

## Linux 云计算集群架构师

**学神 IT 教育：从零基础到实战，从入门到精通！**

### 版权声明：

本系列文档为《学神 IT 教育》内部使用教材和教案，只允许 VIP 学员个人使用，禁止私自传播。否则将取消其 VIP 资格，追究其法律责任，请知晓！

### 免责声明：

本课程设计目的只用于教学，切勿使用课程中的技术进行违法活动，学员利用课程中的技术进行违法活动，造成的后果与讲师本人及讲师所属机构无关。倡导维护网络安全人人有责，共同维护网络文明和谐。

### 联系方式：

学神 IT 教育官方网站: <http://www.xuegod.cn>

Linux 云计算架构师进阶学习群 QQ 群: 1072932914



学习顾问：小语老师

学习顾问：边边老师

学神微信公众号

微信扫码添加学习顾问微信，同时扫码关注学神公众号了解最新动态，获取更多学习资料及答疑就业服务！

## 第十四章 RAID 磁盘阵列的原理与搭建

### 本节所讲内容:

- 14.1 RAID 概念-企业级 RAID-0-1-5-10 的工作原理
- 14.2 RAID-0-1-5-10 搭建及使用-删除 RAID 及注意事项
- 14.3 实战-企业中硬件 raid5 的配置

### 14.1 RAID 概念-企业级 RAID-0-1-5-10 的工作原理

磁盘阵列 (Redundant Arrays of Independent Disks, RAID), 有“独立磁盘构成的具有冗余能力的阵列”之意 (其中一块盘坏了, 数据不丢失)。磁盘阵列是由很多价格较便宜的磁盘, 以硬件 (RAID 卡) 或软件 (MDADM) 形式组合成一个容量巨大的磁盘组, 利用多个磁盘组合在一起, 提升整个磁盘系统效能。利用这项技术, 将数据切割成许多区段, 分别存放在各个硬盘上。磁盘阵列还能利用同位检查 (Parity Check) 的观念, 在阵列中任意一个硬盘故障时, 仍可读出数据, 在数据重构时, 将数据经计算后重新置入新硬盘中 (也就是坏了一块盘, 拔掉, 插入新盘, 数据还能恢复到新盘, 利用奇偶校验)

**注: RAID 可以预防数据丢失, 但是它并不能完全保证你的数据不会丢失, 所以大家使用 RAID 的同时还是注意备份重要的数据**

RAID 的创建有两种方式: 软 RAID (通过操作系统软件来实现) 和硬 RAID (使用硬件阵列卡); 在企业中用的最多的是: raid1、raid5 和 raid10。不过随着云的高速发展, 阿里云, 腾讯云等供应商一般可以把硬件问题解决掉。(你在用云的时候, 会关注供应商底层是用什么 raid 类型吗)

#### 14.1.1 RAID 几种常见的类型

| RAID 类型 |                     | 最低磁盘个数 | 空间利用率         | 各自的优缺点            |
|---------|---------------------|--------|---------------|-------------------|
| 级别      | 说明                  |        |               |                   |
| RAID0   | 条带卷                 | 2+     | 100%          | 读写速度快, 不容错        |
| RAID1   | 镜像卷                 | 2      | 50%           | 写速度一般, 读速度提升, 容错  |
| RAID5   | 带奇偶校验的条带卷           | 3+     | $(n-1)/n$ 2/3 | 读写速度快, 容错, 允许坏一块盘 |
| RAID6   | 带奇偶校验的条带集, 双校验      | 4+     | $(n-2)/n$ 2/4 | 读写快, 容错, 允许坏两块盘   |
| RAID10  | RAID1 的安全+RAID0 的高速 | 4      | 50%           | 读写速度快, 容错         |
| RAID50  | RAID5 的安全+RAID0 的高速 | 6      | $(n-2)/n$ 4/6 | 读写速度快, 容错         |

**RAID 基本思想:** 把好几块硬盘通过一定组合方式把它组合起来, 成为一个新的硬盘阵列组, 从而使它能够达到高性能硬盘的要求

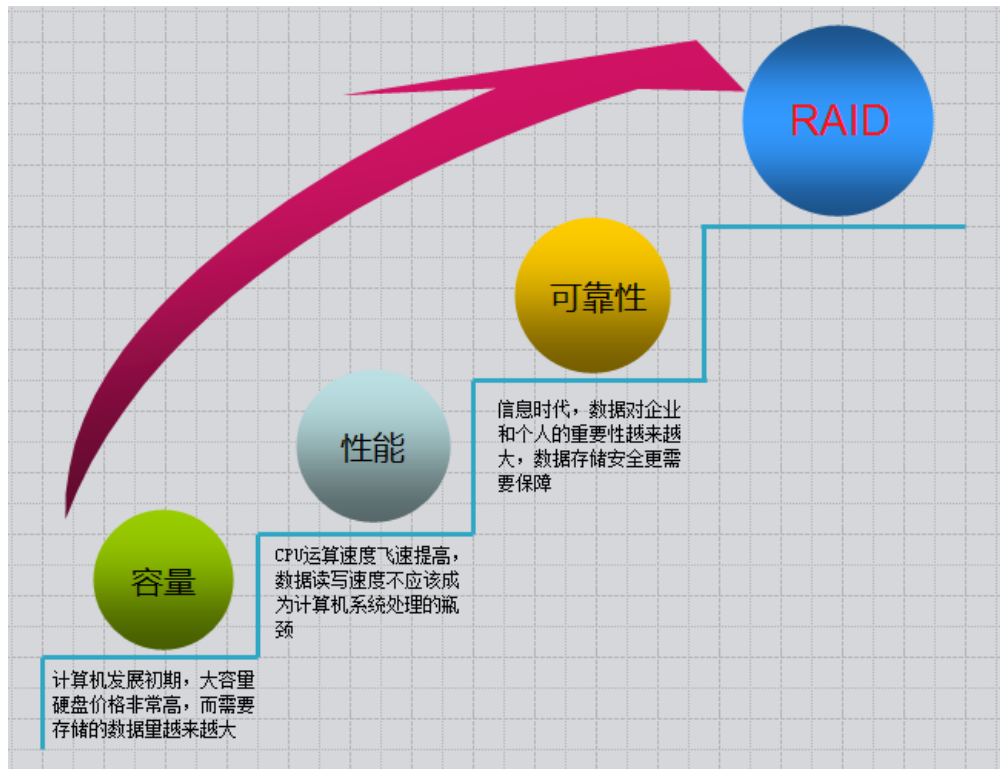
RAID 有三个关键技术:

镜像: 提供了数据的安全性;

chunk 条带 (块大小也可以说是条带的粒度), 它的存在的就是为了提高 I/O, 提供了数据并发性

数据的校验: 保证了数据的可靠性

Raid 相对于单个磁盘优点:

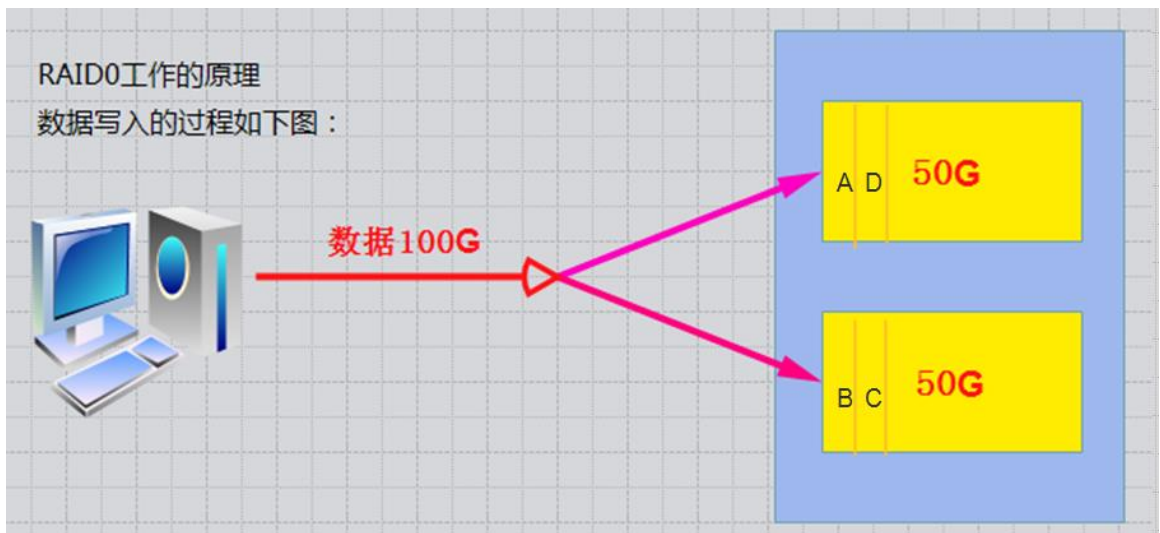


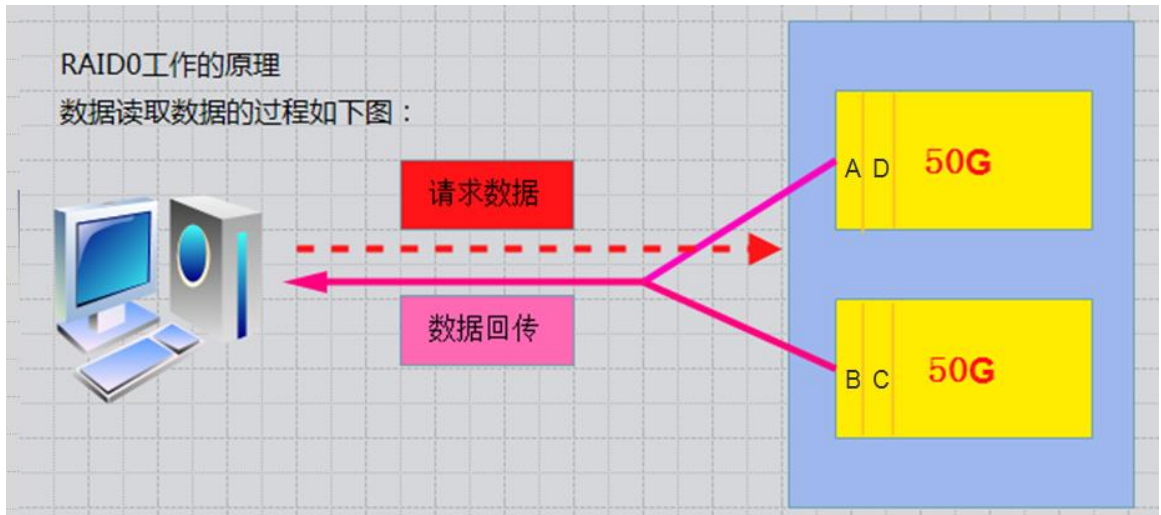
#### 14.1.2 RAID-0 的工作原理

条带 (striping), 也是我们最早出现的 RAID 模式

**需磁盘数量: 2 块以上(大小最好相同)**, 是组建磁盘阵列中最简单的一种形式, 只需要 2 块以上的硬盘即可.

**特点:**成本低, 可以提高整个磁盘的性能和吞吐量。RAID 0 没有提供冗余或错误修复能力, 速度快. 任何一个磁盘的损坏将损坏全部数据; 磁盘利用率为 100%。





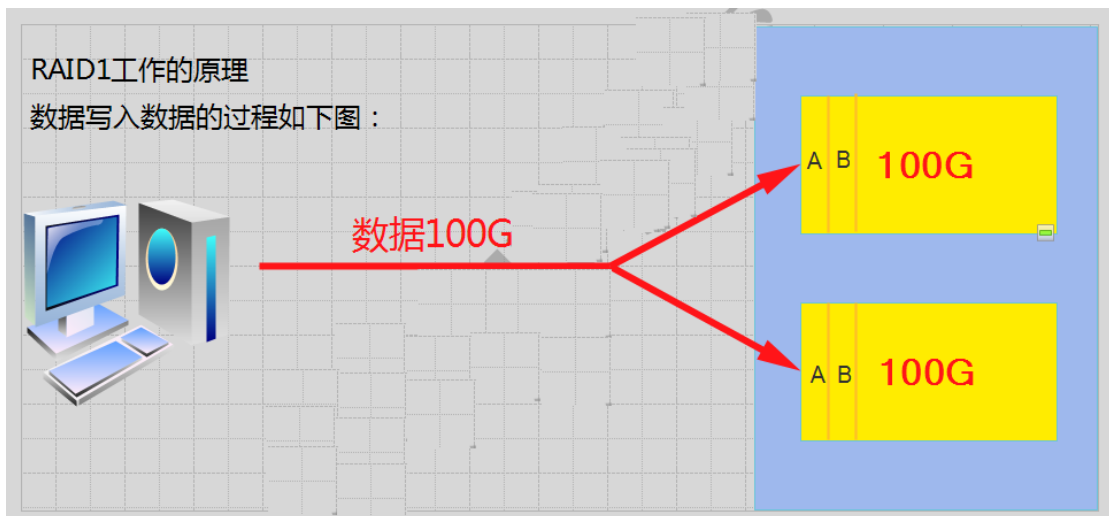
#### 14.1.3 RAID-1

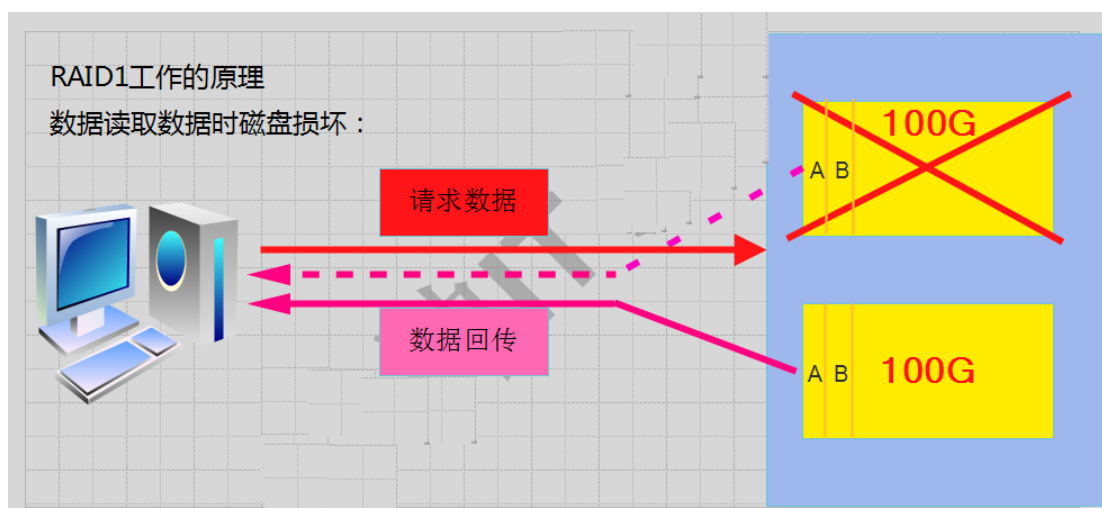
mirroring (镜像卷), 需要磁盘两块以上

**原理:**是把一个磁盘的数据镜像到另一个磁盘上, 也就是说数据在写入一块磁盘的同时, 会在另一块闲置的磁盘上生成镜像文件, (**同步**)

RAID 1 mirroring (镜像卷), 至少需要两块硬盘, raid 大小等于两个 raid 分区中最小的容量 (最好将分区大小分为一样), 数据有冗余, 在存储时同时写入两块硬盘, 实现了数据备份;

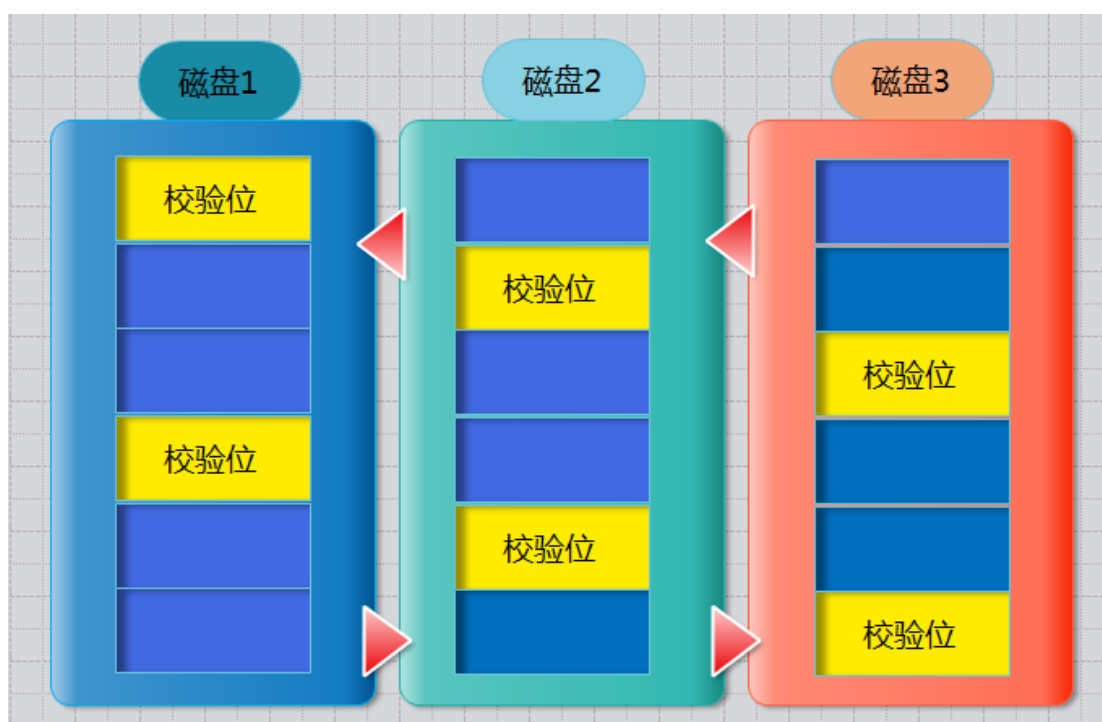
磁盘利用率为 50%, 即 2 块 100G 的磁盘构成 RAID1 只能提供 100G 的可用空间。如下图





#### 14.1.4 RAID-5

需要三块或以上硬盘，可以提供热备盘实现故障的恢复；只损坏一块，没有问题。但如果同时损坏两块磁盘，则数据将都会损坏。空间利用率： $(n-1)/n$  2/3 如下图所示



奇偶校验信息的作用：

当 RAID5 的一个磁盘数据发生损坏后，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 没有独立的奇偶校验盘，所有校验信息分散放在所有磁盘上，只占用一个磁盘的容量

raid 5 阵列所有磁盘容量必须一样大，当容量不同时，会以最小的容量为准。

可用空间=磁盘数  $n-1$

raid5 至少需要 3 块盘，上限无限制，但是当磁盘数量大于 8 时整体性能下降明显。

对于 Raid5 来说性能最好的时候是不要超过 7 个！如果你有很多硬盘要做 Raid5 的话，建议你分开多个 Raid5 来做！而且最好是多留一个盘来做 HotSpace 热备盘！

扩展：异或运算

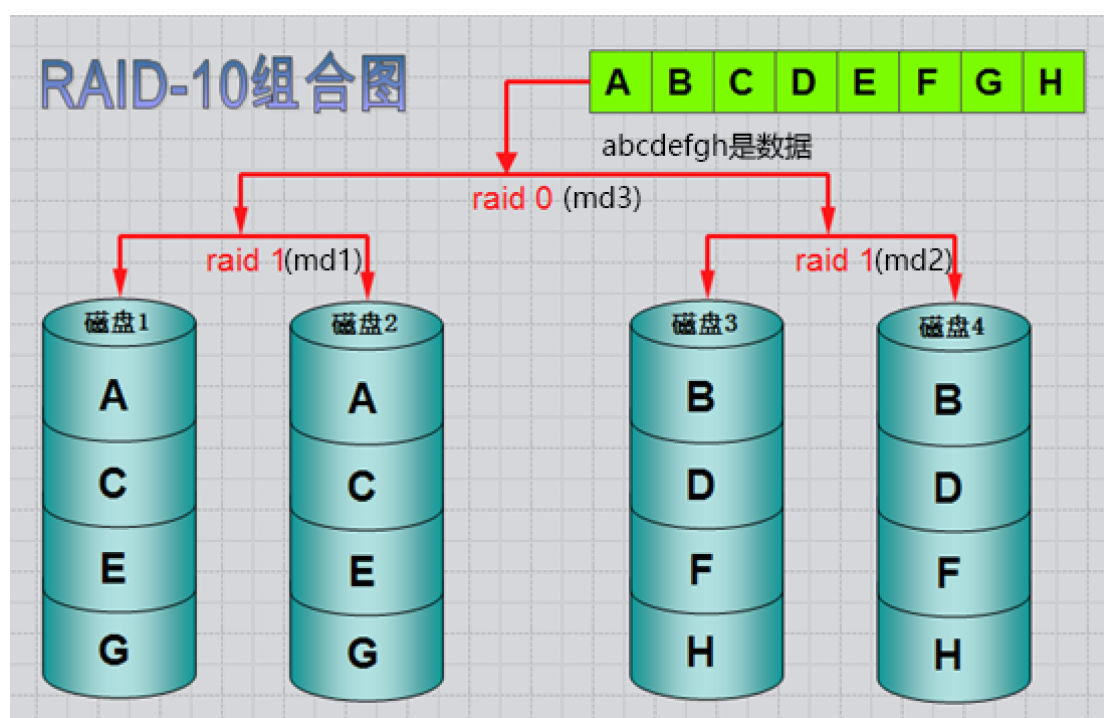
是用相对简单的异或逻辑运算（相同为 0，相异为 1）

| A 值 | B 值 | Xor 结果 |
|-----|-----|--------|
| 0   | 0   | 0      |
| 1   | 0   | 1      |
| 0   | 1   | 1      |
| 1   | 1   | 0      |

#### 14.1.5 嵌套 RAID 级别

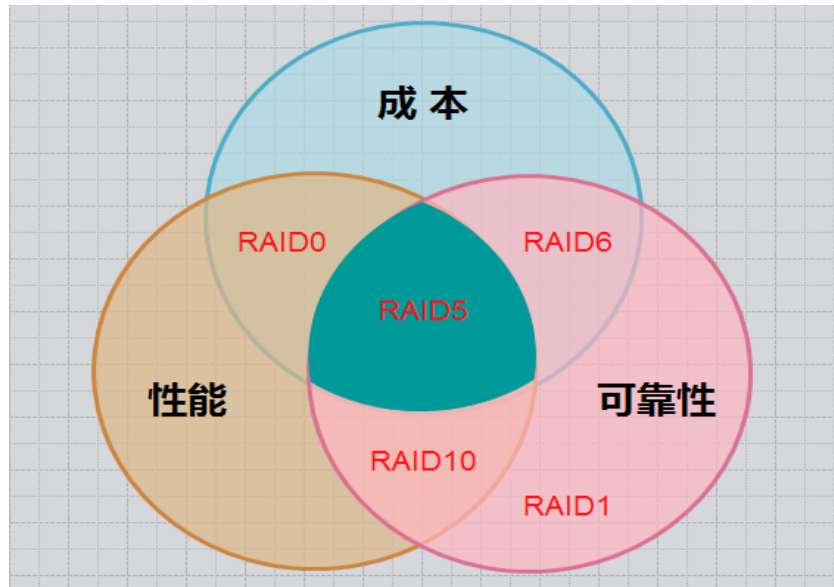
##### RAID-10 镜像+条带

RAID 10 是将镜像和条带进行两级组合的 RAID 级别，第一级是 RAID1 镜像对，第二级为 RAID 0。比如我们有 4 块盘，它是先两两做镜像，形成了新的 2 块盘，然后对这 2 块盘做 RAID0；当 RAID10 有一个硬盘受损其余硬盘会继续工作，这个时候受影响的硬盘只有 1 块



几个方案对比下来， RAID5 是最适合的，如下图：





#### 14.1.6 RAID 硬盘失效处理

一般两种处理方法: 热备和热插拔

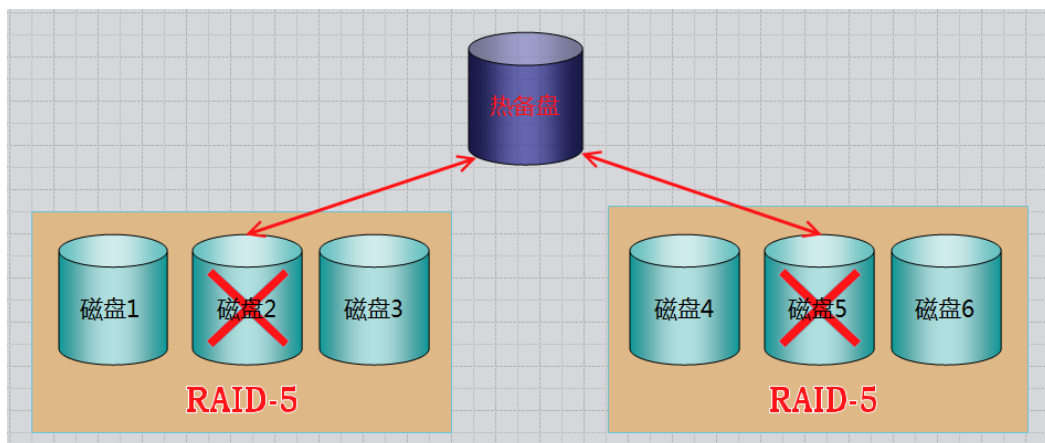
热备: HotSpare

定义: 当冗余的 RAID 组中某个硬盘失效时, 在不干扰当前 RAID 系统的正常使用的前提下, 用 RAID 系统中另外一个正常的备用硬盘自动顶替失效硬盘, 及时保证 RAID 系统的冗余性 (就像汽车上的备胎)

全局式: 备用硬盘为系统中所有的冗余 RAID 组共享 (多个汽车一个备胎)

专用式: 备用硬盘为系统中某一组冗余 RAID 组专用 (一个汽车一个备胎)

如下图所示: 是一个全局热备的示例, 该热备盘由系统中两个 RAID 组共享, 可自动顶替任何一个 RAID 中的一个失效硬盘



热插拔: HotSwap

定义: 在不影响系统正常运转的情况下, 用正常的物理硬盘替换 RAID 系统中失效硬盘。(灯变红了, 有硬盘失效了, 直接拔掉, 插上一块新的, 服务器要支持热插拔 HotSwap)

## 14.2 RAID-0-1-5-10 搭建及使用-删除 RAID 及注意事项

### 14.2.1 RAID 的实现方式

互动: 我们做硬件 RAID, 是在装系统前还是之后?

答: 先做阵列才装系统, 一般服务器启动时, 有显示进入配置 Riad 的提示, 比如: 按下  
CTRL+L/H/M 进入配置 raid 界面

硬 RAID: 需要 RAID 卡, 我们的磁盘是接在 RAID 卡的, 由它统一管理和控制。数据也由它来进行  
分配和维护; 它有自己的 cpu, 处理速度快

链接: <https://pan.baidu.com/s/1AFY9Yb5lc0Rt91FVxB3ChA> 提取码: wo3m 无声视频

RAID: 通过操作系统实现













Linux 内核中有一个 md(multiple devices)模块在底层管理 RAID 设备, 它会在应用层给我们提供  
一个应用程序的工具 mdadm, mdadm 是 linux 下用于创建和管理软件 RAID 的命令。

mdadm 命令常见参数解释:

|                   |                                      |                           |                             |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| -C 或 --<br>creat  | 建立一个新阵列                              | -r                        | 移除设备                        |
| -A                | 激活磁盘阵列                               | -l 或 --level=             | 设定磁盘阵列的级别                   |
| -D 或 --<br>detail | 打印阵列设备的详细信息                          | -n 或 --raid-<br>devices=  | 指定阵列成员 (分区/<br>磁盘) 的数量      |
| -s 或 --<br>scan   | 扫描配置文件或<br>/proc/mdstat 得到阵列缺失信<br>息 | -x 或 --spare-<br>devicds= | 指定阵列中备用盘的<br>数量             |
| -f                | 将设备状态定为故障                            | -c 或 --chunk=             | 设定阵列的块 chunk<br>块大小, 单位为 KB |
| -a 或 --add        | 添加设备到阵列                              | -G 或 --grow               | 改变阵列大小或形态                   |
| -v                | --verbose 显示详细信息                     | -S                        | 停止阵列                        |

互动: raid5 需要 3 块硬盘。 那么使用 4 块硬盘, 可以做 raid5 吗?  
可以的

实验环境: 新添加 11 块硬盘, 每块磁盘的作用如下:

 硬盘(SCSI) 20 GB  
 硬盘 2 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 3 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 4 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 5 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 6 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 7 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 8 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 9 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 10 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 11 (SCSI) 20 GB  
 硬盘 12 (SCSI) 20 GB

互动: 磁盘达到 sdz 以后, 名字应该如何排?

sdaa 、 sdab ...

```

[root@starry dev] # ls sd*
sda  sda2  sdaa  sdb  sdd  sdf  sdh  sdj  sdl  sdn  sdp  sdr  sdt  sdv  sdz
sda1 sda3  sdab  sdc  sde  sdg  sdi  sdk  sdm  sdo  sdq  sds  sdu  sdw  sdy
[root@starry dev] # ls sd* | wc -l

```



实验环境:

| raid 种类 | 磁盘                      | 热备盘 |
|---------|-------------------------|-----|
| raid0   | sdb、sdc                 |     |
| raid1   | sdd、sde                 | sdf |
| raid5   | sdg、sdh、sdi             | sdj |
| raid10  | 分区: sdk1、sdk2、sdk3、sdk4 |     |

注: 工作中正常做 raid 全部是使用独立的磁盘来做的。为了节约资源, raid10 以一块磁盘上多个分区来代替多个独立的磁盘做 raid, 但是这样做出来的 raid 没有备份数据的作用, 因为一块磁盘坏了, 这个磁盘上所做的 raid 也就都坏了。

#### 14.2.2 创建 RAID0

实验环境:

| raid 种类 | 磁盘      | 热备盘 |
|---------|---------|-----|
| raid0   | sdb、sdc |     |

##### 1、创建 raid0

```
[root@xuegod63 ~]#yum -y install mdadm
```

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -C -v /dev/md0 -l 0 -n 2 /dev/sdb /dev/sdc
```

-C 创建 -v 详细信息 -l 阵列级别 -n 阵列成员数量

```
mdadm: chunk size defaults to 512K
```

```
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
```

```
mdadm: array /dev/md0 started.
```

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -Ds
```

-D 打印阵列设备详细信息 s 得到阵列缺失信息

##### 2、查看阵列信息

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -Ds
```

```
ARRAY /dev/md0 metadata=1.2 name=xuegod63.cn:0
```

```
UUID=cadf4f55:226ef97d:565eaba5:3a3c7da4
```

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md0
```

```
/dev/md0:
```

```
Version : 1.2
```

```
Creation Time : Thu May 17 15:59:16 2018
```

```
Raid Level : raid0
```

```
Array Size : 41910272 (39.97 GiB 42.92 GB)
```

39.97 按照 1024 计算, 42.92 按照 1000 计算

```
Raid Devices : 2
```

```
Total Devices : 2
```

```
Persistence : Superblock is persistent
```

```
Update Time : Thu May 17 15:59:16 2018
```

```
State : clean
```

```
Active Devices : 2
```

```
Working Devices : 2
```

```
Failed Devices : 0
```

```
Spare Devices : 0
```

Chunk Size : 512K #chunk 是 raid 中最小的存储单位

Consistency Policy : none

Name : xuegod63.cn:0 (local to host xuegod63.cn)

UUID : cadf4f55:226ef97d:565eaba5:3a3c7da4

Events : 0

| Number | Major | Minor | RaidDevice | State       |          |
|--------|-------|-------|------------|-------------|----------|
| 0      | 8     | 16    | 0          | active sync | /dev/sdb |
| 1      | 8     | 32    | 1          | active sync | /dev/sdc |

active sync: 动态同步

[root@xuegod63 ~]# mdadm -Dsv > /etc/mdadm.conf #保存配置信息

[root@xuegod63 ~]# cat /proc/mdstat #从内存中查看, 重启后, 信息丢失, 所以要保存

### 3、对创建的 RAID0 进行文件系统创建并挂载

[root@xuegod63 ~]# mkfs.xfs /dev/md0

[root@xuegod63 ~]# mkdir /raid0

[root@xuegod63 ~]# mount /dev/md0 /raid0/

[root@xuegod63 ~]# df -Th /raid0/

| 文件系统     | 类型  | 容量  | 已用  | 可用  | 已用% | 挂载点    |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| /dev/md0 | xfs | 40G | 33M | 40G | 1%  | /raid0 |

[root@xuegod63 ~]# echo 324 > /raid0/a.txt

### 4、开机自动挂载

[root@xuegod63 ~]# blkid /dev/md0

/dev/md0: UUID="3bf9c260-dc7b-4e37-a865-a8caa21ddf2c" TYPE="xfs"

[root@xuegod63 ~]# echo "UUID=5bba0862-c4a2-44ad-a78f-367f387ad001 /raid0 xfs defaults 0 0" >> /etc/fstab

## 14.2.3 创建 RAID1

实验内容如下:

| raid 种类 | 磁盘      | 热备盘 |
|---------|---------|-----|
| raid1   | sdd、sde | sdf |

1) 创建 RAID1

2) 添加 1 个热备盘

3) 模拟磁盘故障, 自动顶替故障盘

4) 从 raid1 中移出故障盘

[root@xuegod63 ~]# mdadm -C -v /dev/md1 -l 1 -n 2 -x 1 /dev/sd[d,e,f]

-C 创建 -v 详细信息 -l 阵列级别 -n 阵列成员数量 -x 阵列备用盘数量

将 RAID 信息保存到配置文件

[root@xuegod63 ~]# mdadm -Dsv > /etc/mdadm.conf

查看 RAID 阵列信息:

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md1
Raid Level : raid1
Array Size : 20955136 (19.98 GiB 21.46 GB)
```

...

| Number | Major | Minor | RaidDevice | State       |          |
|--------|-------|-------|------------|-------------|----------|
| 0      | 8     | 48    | 0          | active sync | /dev/sdd |
| 1      | 8     | 64    | 1          | active sync | /dev/sde |
| 2      | 8     | 80    | -          | spare       | /dev/sdf |

spare: 备用

在 RAID 设备上创建文件系统

```
[root@xuegod63 ~]# mkfs.xfs /dev/md1
[root@xuegod63 ~]# mkdir /raid1
[root@xuegod63 ~]# mount /dev/md1 /raid1/
```

准备测试文件

```
[root@xuegod63 ~]# cp /etc/passwd /raid1/
```

#模拟损坏

下面模拟 RAID1 中数据盘 **/dev/sde** 出现故障, 观察 **/dev/sdf** 备用盘能否自动顶替故障盘  
先确定已经同步成功

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md1
Consistency Policy : resync
[root@xuegod63 ~]# mdadm /dev/md1 -f /dev/sde
```

-f 将设备状态设为故障

查看一下阵列状态信息

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md1
```

| Number | Major | Minor | RaidDevice | State            |          |
|--------|-------|-------|------------|------------------|----------|
| 0      | 8     | 48    | 0          | active sync      | /dev/sdd |
| 2      | 8     | 80    | 1          | spare rebuilding | /dev/sdf |
| 1      | 8     | 64    | -          | faulty           | /dev/sde |

**spare rebuilding** 热备重建中, 也就是 **sdd** 会把自己的数据同步到 **sdf**

**rebuild Status : 13% complete** 同步状态 (此时 md1 中的文件依然正常使用, 因为 **sdd** 在工作)

**faulty** 错误

更新配置文件

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -Dsv > /etc/mdadm.conf
```

-D 打印阵列设备详细信息 s 得到阵列缺失信息 v

查看数据是否丢失

```
[root@xuegod63 ~]# ls /raid1/ #数据正常, 没有丢失
```

重要的数据如: 数据库 ; 系统盘 (把系统安装到 raid1 的 md1 设备上, 然后对 md1 做分区)

移除损坏的设备:

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -r /dev/md1 /dev/sde #-r 移除设备
```

```
mdadm: hot removed /dev/sde from /dev/md1
```

查看信息:

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md1
Number   Major   Minor   RaidDevice State
    0         8       96         0   active sync  /dev/sdd
    2         8      128         1   active sync  /dev/sdf
#已经没有热备盘了,添加一块新热备盘。
[root@xuegod63 ~]# mdadm -a /dev/md1 /dev/sde  #-a 添加设备到阵列
mdadm: added /dev/sde
```

#### 14.2.4 创建 RAID5

实验环境:

|         |             |     |
|---------|-------------|-----|
| raid 种类 | 磁盘          | 热备盘 |
| raid5   | sdg、sdh、sdi | sdj |

- 1) 创建 RAID5, 添加 1 个热备盘, 指定 chunk 大小为 32K  
-x 指定阵列中备用盘的数量  
-c 或 --chunk= 设定阵列的块 chunk 块大小, 单位为 KB (普通文件就默认就可以, 如果存储大文件就调大些, 如果存储小文件就调小些, 这里 chunk 就类似簇, 块一样的概念, 是阵列的最小存储单位)
- 2) 停止阵列, 重新激活阵列
- 3) 使用热备盘, 扩展阵列容量, 从 3 个磁盘扩展到 4 个

##### (1) 创建 RAID-5

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -C -v /dev/md5 -l 5 -n 3 -x 1 -c 32 /dev/sd{g,h,i,j}
[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md5
/dev/md5:
```

Version : 1.2

Creation Time : Thu May 17 18:54:20 2018

Raid Level : raid5

Array Size : 41910272 (39.97 GiB 42.92 GB)

Used Dev Size : 20955136 (19.98 GiB 21.46 GB)

Raid Devices : 3

Total Devices : 4

Persistence : Superblock is persistent

Update Time : Thu May 17 18:54:31 2018

State : clean, degraded, recovering

Active Devices : 2

Working Devices : 4

Failed Devices : 0

Spare Devices : 2

Layout : left-symmetric

Chunk Size : 32K

Consistency Policy : resync

Rebuild Status : 7% complete #同步状态, 同步完, 此行消失。

Name : xuegod63.cn:5 (local to host xuegod63.cn)

UUID : fa685cea:38778d6a:0eb2c670:07ec5797

Events : 2

| Number | Major | Minor | RaidDevice | State            |               |
|--------|-------|-------|------------|------------------|---------------|
| 0      | 8     | 96    | 0          | active sync      | /dev/sdg      |
| 1      | 8     | 112   | 1          | active sync      | /dev/sdh      |
| 4      | 8     | 128   | 2          | spare rebuilding | /dev/sdi      |
| 3      | 8     | 144   | -          | spare            | /dev/sdj #热备盘 |

## (2) 扩展 RAID5 磁盘阵列

将热备盘增加到 md5 中, 使用 md5 中可以使用的磁盘数量为 4 块

[root@xuegod63 ~]# mdadm -G /dev/md5 -n 4 -c 32

-G 或 --grow 改变阵列大小或形态

[root@xuegod63 ~]# mdadm -Dsv > /etc/mdadm.conf #保存配置文件

备注: 阵列只有在正常状态下, 才能扩容, 降级及重构时不允许扩容。对于 raid5 来说, 只能增加成员盘, 不能减少。而对于 raid1 来说, 可以增加成员盘, 也可以减少。

[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md5 #查看状态

...

Array Size : 41910272 (39.97 GiB 42.92 GB)

#发现新增加硬盘后空间没有变大, 为什么?

Used Dev Size : 20955136 (19.98 GiB 21.46 GB)

...

Reshape Status : 3% complete

#重塑状态: 3%完成, 等到 100%, 数据才同步完, 同步完后会变成: Consistency Policy : resync #一致性策略: 再同步, 表示已经同步完

...

| Number | Major | Minor | RaidDevice | State       |          |
|--------|-------|-------|------------|-------------|----------|
| 0      | 8     | 96    | 0          | active sync | /dev/sdg |
| 1      | 8     | 112   | 1          | active sync | /dev/sdh |
| 4      | 8     | 128   | 2          | active sync | /dev/sdi |
| 3      | 8     | 144   | 3          | active sync | /dev/sdj |

等一会, 等所有数据同步完成后, 查看 md5 空间大小:

Array Size : 62865408 (59.95 GiB 64.37 GB) #空间已经变大

Used Dev Size : 20955136 (19.98 GiB 21.46 GB)

## (3) 停止 MD5 阵列

[root@xuegod63 ~]# mdadm -Dsv > /etc/mdadm.conf #停止前, 一定要先保存配置文件

[root@xuegod63 ~]# mdadm -D /dev/md5 ##停止前, 请确认数据已经同步完 (同步不成, 有时会无法激活)

Consistency Policy : resync #数据已经同步完

[root@xuegod63 ~]# mdadm -S /dev/md5 #-S 停止阵列

mdadm: stopped /dev/md5

#### (4) 激活 MD5 阵列

```
[root@xuegod63 ~]# mdadm -As          #-A 激活磁盘阵列 s 扫描配置文件得到阵列信息
mdadm: /dev/md5 has been started with 3 drives and 1 spare.
```

#### 14.2.5 创建 RAID10

实验环境:

**raid10**          分区: **sdk1,sdk2,sdk3,sdk4**

```
[root@xuegod63 ~]# fdisk /dev/sdk  #分 4 个主分区, 每个分区 1G 大小
[root@xuegod63 ~]# ls /dev/sdk*
[root@xuegod63 ~]# mdadm -C -v /dev/md10 -l 10 -n 4 /dev/sdk[1-4]
[root@xuegod63 ~]# mkfs.xfs /dev/md10
[root@xuegod63 ~]# cat /proc/mdstat
```

#### 14.2.6 删除 RAID 所有信息及注意事项

```
[root@xuegod63 ~]# umount /dev/md0 /raid0  #如果你已经挂载 raid, 就先卸载。
[root@xuegod63 ~]# mdadm -Ss              #停止 raid 设备
[root@xuegod63 ~]# rm -rf /etc/mdadm.conf   #删除 raid 配置文件
[root@xuegod63 ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdb
#清除物理磁盘中的 raid 标识 , MD 超级块
[root@xuegod63 ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdc
[root@xuegod63 ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sd[d-j]
[root@xuegod63 ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdk[1-4]
[root@xuegod63 ~]# mdadm -Dsv
#清除物理磁盘中的 raid 标识 , MD 超级块
mdadm: Unrecognised md component device #代表已经擦除掉 MD 超级块, 找不到 raid 标识的信息了, 擦除 MD 超级块, 执行两次会报这个信息。
参数: --zero-superblock : #擦除设备中的 MD 超级块
```

### 14.3 实战: 企业中硬件 raid5 的配置

联想 (ThinkServer) RD650 做 Raid

联想 (ThinkServer) RD650 (640 升级) 2U 机架式 服务器 2.5 " 盘位 2\*E5-2609V4/双电源 升级至 32G 内存 3 个 300G 硬盘

[https://item.jd.com/10502926632.html?jd\\_pop=eef9047a-999c-421a-8f04-fd4678c9cd4c#crumb-wrap](https://item.jd.com/10502926632.html?jd_pop=eef9047a-999c-421a-8f04-fd4678c9cd4c#crumb-wrap)



可开增票 三年联保 满减 赠品





联想 (ThinkServer) RD650 (640升级) 2U机架式 服务器2.5"盘位 2"E5-2609V4/双电源 升级至32G内存3个300G硬盘

包邮, 16%增值税专票, 适用于ERP WEB 文件服务器等。 [更多机型点这里!](#)

京东价 **¥25499.00** 降价通知

促销 **赠品** 100  × 1  × 1 (赠完即止)

**满减** 满6000元减50元, 满9000元减100元, 满12000元减150元 详情 >>

增值业务  以旧换新, 卖了换钱

配送至 北京朝阳区三环以内  有货 支持 货到付款 送运费险 免运费 

由 深圳丰荣科技服务器工作站专营店 从 广东深圳市 发货, 并提供售后服务。

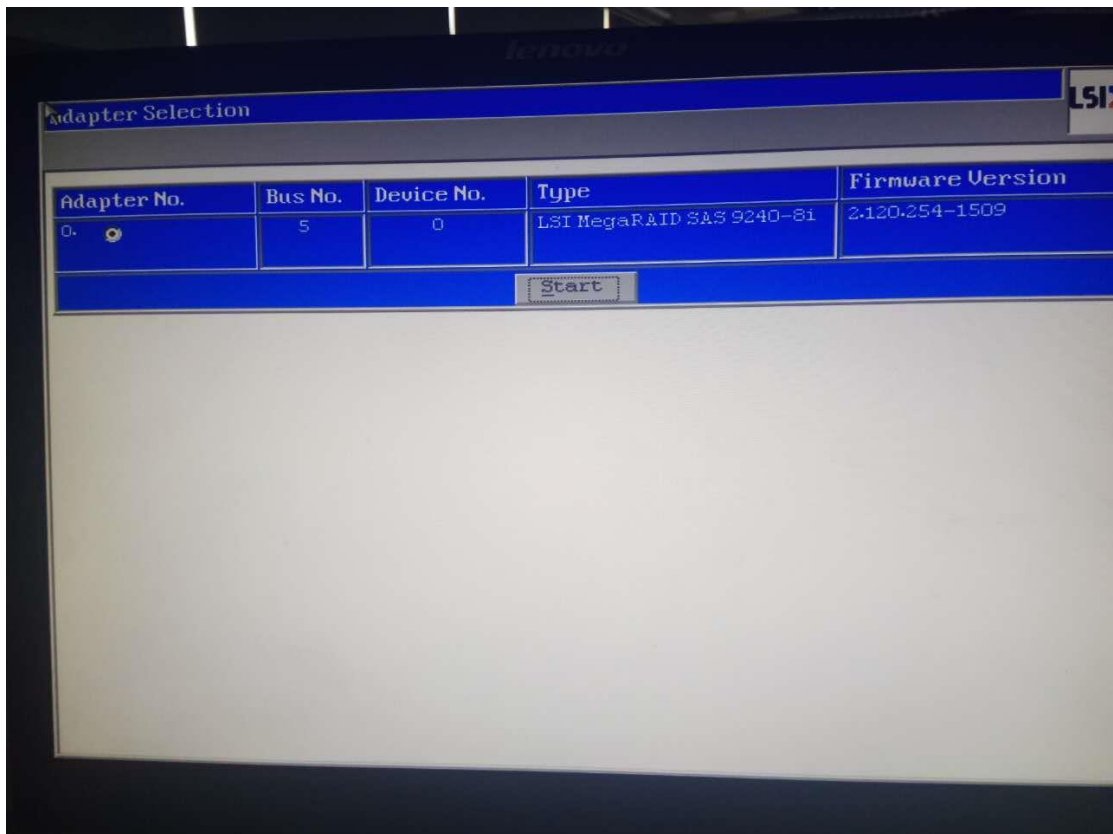
选择颜色

|                                                                                                         |                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  标配1"E5-2609V4/单电源     |  标配1"E5-2620V4/单电源     |
|  2.5盘位 2"E5-2609V4/单电源 |  2.5盘位 2"E5-2620V4/单电源 |
|  2"E5-2609V4/双电源       |  2"E5-2620V4/双电源       |

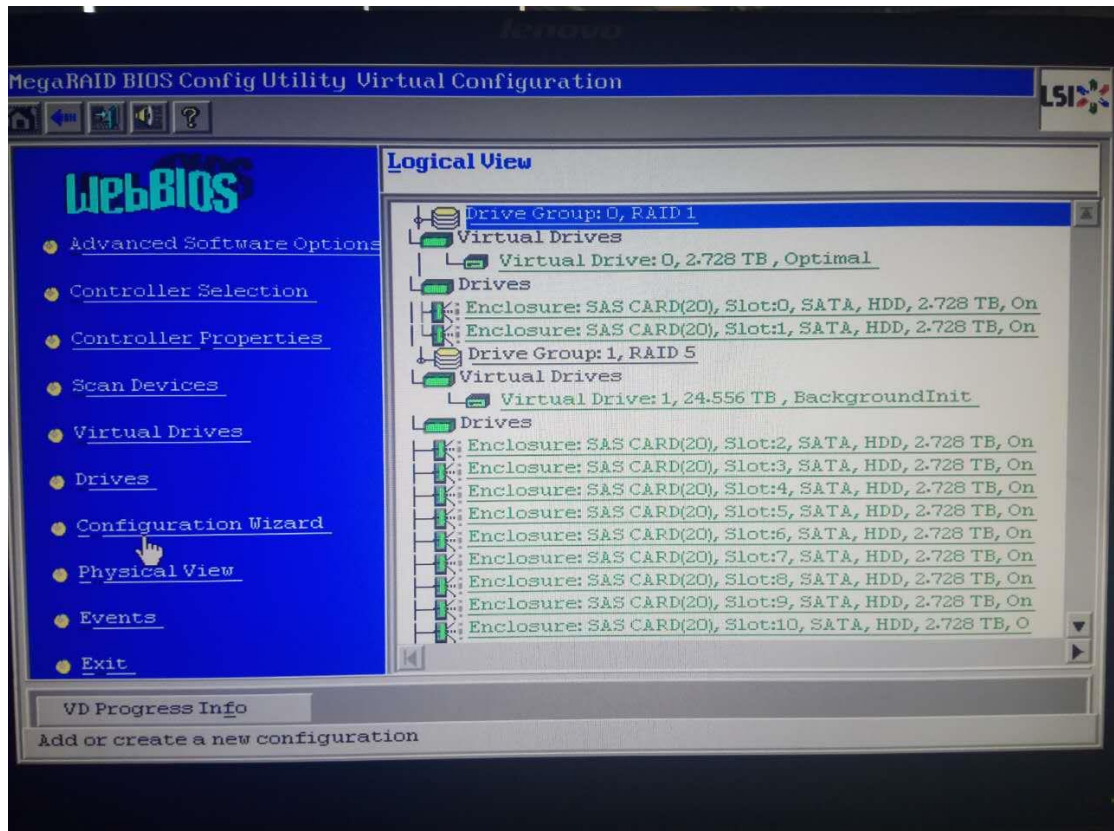
操作步骤:

开机后, 进入 raid 配置界面有提示, 按 ctrl +h 进入 raid 配置界面:

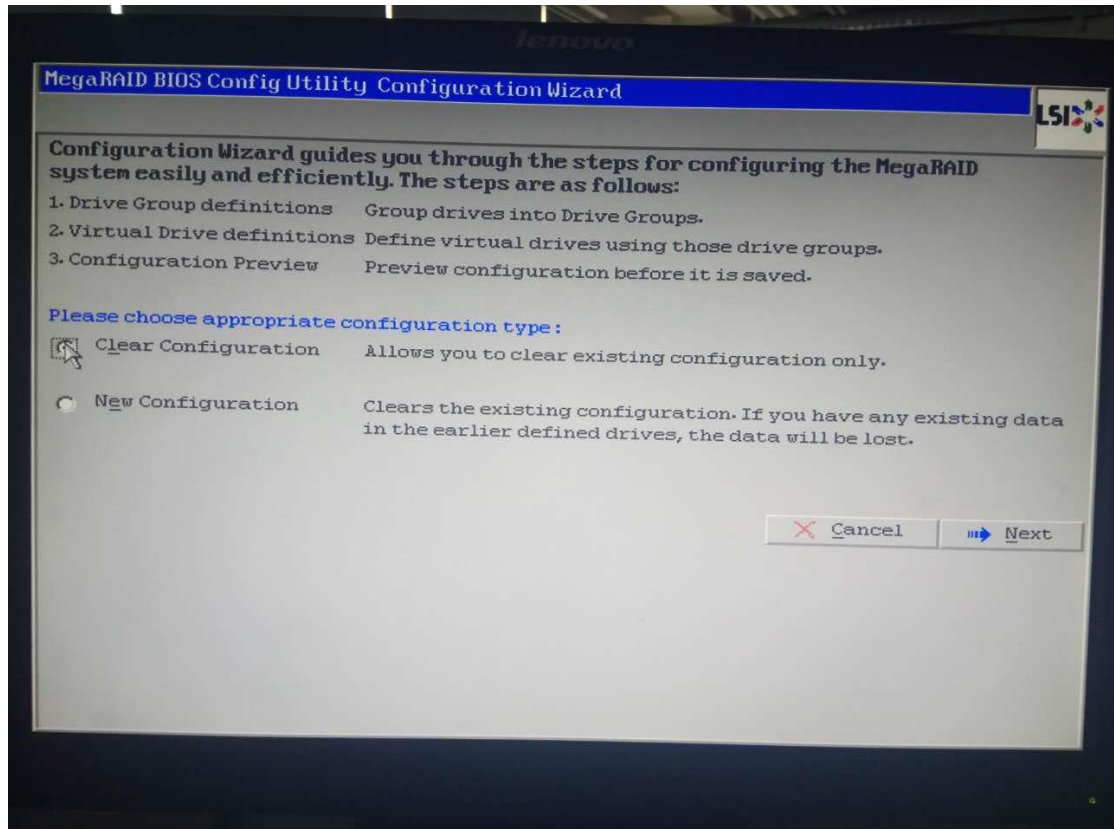
连接服务器以后, 显示以下界面,单击 start 进入配置页面:



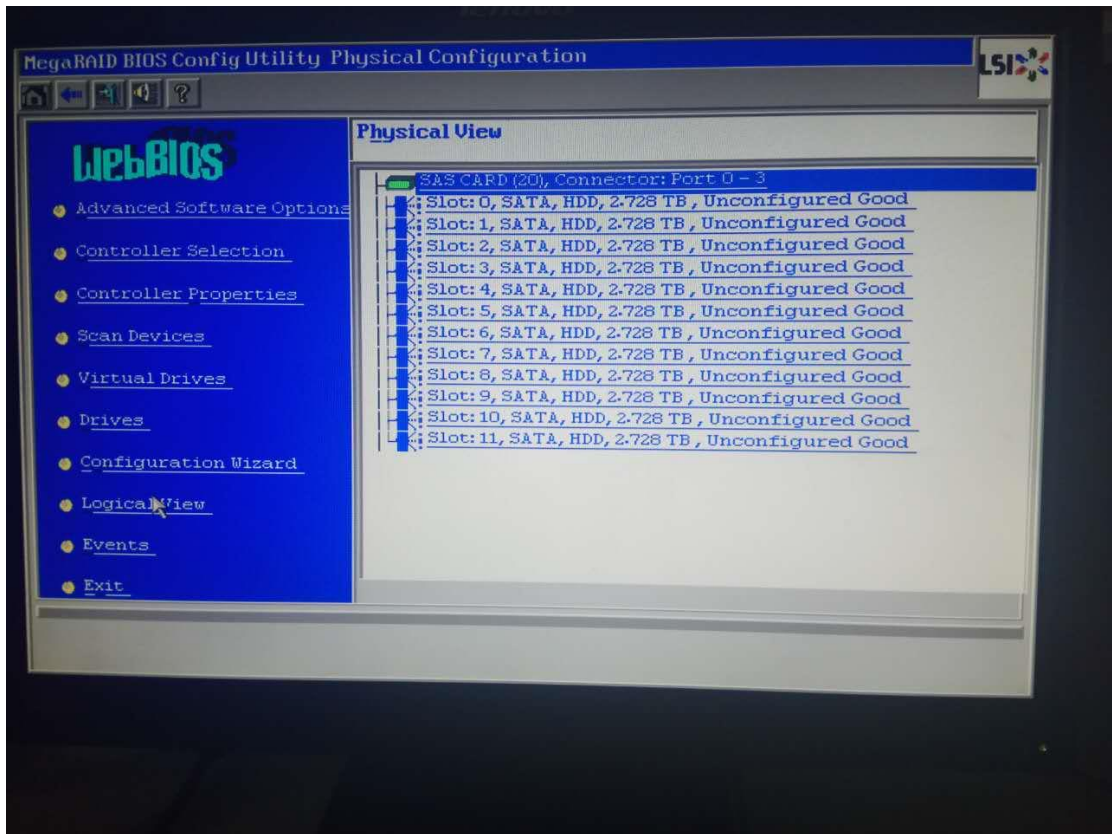
单机 Configuration Wizard (配置向导) 进行配置:



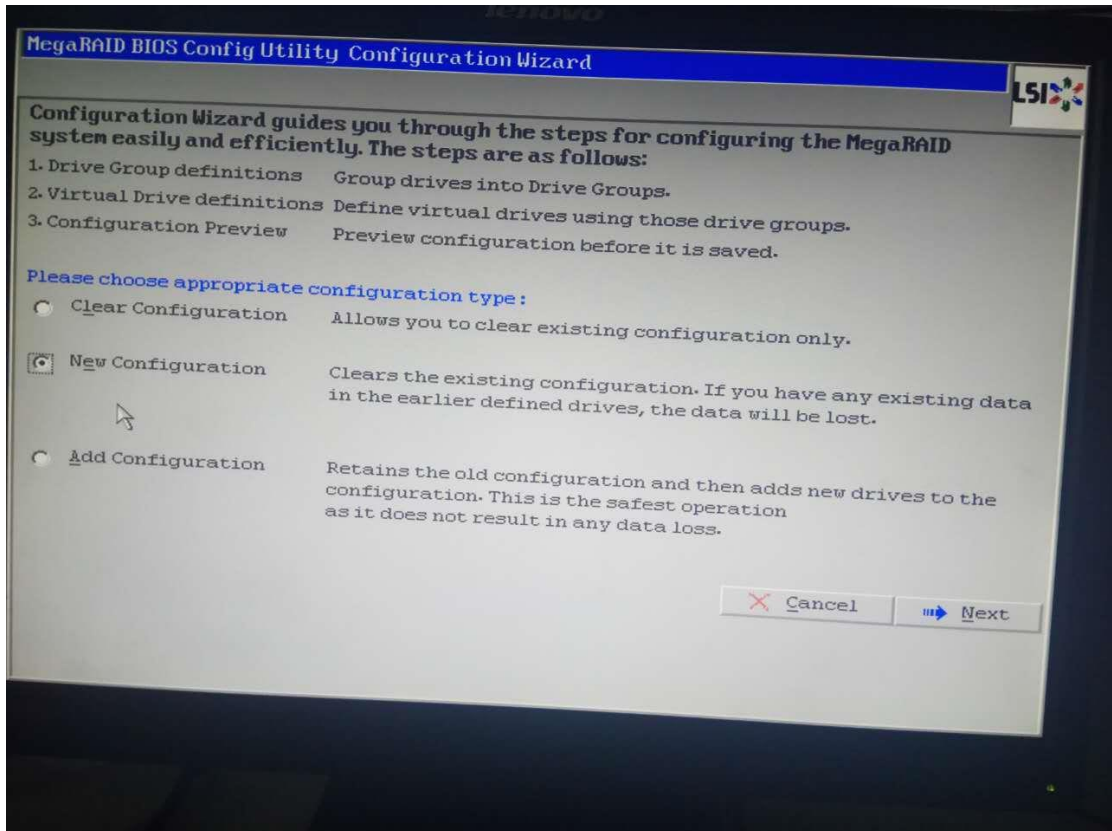
单机 Clear Configuration(清除配置)清除旧的配置:



清除以后, 显示如下图, 再次单机 Configuration Wizard 进行配置,:

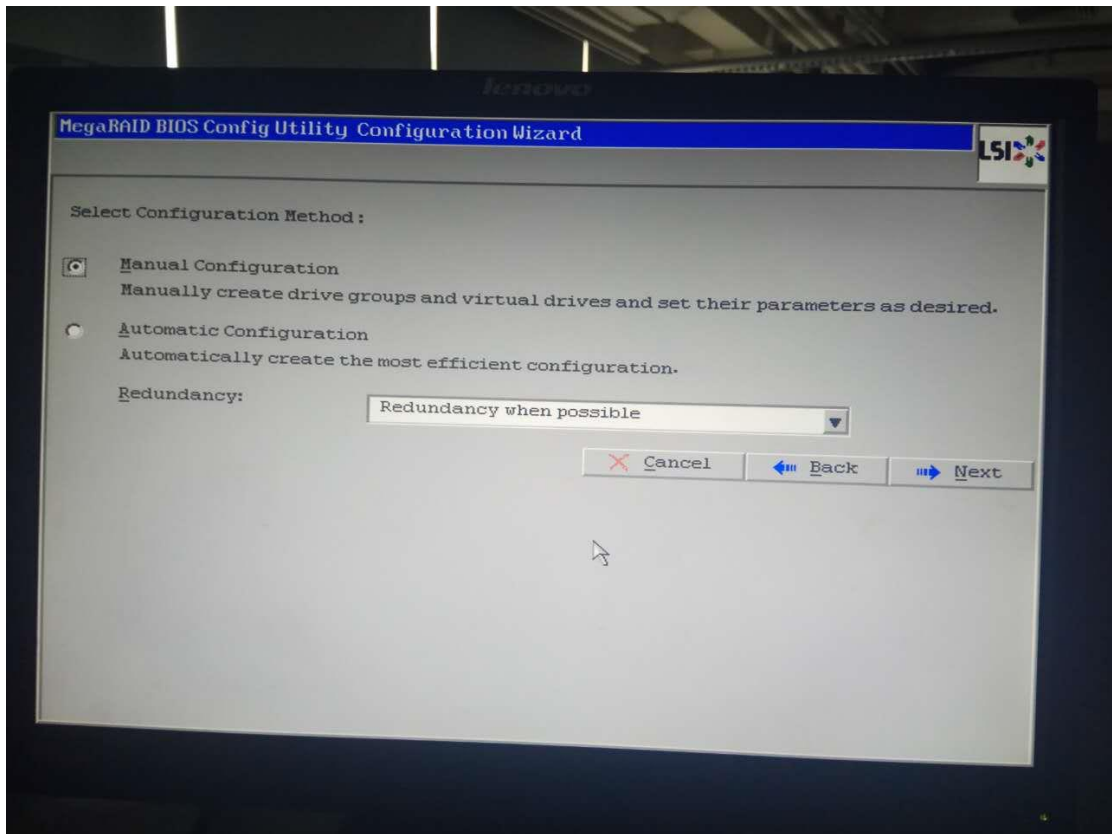


单机 new Configuration 进行新的配置:

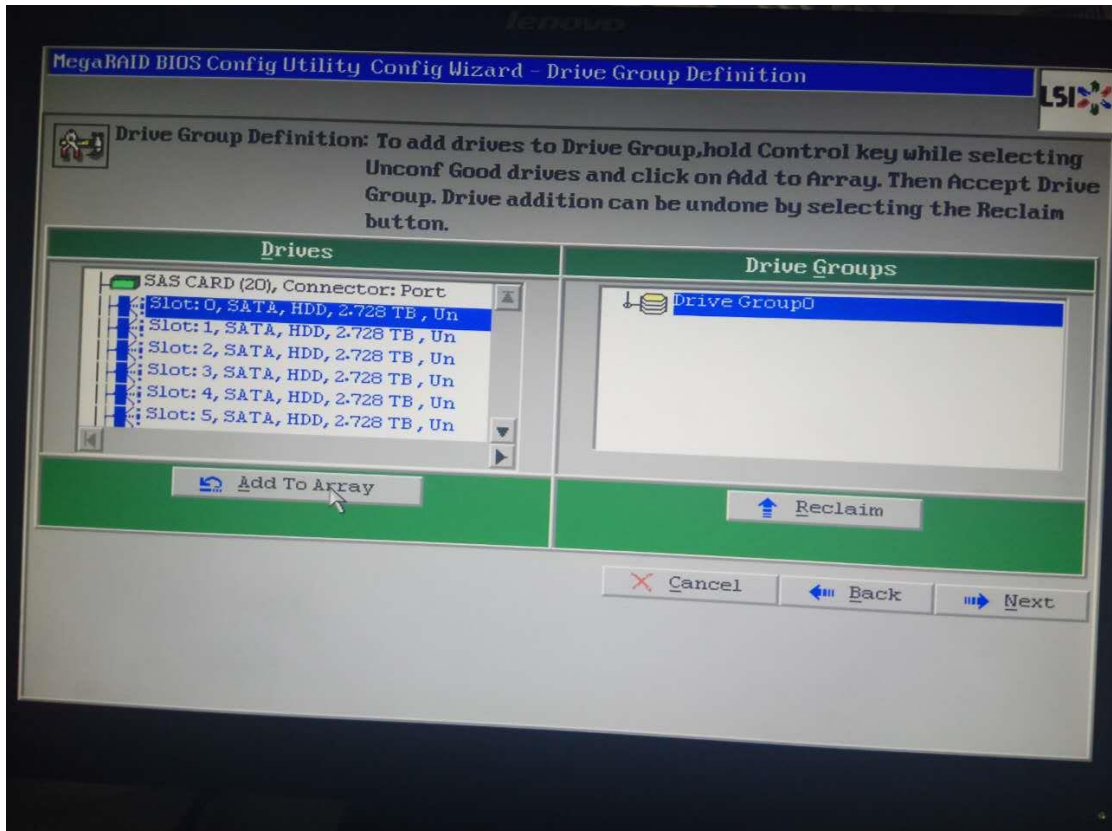


进入如下页面, 单击 Manual Configuration (配置手册):

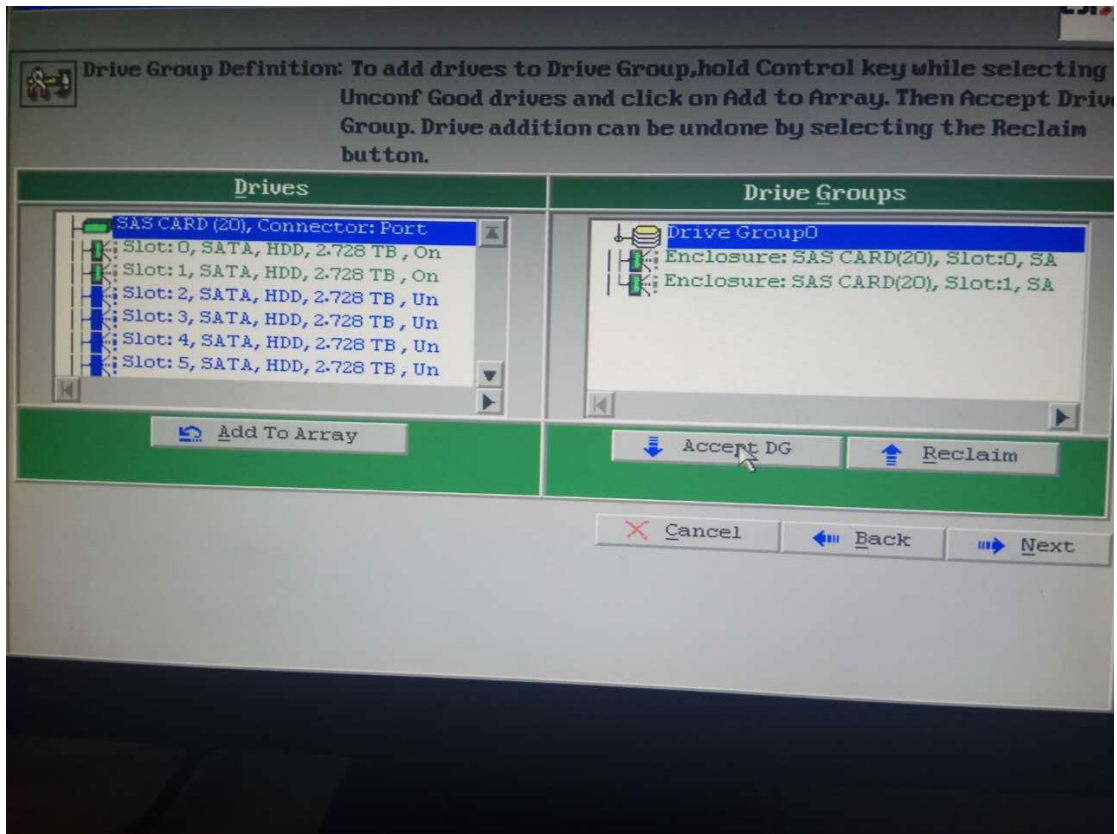




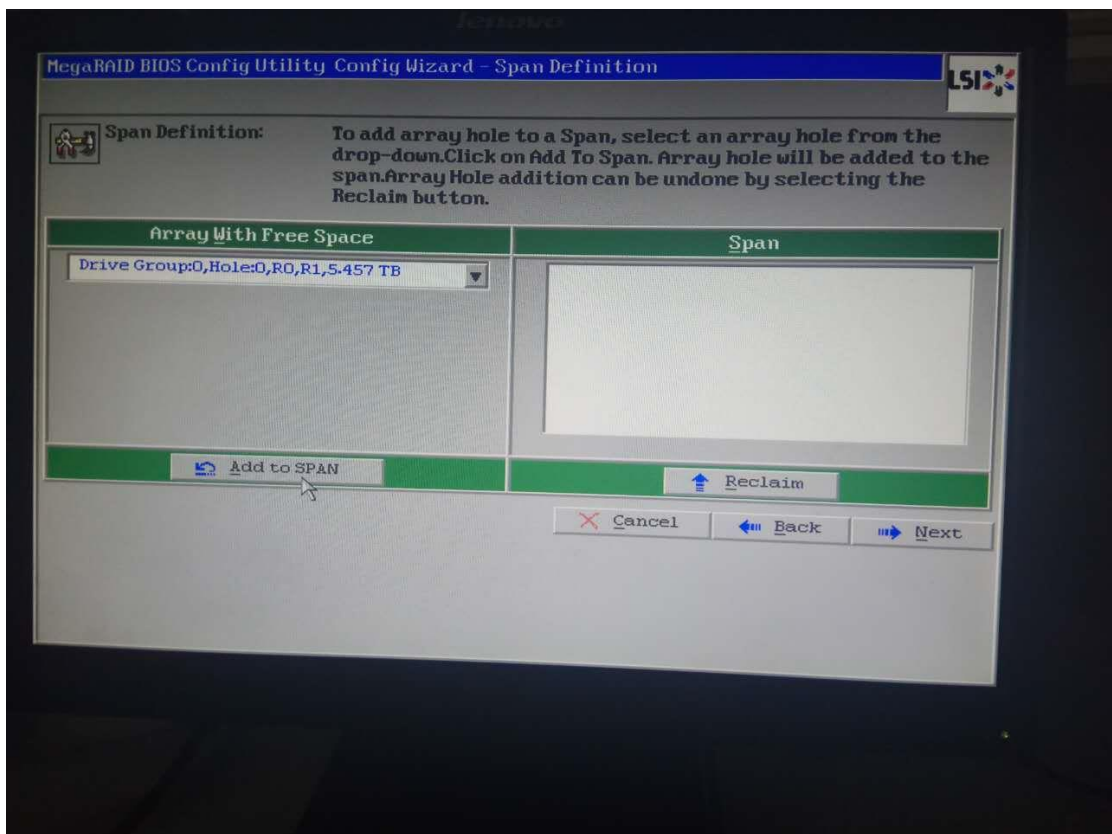
选择左侧两块磁盘，做个 raid1，单机 Add To Array(加入阵列):



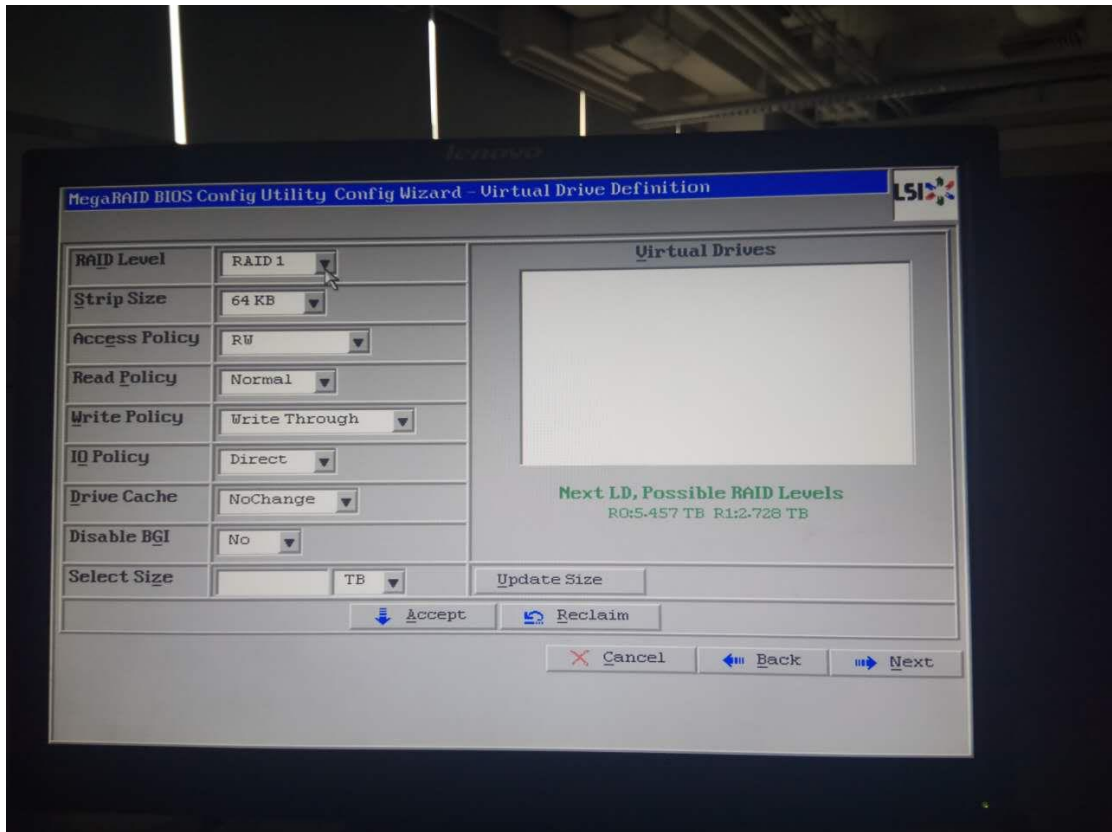
此处我们把两块盘做 raid1，单机 Accept DG (接受磁盘组，DG 为 disk groups 的缩写):



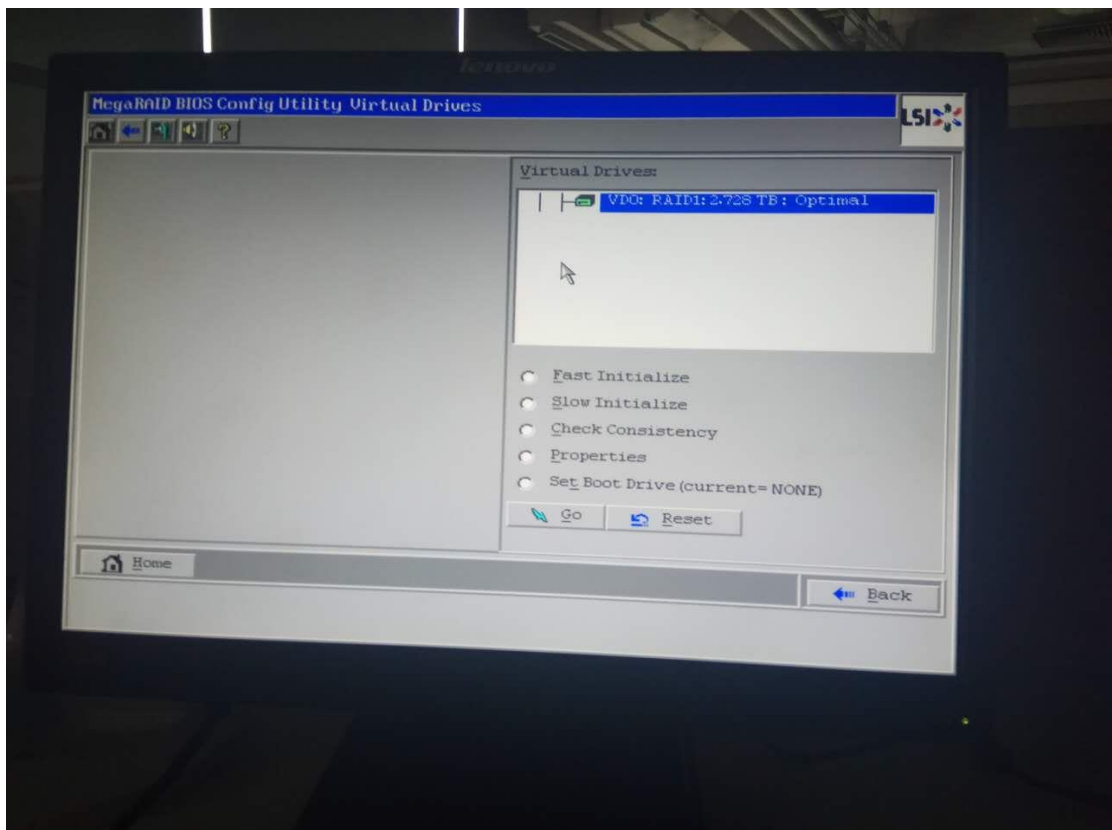
然后单机 next，会进入如下页面，单机 Add to SPAN(缚住或扎牢的意思，理解为将两块盘捆绑到一起)，单机 next:



进入如下页面, 可以选择 raid (我们做的是 raid1), 然后单机 Update Size, accept, 直接 next 就可以:

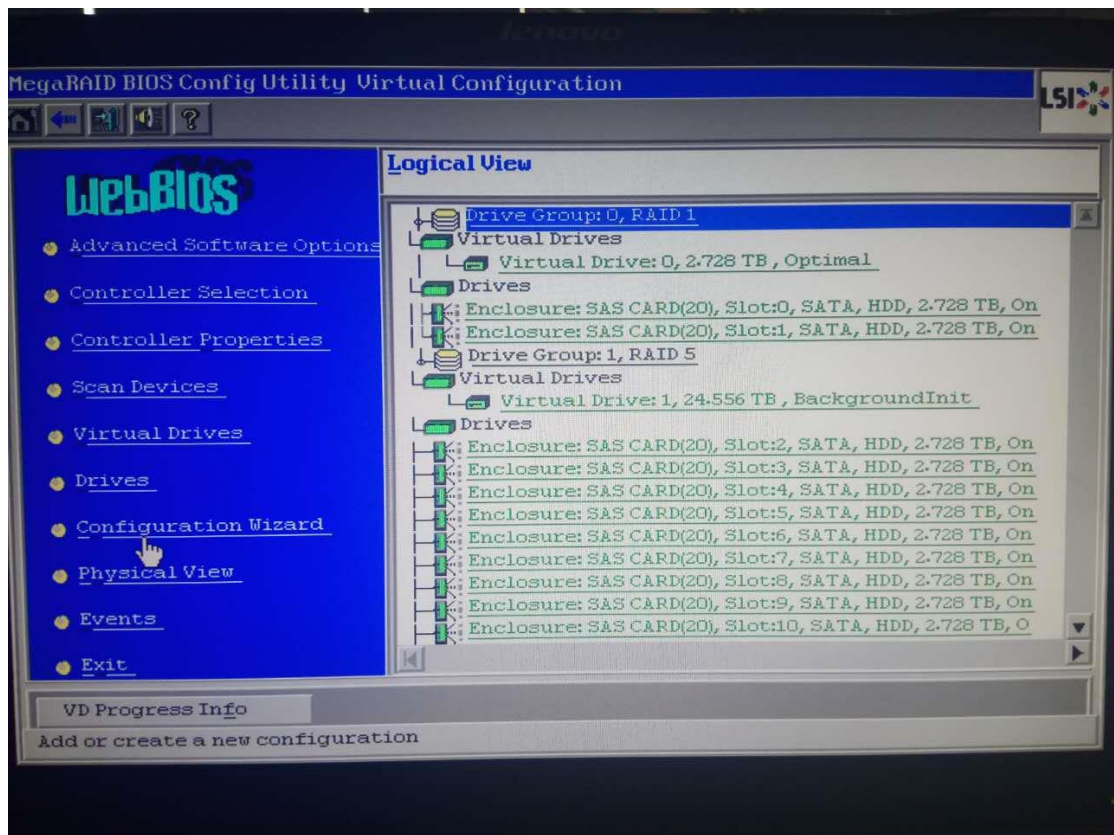


后面全部选 next 或者 yes, 当碰到下面这步骤时, 可以忽略, 直接点 back:





会回到之前的 Configuration Wizard 配置向导页面, 后面选择 add Configuration(添加配置), 后面做 raid5 的 10 块盘操作步骤和之前相同。最后配置完成的结果如下:



互动: 为什么先把两块磁盘做 raid1, 然后把后面的磁盘都做成 raid5

raid1 是镜像卷, 安装系统用, 一块坏了, 不影响系统运行。 raid5 存数据

如果服务器主板不支持硬 raid , 可以用 raid 卡

扩展: 常见 raid 卡:

戴尔 (DELL) 服务器 RAID 阵列卡 H730P 大卡 2G 缓存+后备电池保障数据读写不受断电影响

# 戴尔 H330/H730 服务器阵列卡

戴尔原厂盒装服务器阵列卡，带有戴尔标签、出厂序列号等防伪信息  
防伪原厂正品，享受戴尔服务



H730\730P大卡



H730\730P小卡





## 总结:

- 14.1 RAID 概念-企业级 RAID-0-1-5-10 的工作原理
- 14.2 RAID-0-1-5-10 搭建及使用-删除 RAID 及注意事项
- 14.3 实战-企业中硬件 raid5 的配置