# 计算存储一体机用户手册

# 硬件设备

## 1.1 硬件设备列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 功能 | 型号&指标 | 数量 |
| 机柜 | 放置各种设备 | 图腾 | 1 |
| UPS | 供电稳压/后备电源 | 3KVAh | 1 |
| KVM | 键盘鼠标显示器 | 19寸LED显示，8路输入 | 1 |
| 服务器节点 | 计算/存储节点 | 双路16核E5-V3平台  256GB DDR4 内存  16通道RAID卡  3TB x 16 磁盘存储 | 2 |
| 网络交换机 | 组网 | 24口千兆以太网 | 1 |

# 计算与存储融合架构

一体机采用了计算与存储融合的架构。物理服务器提供的计算资源通过虚拟机的方式提供给用户；物理服务器提供的存储资源通过分布式文件系统聚合为全局共享存储，可在虚拟机中挂载访问。

## 2.1 物理节点（host）

物理服务器被称为物理节点。一体机支持四台物理节点，物理节点的主机名，按照在机柜上从下至上的安放次序，依次编为host01、host02、host03、host04。

每台物理节点配置双路E5-2630-v3处理器（提供16个2.4G物理核心，32个硬件线程）、256GB DDR4内存、48TB硬盘RAID阵列（用于存储）以及128GB SSD盘（用于OS安装）。

物理机节点使用CentOS7.1操作系统，部署了KVM虚拟化软件、Gluster分布式存储软件以及RAID管理软件。

## 2.2 虚拟节点

### 2.2.1 用户节点（node）

每台物理节点上配置了一个用户缺省虚拟机，称为用户节点。与物理节点主机名对应，用户节点的主机名依次编为node01、node02、node03、node04。用户节点虚拟机的默认配置为：32核vCPU，192GB内存。用户节点使用CentOS7.1操作系统，部署了RNA-SEQ软件。

物理节点启动后，用户节点默认自动启动。

### 2.2.2 服务节点（serv）

每台物理节点上配置了一个服务于用户应用的虚拟机，称为服务节点。与物理节点主机名对应，服务节点的主机名依次编为：serv01、serv02、serv03、serv04。服务节点虚拟机的默认配置为：2核vCPU，8GB内存。服务节点部署了SiRNADesigner软件。

物理节点启动后，服务节点默认自动启动。

### 2.2.3 管理节点（mgmt）

每台物理节点上配置了一个用于设备管理与维护的虚拟机，称为管理节点。与物理节点主机名对应，管理节点的主机名依次编为：mgmt01、mgmt02、mgmt03、mgmt04。管理节点虚拟机的默认配置为：2核vCPU，4GB内存。管理节点部署了UPS管理软件。

物理节点启动后，管理节点默认自动启动。

## 2.3 全局共享存储

一体机采用了Gluster存储系统，将分布在各个物理节点的存储资源聚合为全局共享存储，供虚拟节点访问使用。Gluster存储的服务端为glusterfs分布式文件系统，部署在所有物理节点上。Gluster的客户端部署在虚拟节点中，将全局存储挂载到本地文件系统，用户可在虚拟节点上直接访问全局共享存储。

全局共享存储也可以通过NFS或CIFS接口进行访问。

# 系统设置

## 3.1 账号

### 3.1.1 物理节点（host）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用户名 | 默认密码 | 说明 |
| root | 111111 | root用户 |
| user | 111111 | Samba用户 |

### 3.1.2 用户节点（node）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 账号名 | 默认密码 | 用途 |
| root | 111111 | root用户 |
| user | 111111 | RNA-SEQ应用默认用户 |

### 3.1.3 服务节点（serv）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 账号名 | 默认密码 | 用途 |
| Administrator | 111111 | 默认用户 |

### 3.1.4 管理节点（mgmt）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 账号名 | 默认密码 | 用途 |
| Administrator | 111111 | 默认用户 |

## 3.2 网络布局

### 3.2.1 基本配置

物理节点配备四个以太网铜口，在操作系统中，网络接口设为两组，每组为两个铜口的绑定，分别为Bond0和Bond1。绑定方式为mode1，即热备份方式，此方式不需要交换机的特殊支持。

物理节点的两个网络接口被设置为网桥，分别对应网段A和网段B。物理节点上的虚拟节点也设置两个虚拟网络接口，通过桥接的方式加入网段A和网段B。

网段A用于外部访问，网段B用于节点间互连。

### 3.2.2 物理拓扑

物理节点Bond0接口连接交换机；两台物理节点的Bond1直连。

Host01

Eno1

Eno2

Eno3

Eno4

Bond0

Bond1

Host02

Eno1

Eno2

Eno3

Eno4

Bond0

Bond1

千兆交换机

LAN

### 3.2.3 外部访问网段（网段A）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 节点/设备名称 | Ip/Mac地址 | 网关 | 主机名 |
| 物理  节点 | Host01 | 192.168.1.101/24 | 192.168.1.1 | host01-ext |
| Host02 | 192.168.1.102/24 | 192.168.1.1 | host02-ext |
| 虚拟  节点 | Node01 | 192.168.1.103/24 | 192.168.1.1 | node01-ext |
| Node02 | 192.168.1.104/24 | 192.168.1.1 | node02-ext |
| Serv01 | 192.168.1.105/24 | 192.168.1.1 | serv01-ext |
| Serv02 | 192.168.1.106/24 | 192.168.1.1 | serv02-ext |
| Mgmt01 | 192.168.1.107/24 | 192.168.1.1 | mgmt01-ext |
| Mgmt02 | 192.168.1.108/24 | 192.168.1.1 | mgmt02-ext |
| 管理  设备 | IPMI01 | 192.168.1.111/24 | 192.168.1.1 | - |
| IPMI02 | 192.168.1.112/24 | 192.168.1.1 | - |
| UPS | 192.168.1.113/24 | 192.168.1.1 | - |

**3.2.4 内部互连网段（网段B）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 节点名称 | Ip地址 | 网关 | 主机名 |
| 物理  节点 | Host01 | 192.168.98.1/24 | - | host01 |
| Host02 | 192.168.98.2/24 | - | host02 |
| 虚拟  节点 | Node01 | 192.168.98.11/24 | - | node01 |
| Node02 | 192.168.98.12/24 | - | node02 |
| Serv01 | 192.168.98.21/24 | - | serv01 |
| Serv02 | 192.168.98.22/24 | - | serv02 |
| Mgmt01 | 192.168.98.31/24 | - | mgmt01 |
| Mgmt02 | 192.168.98.32/24 | - | mgmt02 |

## 3.3 存储布局

### 3.3.1 存储卷

在用户节点中，存储入口为/storage目录，布局如下

/storage/

|--> local/

|--> data/

|--> xdata/

/storage/local/为本地存储入口，挂载gluster卷。该卷由用户节点所寄宿的物理节点提供，为单副本卷。

/storage/data/为全局存储入口，挂载gluster卷。该卷为分布在host01和host02两台机器上的单副本卷。

/storage/xdata/为全局存储入口，挂载gluster卷。该卷为分布在host01和host02两台机器上的双副本卷。

### 3.3.2 数据存放策略

/storage/local/ 存放不需要共享的非关键数据

/storage/data/ 存放需要共享的非关键数据

/storage/xdata/ 存放关键数据

### 3.3.3 Samba数据共享服务

物理节点提供了Samba数据共享服务，将3.3.1节所述的全局存储共享出来，用户可通过CIFS来查看和使用全局共享存储。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主机 | 资源名 | 全局存储位置 | 用户名 | 密码 |
| host01 | data | /storage/data | user | storage |
| host02 | xdata | /storage/xdata | user | storage |

Samba默认使用user帐号，和用户节点上的user帐号完全共享存储数据。用户节点使用其它帐号在共享存储上创建的数据，只能通过samba查看，不能改写和删除。

## 3.4 应用布局

在用户节点中，系统预装应用位于/application/目录，布局如下

/application/

|--> rna-seq-bin/

/application/rna-seq-bin/目录为RNA-SEQ软件的程序部分。

# 系统管理

## 4.1 网络管理

### 4.1.1 链路绑定

物理节点提供了四个以太网铜口，在操作系统中的接口名称分别为eno1、eno2、eno3、eno4。物理节点使用链路绑定来提供网络容错能力：eno1、eno2绑定为bond0接口；eno3、eno4绑定为bond1接口。绑定方式为mode1，即热备份方式。

### 4.1.2 网桥设置

虚拟节点通过桥接的方式接入网络，因此在物理节点上设置了网桥：Bond0接口被设置为网桥brbond0；bond1接口被设置为网桥brbond1。

虚拟节点配置两个网络接口，驱动方式为virtio，后端设备分别为宿主节点的brbond0和brbond1接口。

### 4.1.3 管理工具

在物理节点及用户节点上，可使用nmtui命令来进行网络配置与管理。

## 4.2 存储管理

### 4.2.1 物理节点盘阵布局

物理节点的盘阵包含16块3TB机械硬盘，其中14块盘组成RAID6存储阵列，2块为热备盘。存储阵列格式化为XFS文件系统，挂载在/data/glusterfs/vg-raid/目录，布局如下：

/data/glusterfs/vg-raid/

|--> non-brick/

| |--> local/

|--> bricks/

|--> data/

|--> xdata/

|--> local-host*[n]*/

/data/glusterfs/vg-raid/non-brick/目录为非gluster存储后端

/data/glusterfs/vg-raid/bricks/目录为gluster存储后端

/data/glusterfs/vg-raid/non-brick/local/ ：本物理节点名称为local的bind存储卷的后端

/data/glusterfs/vg-raid/bricks/data/ ：名称为data的gluster存储卷的brick

/data/glusterfs/vg-raid/bricks/xdata/ ：名称为xdata的gluster存储卷的brick

/data/glusterfs/vg-raid/bricks/local-host*[n]*/ ：名称为host*[n]*的gluster存储卷的brick

### 4.2.2 物理节点存储布局

物理节点的存储入口在/storage/目录，布局如下

/storage/

|--> local/

| |--> system/

| | |--> backup/

| | |--> iso-img/

| | |--> kvm-pool/

| |--> user/

|--> data/

|--> xdata/

/storage/local/为本地存储入口，挂载本地bind卷。

/storage/data/为全局存储入口，挂载gluster卷。该卷为分布在host01和host02两台机器上的单副本卷。

/storage/xdata/为全局存储入口，挂载gluster卷。该卷为分布在host01和host02两台机器上的双副本卷。

/storage/local/system/backup/：系统备份目录

/storage/local/system/iso-img/：ISO镜像存储目录

/storage/local/system/kvm-pool/：虚拟机镜像存储目录

/storage/local/user/：本地用户数据目录

### 4.2.3 Gluster存储管理

在物理节点上，使用gluster命令管理gluster存储。

查看当前gluster存储的最基本状态：

*gluster pool list 列出存储池中的节点*

*gluster peer status 存储节点状态*

*gluster volume info 显示卷信息*

*gluster volume status 显示卷状态*

更多信息参阅[gluster管理文档](https://gluster.readthedocs.io/en/latest/Administrator%20Guide/)

### 4.2.4 存储卷挂载

在物理节点与用户节点中，与存储卷挂载相关的配置文件包括

*/etc/fstab ：挂载点配置文件*

*/storage/.system/cfg/sys\_tune ：存储系统优化脚本*

*/storage/.system/cfg/vol\_start ：存储卷挂载脚本*

*/etc/rc.local ：系统启动本地任务脚本，在其中调用sys\_tune及vol\_start脚本*

### 4.2.5 samba管理

物理节点提供的samba服务，默认使用物理节点的user用户和user组，对应的uid为1001，gid为1001；在用户节点上，user用户也使用相同的uid和guid。

在物理节点上执行*smbpasswd user*命令，可修改samba账户的密码。

## 4.3 虚拟机管理

### 4.3.1 管理工具

一体机使用KVM虚拟化平台。在物理节点上，可使用virt-manager图形化工具管理虚拟机，也可以使用virsh命令行工具来管理虚拟机。

### 4.3.2 存储池设置

在物理节点上，KVM虚拟化平台的存储池位置设置在/storage/local/system/kvm-pool/目录，寄宿在该物理节点的各虚拟节点的虚拟磁盘镜像均位于该目录。

### 4.3.3 网络设置

配置虚拟机时，设置虚拟网卡使用宿主机的brbond0及brbond1网桥接口，驱动方式为virtio，可将虚拟机通过桥接方式接入网段A及网段B。

## 4.4 设备管理

### 4.4.1 IPMI管理

物理服务器提供了IPMI管理接口，可以通过网络远程对服务器进行硬件状态监控、开关机、复位等操作，还可进行远程KVM（键盘/鼠标/显示）操作。IPMI接口的Web地址为：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物理服务器 | IPMI Web地址 | 用户名 | 密码 |
| Host01 | http://192.168.1.111 | ADMIN | ADMIN |
| Host02 | http://192.168.1.112 | ADMIN | ADMIN |

### 4.4.2 UPS管理

开机之前需要先开启UPS，长按UPS右侧右下角按钮5秒可开启UPS。所有物理节点关机之后，长按UPS右侧左下角按钮5秒即可关闭UPS。

在管理节点上，运行SNMP Web Manager程序，可对UPS进行管理配置。打开程序后，可以看到UPS的IP及MAC地址：

|  |  |
| --- | --- |
| IP地址 | MAC地址 |
| 192.168.1.113 | 60-19-29-01-18-f8 |

双击该IP地址，自动弹出浏览器界面，可通过Web对UPS进行查看与配置。默认为Guest用户，只能进行查看；进行配置需要登录

|  |  |
| --- | --- |
| 用户名 | 密码 |
| Administrator | 12345678 |

主要的配置项包括：设置断电后通知节点关机的时间间隔；设置需要被通知的物理节点IP地址。

### 4.4.3 RAID管理

物理节点上提供了基于Web的RAID管理服务，可以在管理节点上打开浏览器使用该服务，网址为：[https://ip-of-host](https://ip-of-host[n]:8443/)*[[n]](https://ip-of-host[n]:8443/)*[:8443/](https://ip-of-host[n]:8443/)

打开网页后，用户登录需使用对应的物理节点的root帐号与密码。