

# RoseMirrorHA

## 技术白皮书

# 信息高可用性

当前，企业的信息化已经非常普遍，众多的企业都建立了计算机网络系统，支持企业的生产、运营和管理的工作。企业最关心的问题之一是如何建立并维持网络的稳定性和运行的持续性，于是，高可用性对于网络显得越来越重要。事实上，如果一些关键应用一旦停止下来，所造成的损失是难以估计的。由于网络瘫痪而影响了企业的信誉，致使客户对企业失去信任，所造成的危害是致命的。另一方面，计算机硬件与软件都不可避免地会发生故障，这些故障有可能给企业带来极大的损失，甚至整个服务的终止，网络的瘫痪。可见，对一些特别的企业或公司，系统的高可用性显得更为重要。因此，必须有适当的措施来确保计算机系统提供不间断的服务，以维护系统的可用性。

信息系统的可用性通常在两种情况下会受到影响，一种是系统当机、错误操作和管理引起的异常失败，另一种是由于系统维护和升级，需要安装新的硬件或软件而正常关机。高可靠性软件必须为这两种情况提供不间断的系统服务。

## 系统可用性基本类型

### ● 通常可用性系统

通常可用性系统没有容错功能，也没有特殊的软件来作错误处理，系统的错误检查和恢复完全依靠系统管理员来完成。

### ● 高可用性系统

高可用性系统是在冗余的通常可用性系统基础之上，运行高可靠性软件而构成。高可靠性软件用于自动检测系统的运行状态，在一台服务器出现故障的情况下，自动地设定的服务转到另一台服务器上。

### ● 容错系统

容错系统是由专用昂贵的多机系统组成，错误处理能力是计算机硬件和操作系统本身提供。一般的应用软件也需要修改后方能在上面运行。

## 高可用性系统的功能

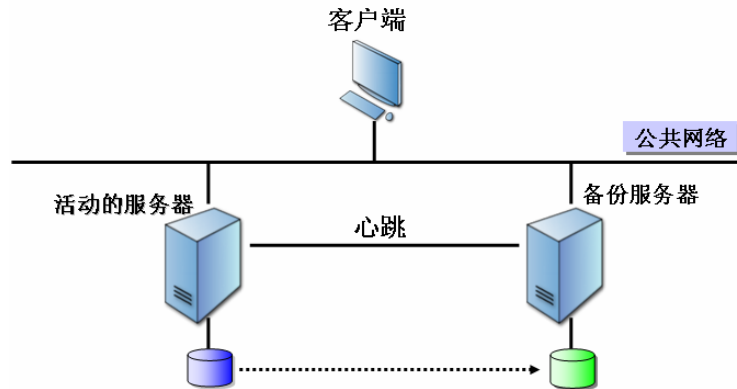
- 软件故障监测与排除
- 备份和数据保护
- 管理站能够监视各站点的运行情况，能随时或定时报告系统运行状况，故障能及时报告和告警，并有必要的控制手段
- 实现错误隔离以及主、备份服务器间的服务切换

# RoseMirrorHA 如何达到信息高可用？

RoseMirrorHA 是在实时数据镜像基础上，实现了不需要共享存储的纯软高可用性系统。在传统高可用性系统中需要通过共享存储来实现数据的共享并提升性能，但这也增加了可用性系统的成本，RoseMirrorHA 通过现有的以太网基础环境，通过 TCP/IP 协议，在两台主

机之间实现了数据的实时镜像，不需要额外的硬件投资。在充分利用已有资源的基础上，通过先进的软件技术，实现纯软的高可用性系统。

## RoseMirrorHA 硬件组成



**服务器：**运行同一类型操作系统的计算机系统。

- **主服务器：**提供主服务的计算机系统。但相对于其它主服务来说，主服务器也可以是备份服务器。
- **备份服务器：**装配某些用以恢复故障服务的硬件设备的计算机系统。如果主服务运行正常，没有出现故障，此时，备份服务器将处于以下三种状态之一：空闲 · 执行付服务 · 执行主服务。

一台备份服务器可以装备多个硬件设备，用以恢复多个故障服务；另一方面，对一些重要的服务，也可采用多个备份服务器，这样可以进一步提高冗余度，增加系统可靠性。

**Clients（客户端）：**是指那些访问服务的计算机系统。

## 通信连接

**RoseMirrorHA 支持运行 TCP/IP 协议的 ATM · Ethernet · 10M/100M 以太网 · 光纤网**

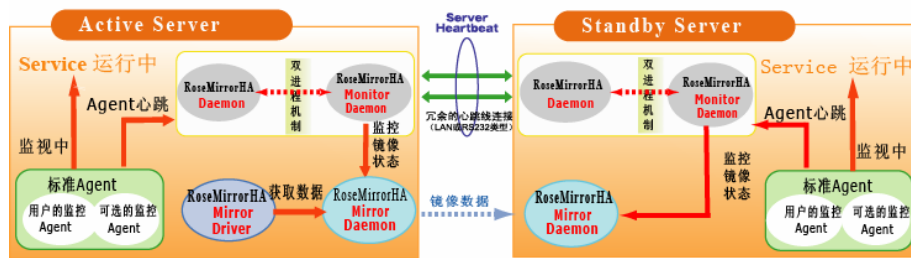
- **私有网：**用以交换服务器心跳的网络。它可通过一条独立的网线来传送心跳，也可采用 RS-232 以点对点的通信方式来传送心跳。
- **公有网：**供客户端访问服务的网络。连接公有网最好的办法是用独立的网线连接，这样，客户端首先可以通过备份网络访问服务，从而提高系统的可靠性；其次，服务负载也可以由各个独立分离的网络共同承担。
- **数据网络：**用于主服务器传递数据到备份服务器的网络。它可以是一条独立的网线来传递数据，也可以同私有网或公有网公有同一条网络，不过建议客户使用独立的网线传输数据。
- **主网络接口：**此接口是客户端访问服务的入口，客户通过一个特定的网络 IP 地址来识别服务。

- **备份网络接口:** (服务器间的服务恢复:) 此接口是安装在备份服务器上用来提供访问主服务的备份的网络 IP 地址。如果主服务器出现故障, 则备份服务器会将服务接管过来, 且备份网络接口也会将原在主网络接口的 IP 地址接管过来。
- **本地的服务恢复:** 在主服务器上另外安装了一个备份网络接口, 用来做备份访问接口。如果主网络接口出现故障, 此备份接口将接管主 IP 地址。

### 在线存储

**私有磁盘:** 主要是用于存储操作系统及那些服务所要保护的数据。私有磁盘可以是普通的 SCSI 盘, 也可以是磁盘阵列, 应用服务的数据会通过 RoseMirrorHA 的实时复制功能保证主服务器和备服务器上的数据完全一致。

## RoseMirrorHA 软件组成



RoseMirrorHA 软件由四个部分组成: 管理模块、代理模块、过滤驱动程序、服务模块。

**服务模块:** 是软件的灵魂和操控者, 它负责执行来自管理中心的命令、传递驱动程序的复制数据、保证源数据和备份数据的一致、以及处理各种意外事件等。它作为 windows 的服务或 UNIX daemon 必须和驱动程序安装在同一个服务器上进行数据保护工作, 而不能脱离驱动程序。

**代理模块:** 负责对客户应用的监控, 同时把信息传递给服务模块。针对不同的服务, RoseMirrorHA 提供专门的代理模块来管理和传递服务信息, 目前 RoseMirrorHA 支持大多数应用服务, 譬如 Oracle、SQL、Exchange、Sybase 等, 如果企业有专门的服务, RoseMirrorHA 提供 API 函数来支持企业的专业需求。

**过滤驱动程序:** 是软件的核心, 它嵌入到操作系统的内核中处于文件系统之上, 并且一直监控系统的数据 IO, 当遇到需要保护的数据时便把它传递到处于系统应用层的复制数据服务。该驱动程序平时占用系统内核资源少, 消耗低, 不影响系统正常的运作。

**管理模块:** 提供给用户一个直观的, 强力的集中管理复制数据的工具, 通过它, 用户可以实时地、清晰地了解当前数据保护的状态, 服务的运行状态, 以及硬件网卡等信息, 同样可以通过管理中心进行创建、删除、切换任务等操作。管理中心可以安装在远程客户端, 这样用户可以远程地、同时地管理多个服务器上的数据保护。

## RoseMirrorHA 功能特点

RoseMirrorHA 软件针对双机高可用性策略和企业数据相关的新需求，进行了不断的优化、提高和更新，在满足了动态数据实时复制和高可用性的基本需求外还具有许多特色的功能。

➤ **双机高可用性**

高可用性系统是指在系统运行过程中，可以将数据丢失及服务中断的可能性减小到最低程度的系统。在这种系统中，所有引起服务中断的故障都会激活应用软件去进行错误检测、故障隔离及在线恢复等工作，此时，预先指定的备份系统会取代故障系统而接管服务，并使其正常运行，此过程对用户来说，只需在等待很短的时间后，便可继续访问该项服务了。

■ **利用实时复制技术实现双机高可以性**

两台服务器都连接上自己单独的磁盘或磁盘阵列，因而企业的数据存储在自己私有的磁盘空间中。RoseMirrorHA 利用实时复制技术，通过网络把企业的数据实时的复制到备份服务器，从而在备份服务器端保留了一个完整的数据备份。当主服务器出现问题时，RoseMirrorHA 会自动把主服务器上的业务停掉，因而备份服务器数据同主服务器一致，因而 RoseMirrorHA 自动在备份服务器端启动企业业务，从而保障业务的高可以性。

➤ **持续的数据复制**

该功能是数据保护策略最基本的功能，也是数据保护的解决方案。RoseMirrorHA 在启动服务后，首先对要保护的数据进行初始化（对比源数据和备份数据的差异，如果存在不同，那么把不同的源数据镜像到备份端），使数据源和数据备份完全一致。在服务运行期间，任何数据源的改动都会传递到备份数据中，从而保证任何时间点数据源和数据备份的一致性。如果灾难情况发生，造成数据源不能使用，那么备份数据因为没有数据丢失，可以被立即使用或者用于数据源的快速恢复，这样就避免了常规定时备份会出现数据丢失的情况。

➤ **按需复制性能资源最佳化**

■ **支持自定义复制数据集**

RoseMirrorHA 支持复制数据集的定义，用户可以选择定制需要复制的目录、文件。设置时支持使用通配符。

■ **基于文件系统的过滤驱动**

RoseMirrorHA 的数据镜像是基于文件系统之上的，仅仅复制文件变化的部分。RoseMirrorHA 通过自身的驱动程序来监控用户指定数据集，获取变化内容进行传输处理。这种以字节为单位的按需复制，充分保证了系统性能和效率的最佳化。

➤ **多种数据传输模式**

RoseMirrorHA 存在两种数据传输模式：同步传输和异步传输。同步传输顾名思义为每个数据 IO 在源端和备份端同时写入，其过程是，当截获到变动的数据后，驱动程序把数据传递到复制服务，复制服务再把该数据传递到异地的复制服务，当复制服务接受到异地写入成功信号后再通知驱动程序，驱动程序才释放系统资源，让系统写入下一个数据 IO。从其过程中可以看出，同步传输能够随时保持数据的一致性，但对系统和网络非常依赖，如果网络较慢，那么会降低系统 IO 效率乃至整个资源的效率。异步传输顾名思义数据源和数据备份的 IO 不是同时写入，其过程是，复制服务在接收到来自驱动程序的数据后，把该数据扔到数据缓冲区中，马上让驱动程序去接收下一数据，复制服务中的传输模块再从数据缓冲区中获得数据，把它传递到异地复制服务进行写入。从其过程中可以看出，RoseMirrorHA 接收数据和传递数据的动作是并行的，它并不影响操作系统的运行和 IO 操作，因而异步传输比同步传输更加有效率，

但因为数据缓冲区的存在，会造成源和备份的数据一致性的延时。

#### ➤ 低资源消耗

虽然 RoseMirrorHA 驱动嵌入内核，复制服务驻留内存，但它们一直在后台静默运行，只有当数据变动时，它才进行复制动作把数据传递到异地进行备份。RoseMirrorHA 的运作对于用户是透明，不可觉察的，应用程序可以同往常一样进行访问数据，不会有任何的延时和阻碍。

#### ➤ 网络负载调节

RoseMirrorHA 软件采用的是基于文件系统级别的数据保护方案，只有变动的数据才通过网络进行传输。这种方案本身便减少了对网络带宽的占用。但是如果应用有大量的数据 IO 变动，譬如 oracle 数据库的回滚，那么这些变动的数据在进行传输时便会增加网络负载，甚至阻碍其他网络程序的网络传输。RoseMirrorHA 软件有网络带宽设置功能，从而达到网络负载调节目的。对于某些数据保护可以设置带宽限制，让其占用的网络不能超过限定值，这样避免对原有的网络资源造成影响。

#### ➤ 强大的意外处理能力

在持续数据保护的过程中，会有各种意外发生，譬如网络断开，磁盘空间不足，服务器宕机等。RoseMirrorHA 针对这些意外进行了逐一的处理。当数据复制期间，网络断开后，变动的复制会暂时存储于源服务器的缓冲区中，一旦网络恢复正常，缓冲区中的数据会迅速传递到异地进行备份，这样迅速保证源和备份数据的一致性，避免了再一次的校验降低系统的效率。RoseMirrorHA 程序会不断的侦测磁盘的可用空间，一旦发现可以空间不足，譬如 target 端备份空间已经不足，RoseMirrorHA 程序会警告用户空间不足，对于严重不足，RoseMirrorHA 甚至会停止该数据保护，避免系统受到伤害。在持续数据保护期间，源数据服务器因为意外而引起非正常宕机，如果该服务器再启动，那么该数据不再进行自动保护，除非人工的启动保护。该方案目的是配合 HA 软件应用，因为一旦出现上述情况，target 端便会取代以前源的服务，同时备份数据将作为数据源，如果源服务再次被启动，数据保护会破坏 target 端的备份数据。总之，RoseMirrorHA 有强大的意外处理能力，处理各种意外的发生。

#### ➤ 自动的应用高可用组策略

##### ■ 支持活动 IP

RoseMirrorHA 中每个被保护的应用可以建立最多 8 个活动 IP，客户端端可以通过活动 IP 访问应用。

##### ■ 支持 Windows 主机别名

RoseMirrorHA 中每个被保护的应用都可以建立多主机别名，客户端可以通过别名访问应用服务。

##### ■ 支持应用进程的监控

RoseMirrorHA 可以监控标准的 Windows 服务或是 Linux 以及 Solaris 平台的应用，同时支持以自定义方式对用户自己的应用进程进行监控。

##### ■ 支持网卡、活动 IP 的监控

RoseMirrorHA 将对主机的网卡、活动 IP 的状态进行监控，当发生故障时通过在线消息等进行通知。

##### ■ 支持多条心跳

RoseMirrorHA 支持 Socket 和 RS232 两种类型的心跳，并支持心跳冗余，最多允许三条心跳。当配置远距离的高可用性系统时，请使用网卡类型的心跳。

### ■ 增强数据安全策略

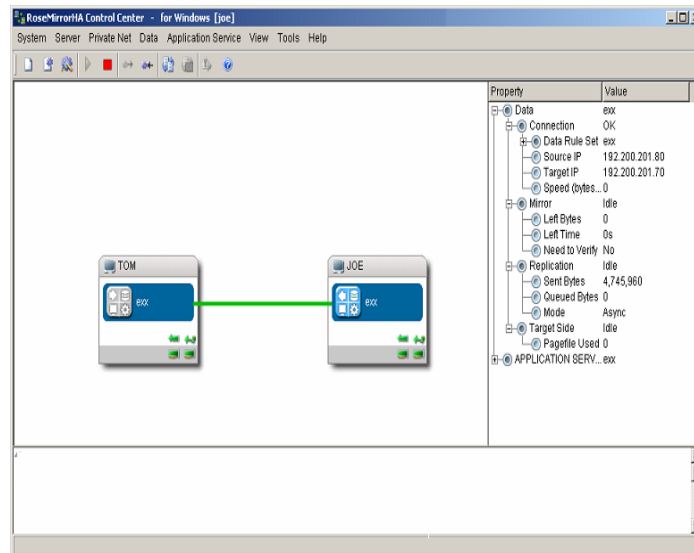
RoseMirrorHA 提供全面的数据安全策略，对数据的可用状态进行监控，充分保证切换后的数据状态是一致有效的，是可用的。

RoseMirrorHA完整的高可用性保护策略，在主机发生故障时，可以及时自动的将应用服务切换到备机，确保业务的迅速恢复。

### ➤ 简洁直观的远程集中管理

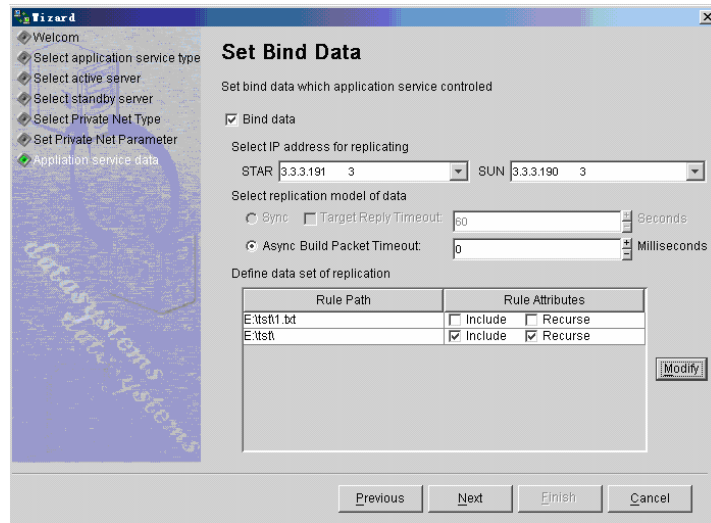
#### ■ 简洁直观的图形化管理工具（GUI）

RoseMirrorHA简洁直观的图形化管理工具（GUI），可以在网络中的任何一个地方管理网络中所有可见的RoseMirrorHA主机，实现中心化的远程管理。同时，简介形象的管理界面，使得管理维护成为非常简单的事情。RoseMirrorHA简洁易用的配置管理方式，大大的降低了系统的实施管理和维护成本。如果运行期间发生错误，那么RoseMirrorHA便自动向管理中心、操作系统发送该消息，或者发送信息邮件通知管理员。



### ■ 体贴的应用配置向导支持

优秀的的应用配置向导支持，简化了使用配置的难度，通过人性化的设计，使得配置服务更加轻松上手。通过配置向导，只需根据向导的提示即可轻松的建立应用服务和复制连接。RoseMirrorHA的配置向导中提供了许多常见应用（如：Oracle、MS SQL、Exchange等）的配置模板，用户可以很方便的使用向导进行配置，实现应用程序的高可用性。



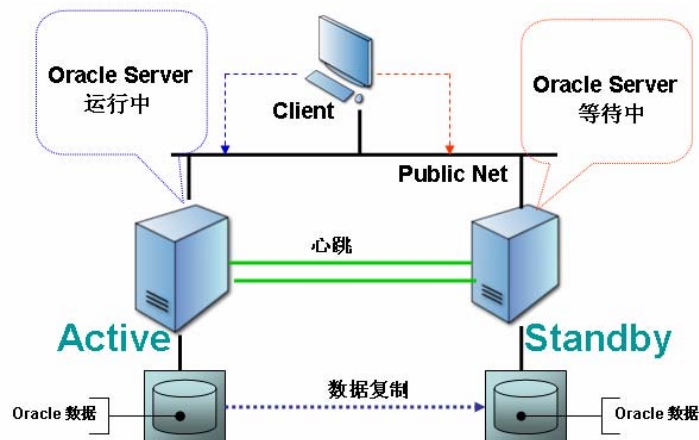
➤ 支持目前流行的应用

RoseMirrorHA 支持多种应用的数据复制，并能与重要的应用如数据库：Microsoft SQL Server、Exchange 2000/2003、Oracle、文件服务器等紧密配合。RoseMirrorHA 支持的应用包括：

- ✓ 数据库：MS SQL Server、Oracle 等
- ✓ 文件服务器
- ✓ WEB 应用服务
- ✓ 邮件服务器
- ✓ 用户应用软件

## RoseMirrorHA 高可用应用模式

### Active/Standby 模式



如上图所示：

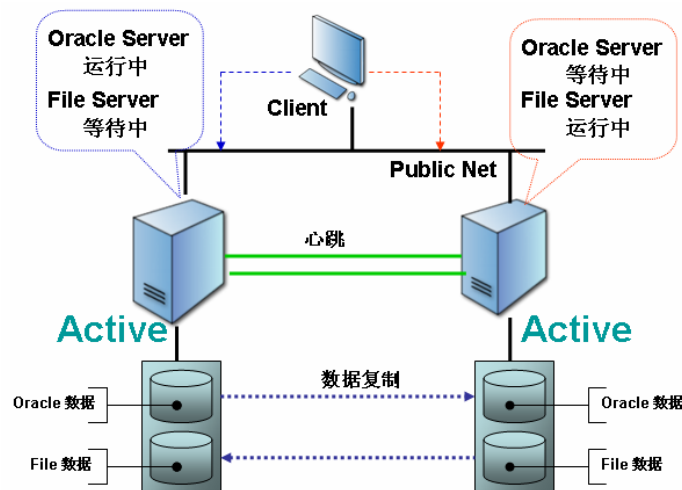
应用在主服务器上运行，如果主服务器出现故障，则备份服务器会接管所有的主服务，备份服务器也因此成为新的主服务器。此类型的配置包括以下内容：

**主服务器：**一个网卡接公有网，一块网卡接私有网，一块网卡用于数据复制网，一个 SCSI 或光纤口连到本地硬盘或私有磁盘阵列。

**备份服务器：**同上

**公有网：**备份网卡会接管主网卡

## Active/Active 模式



如上图所示：

两台主服务器运行各自的主服务，而不存在备份服务器。如果一台主服务器出现故障，另外一台主服务器将接管故障服务器上的所有服务。。此类型的配置包括以下内容：

**主服务器：**一个网卡接公有网，一块网卡接私有网，一块网卡用于数据复制网，一个 SCSI 或光纤口连到本地硬盘或私有磁盘阵列。

**备份服务器：**同上

**公有网：**备份网卡会接管主网卡

## 结论

RoseMirrorHA 具备简单易用，很好的性价比，支持各种主流的应用程序，很好的灵活性，以及优秀的性能等特点。RoseMirrorHA 是最理想的保护数据存储安全和高可用性的策略。