列（Redundant Array of Inexpensive Disk）的简称。Raid是一种把多块独立的物理磁盘按照不同技术方式组合形成一个磁盘组，在逻辑上看起来就是一块大的磁盘，可以提供比单个物理磁盘更大的存储容量或更高的存储性能，同时又能提供不同级别数据冗余备份的一种技术。

1. RAID与LVM的区别

LVM：灵活的管理磁盘容量，有一定的冗余和性能功能，但很弱

RAID：更侧重性能和数据安全

LVM概述

LVM是 Logical Volume Manager（逻辑卷管理）的简写，它的最大用途是可以灵活的管理磁盘容量，如果过于强调性能与备份，还是应该使用RAID功能而不是LVM

1. RAID的作用

用RAID最直接的好处：

1. 提升数据安全性
2. 提升数据读写性能
3. 提供更大的单一逻辑磁盘数据容量存储
4. Raid技术分类介绍

基于硬件的RAID技术和基于软件的RAID技术

软RAID技术：在Linux安装系统过程中或者安装系统后通过自带的软件实现软RAID功能，配置灵活、管理方便

硬RAID技术：购买硬件RAID控制器和附件，检测和修复多位错误的功能、错误磁盘自动检测和阵列重建等方面。互联网公司常用的DELL服务器，默认的就会支持RAID0、1，如果RAID5、10需要买RAID卡。

1. 常见Raid级别介绍

生产环境常用的Raid的级别优缺点比较：（面试点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| RAID级别 | 关键优点 | 关键缺点 | 实际应用场景 |
| RAID 0 | 读写速度最快 | 没有冗余 | MySQL Slave，集群的节点RS |
| RAID 1 | 100%冗余，镜像 | 读写性能一般，成本高 | 单独的、数据重要、且不能宕机的业务。监控、系统盘 |
| RAID 5 | 具备一定性能和冗余，可以坏一块盘，读性能不错 | 写入性能不高 | 一般业务都可以用。 |
| RAID 0+1  RAID 10 | 读写速度很快，100%冗余 | 成本高 | 性能和冗余要求都很好的业务。数据库主库和存储主节点 |

（冗余有两层含义，第一层含义是指多余的不需要的部分，第二层含义是指人为增加地重复部分，其目的是用来对原本的单一部分进行备份，以达到增强其安全性的目的）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| RAID级别 | 描述 | 速度 | 容错性能 |
| RAID 0 | 磁盘分段 | 磁盘并行输入/输出 | 无 |
| RAID 1 | 磁盘镜像 | 没有提高 | 有（允许单个磁盘错） |
| RAID 5 | 磁盘分段加奇偶校验分布在各磁盘 | 磁盘并行输入/输出，比RAID 0稍慢 | 有（允许单个磁盘错） |
| RAID 0+1 | 速度快、完全容错、成本高 | 速度快 | 有（允许50%个磁盘错） |

1. 常见RAID级别技术详解
2. RAID 0 级别技术详解

RAID 0又称为Stripe（条带化）或Striping（条带模式），它在所有RAID级别中具有最高的存储性能。但任何一个磁盘的损坏会导致整个RAID的全部数据丢失

RAID 0提高存储性能的原理：把连续的数据分散到多个磁盘上存取。系统由数据读写请求的可以在多个磁盘并行的执行，每个磁盘读写属于它自己的那部分数据请求。这种数据上的并行操作可以充分利用总线的带宽，显著提高磁盘整体存取性能

制作RAID 0要求：要求至少是1块物理磁盘，**一般用来做RAID的不同磁盘大小最好一样（可以充分发挥并行优势）**

1. RAID 1 级别技术详解

RAID 1又称为Mirror或Mirroring（镜像），宗旨是最大限度地保证用户数据的可用性和可修复性。在所有RAID级别中，RAID 1提供最高的数据安全保障，但磁盘空间利用率低，存储成本高。

RAID 1的操作方式是把用户写入一个磁盘的数据百分之百地自动复制到另外一个磁盘上，从而实现存储双份的数据。

RAID 1的制作：要求至少是两块磁盘，整个RAID大小等于两个磁盘中最小的那块磁盘的容量，数据由50%的冗余（损失50%空间），在存储时同时写入两块磁盘，实现数据完整备份，但相对降低了写入性能。

RAID 1数据读取：如果读取成功则不管备份盘上的数据，如果读取源盘数据失败，则系统自动转而读取备份盘上的数据，不造成用户工作任务的中断。同时应当及时更换损坏的磁盘并利用备份数据重新建立Mirror，避免备份盘在发生损坏时，造成不可挽回的数据损失。

1. RAID 5 级别技术详解

RAID 5是一种存储性能、数据安全、存储成本兼顾的存储解决方案。RAID 5需要三块或者三块以上的盘。奇偶校验信息和相对应的数据分别存储在不同磁盘上，一个磁盘损坏可以利用剩下的数据和相应的奇偶校验信息去恢复被损坏的数据。RAID 5 还具备很好的扩展性。当阵列磁盘 数量增加时，并行操作量的能力也随之增长。

RAID 5的磁盘上同时存储数据和校验数据，数据块和对应的校验信息存保存在不同的磁盘上，当一个数据盘损坏时，系统可以根据同一条带的其他数据块和对应的校验数据来重建损坏的数据。与其他 RAID 等级一样，重建数据时，RAID 5 的性能会受到较大的影响。

1. RAID 10 级别技术详解

RAID 10和RAID 01的比较：RAID10是先做镜象，然后再做条带。RAID01则是先做条带，然后再做镜象。

假设当DISK 0损坏时，在剩下的3块盘中，对于RAID 10只有当DISK 1发生故障时，才会导致整个RAID失效，我们可简单计算故障率为1/3。对于RAID 01只要DISK 2，DISK 3，两个盘中任何一个损坏，都会导致整个RAID失效，我们可简单计算故障率为2/3。因此RAID 10系统比RAID 01系统冗余度要高，安全性要高。

从数据存储的逻辑位置来看，在正常的情况下RAID 01和RAID 10是完全一样的，而且每一个读写操作所产生的IO数量也是一样的，所以在读写性能上两者没什么区别。而当有磁盘出现故障时，比如前面假设的DISK 0损坏时，我们也可以发现，这两种情况下，在读的性能上面也将不同，RAID 10的读性能将优于RAID 01。

