libvirt 的常用 api 详使用方法

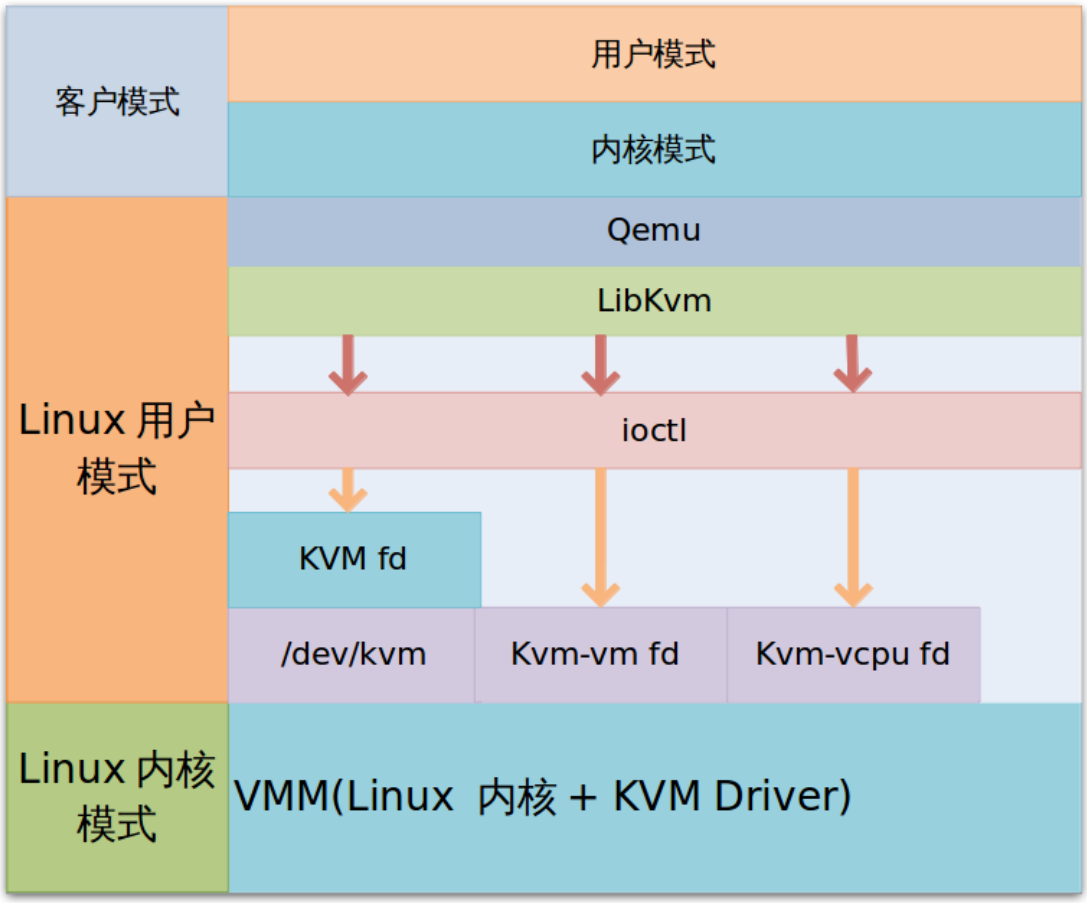
1 相关知识

1.1 虚拟化的方式

1. 全虚拟化

Hypervisor(即 vmm 虚拟机管理程序）会抽象出虚拟机所用的全部硬件资源（如 CPU、磁盘、网卡）。

kvm 和 qemu 介绍



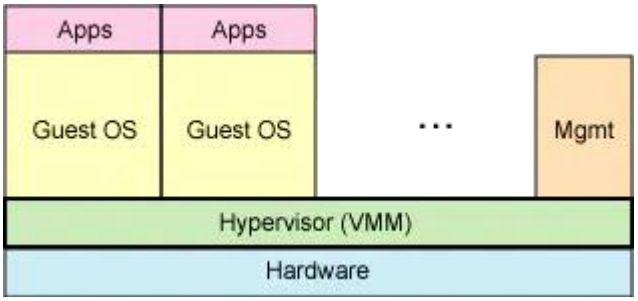
kvm 是内核的一部分（内核代码的一部分），它使得 Linux 在用户模式和内核模式的基础上增加了客户模式，虚拟机就是运行在客户模式下的。它同样具有内核模式和用户模式。kvm 负责虚拟机的创建，虚拟内存的分配，VCPU 寄存器的读写和 VCPU 的运行（模拟内存和 CPU).

qemu 是一套独立的模拟计算机的软件，它是用户模式下的一个进程。通过 qemu，用户可以和虚拟机交互了。它通过特定的接口调用 kvm 模块提供的功能。QEMU 通过 KVM 模块提供的系统调用接口进行内核设置，由 KVM 模块负责将

虚拟机置于处理器的特殊模式运行(也就是说客户模式里的内核模式是通过 kvm 来实现的）QEMU 使用了 KVM 模块的虚拟化功能，为自己的虚拟机提供硬件虚拟化加速以提高虚拟机的性能。

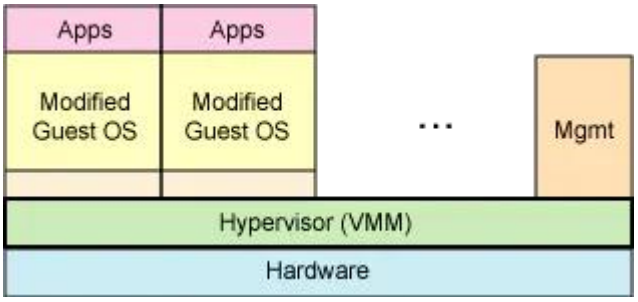
qemu 是用户模式下的一个计算机模拟软件，kvm 为这个软件提供加速功能。

使用 vmm 一个中间层来管理客户机



2.半虚拟化

半虚拟化是一部分使用虚拟化设备（除了 CPU 和内存）它使用 Hypervisor(虚拟机管理程序)分享存取底层的硬件。CPU 和内存是直接使用硬件，因此速度非常快。但是因为直接使用硬件，所以客户机的操作系统的内核代码需要进行修改（不然可能会造成对物理机的误操作等情况）



3.总结

简单来说，全虚拟化就是所有虚拟化内容都走中间层（HyPervisor)，半虚拟化就是有些部分走中间层，有些部分（比如 CPU 和内存）它直接使用硬件，所以就是一部分的虚拟化，即半虚拟化。

4.说明

ComputeService 所用的模拟方式是 kvm/qemu 虚拟化方式，libvirt 用作管理平台。

1.2 libvirt 中主要类的介绍

virConnectPtr

它是和 hypervisor 的连接，它通过 virConnectOpen 来建立连接。

virDomainPtr

这就代表某一个虚拟机（或者客户机 Guest OS)，因为虚拟机是运行在 hypervisor 的基础上的。

virNetWorkPtr

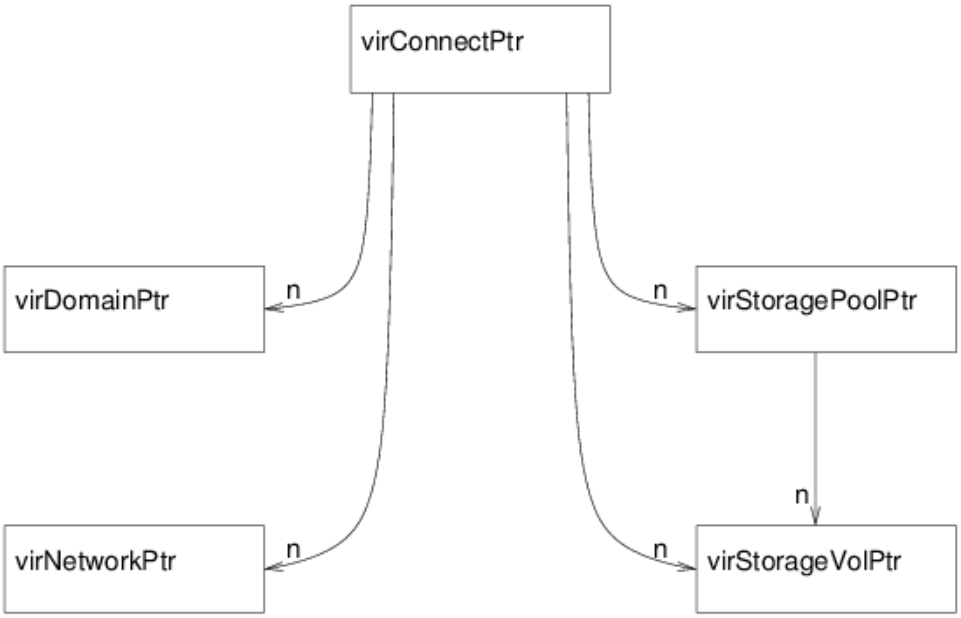
代表一个网络。

virStorageVolPtr

代表一个虚拟机的一个存储卷（分区），这个存储卷通常是一个块设备（磁盘就是块设备）。

virStoragePoolPtr

代表一个存储池，是一个逻辑的区域，用来分配和存储存储卷。



2. API 介绍

2.1 管理程序(hypervisor)相关

1、virConnectPtr virConnectOpen (const char * name)

这个 name 是一个 URI(不是 URL),用来表示哪个一个 hypervisor。

如果 name 为空

1. 查看环境变量 LIBVIRT_DEFAULT_URI 是否有值。
2. 查看客户端的配置文件中的 uri_default 参数。
3. 搜索所有的 hypervisor，直到有一个连接成功。

URI 可以是

1. xen 本地

   xen:///system : 代表连接一个本地的 Xen 虚拟机管理程序。（hypevisor)

2. qemu 本地

不能直接连接 qemu，需要连接到它的守护进程（daemon)—名字是 libvirtd 的进程。libvirtd 进程需要 root 权限，并且需要开机自启动，它用来管理 qemu 的实例。

qemu:///system 连接本地的系统模式守护进程。
qemu:///session 连接本地的会话模式守护进程。

2、int virConnectClose (virConnectPtr conn)

参数是一个指向虚拟机管理程序连接的指针。

如果还存在指向虚拟机管理程序连接的指针的引用，那么会返回一个正值（但返回值并不是总的引用计数），如果返回 0 代表连接关闭，内存释放。返回-1 代表关闭失败。

3、int virConnectRegisterCloseCallback (virConnectPtr conn, virConnectCloseFunc cb, void * opaque, virFreeCallback freecb)

这个函数是用在连接被关闭的回调函数，只要连接关闭了，这个回调函数就会被调用。

conn:指向连接的指针
cb:连接断开的回调函数

原型如下：typedef void (*virConnectCloseFunc)
(virConnectPtr conn, int reason, void* opaque)

conn:连接。
reson:连接被关闭的原因（是枚举 virConnectCloseReason 中的一个，具体哪些原因不展开了）。
opaque:用户传给回调函数的数据。

opaque:用户传给回调函数的数据。
freecb:用来释放 opaque 的回调函数，它执行在主回调(cb)注销的时候

原型如下：typedef void (*virFreeCallback)(void * opaque)

opague:用户传给回调函数的数据。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

2.2 虚拟机(domain)相关

1、virDomainPtr virDomainDefineXML (virConnectPtr conn, const char * xml)

定义一个虚拟机，但不打开它。直到调用 virDomainUndefine()方法，这个虚拟机的定义就不存在了 ，否则它会一直存在。另外只有有相同 uuid 和名称的定义会被这次覆盖掉。这是创建虚拟机的第一步。

总结来说，就是根据 xml 配置文件得到一个虚拟机指针。

conn : 和虚拟机管理程序(hypervisor)连接的指针。
xml : 一个虚拟机的 xml 文件的字符流形式。
返回值：如果错误返回 NULL, 正确返回一个指针。

2、int virDomainUndefine (virDomainPtr domain)

取消一个虚拟机。如果虚拟机正在运行，那么它会转变成瞬时态（短暂态），如果它未运行，直接删除配置项。

domain ： 定义好的虚拟机的指针。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

3、 int virDomainCreateWithFlags (virDomainPtr domain, unsigned int flags)

用于启动一个定义好的虚拟机。如果调用成功，这个虚拟机会从定义态变到正在运行态（加入运行池）

如果 flags 设置为 VIR_DOMAIN_NONE，表示按默认方式启动。

如果 flags 设置为 VIR_DOMAIN_START_PAUSED，或者虚拟机有一个请求暂停状态的托管保存映像（managed save image，它由 virDomainManagedSave()创建），这两种情况，虚拟机会开始运行，但是 CPU 还是处于暂停状态，所以仍然不可用(可通过 virDomainResume 来启动 CPU).如果不是这两种情况，虚拟机都会开始运行。

如果 flags 设置为 VIR_DOMAIN_START_AUTODESTROY，那么当 virConnectPtr 释放、客户程序崩溃，虚拟机断开和 libvirted 守护进程的连接的时候，即连接断开的时候，这个虚拟机就自动关机了。

如果 flags 设置了 VIR_DOMAIN_START_FORCE_BOOT，重头开始启动。不管任何的代理保持映像。

domain: 代表一个虚拟机对象的指针。
flags：关闭的方式，详见 virDomainCreateFlagss 枚举，可以用|来连接多个启动方式。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败

4、int virDomainReboot (virDomainPtr domain, unsigned int flags)
用于重启一个虚拟机，这个 domain 接下来还是可用的。但是 hypevisor 会检查 xml 里 on_reboot 的相关设置，所以它可能会关机而不是重启。并且虚拟机可能会忽略这个请求。

domain: 代表一个虚拟机对象的指针。
flags:重启的方式，详见 virDomainRebootFlagValues 枚举。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

5、int virDomainShutdownFlags (virDomainPtr domain, unsigned int flags)

用于关闭一个虚拟机，这个 domain 接下来还是可用的。但是 hypevisor 会检查 xml 里 on_reboot 的相关设置，所以它可能会重启而不是关机。并且虚拟机可能会忽略这个请求。

domain: 代表一个虚拟机对象的指针
flags：关闭的方式，详见 virDomainRebootFlagValues 枚举
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

6、int virDomainSuspend (virDomainPtr domain)

让一个虚拟机处于挂起状态。这个进程已经不能使用 CPU 和 I/O 设备了，但在 Hypevisror 层面上的虚拟机的内存仍然是分配的。用 virDomainResume() 来解除挂起状态。如果虚拟机的状态是 VIR_DOMAIN_PMSUSPENDED（即被虚拟机自身的电源管理挂起），这个函数无效。

domain ： 定义好的虚拟机的指针
返回值：0 代表成功，-1 代表失败

7、int virDomainResume (virDomainPtr domain)

用来解除挂起状态。如果虚拟机的状态是 VIR_DOMAIN_PMSUSPENDED（即被虚拟机自身的电源管理挂起），这个函数无效。

domain ： 定义好的虚拟机的指针。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

8、int virDomainGetInfo (virDomainPtr domain, virDomainInfoPtr info)

用来提取虚拟机信息，info 是一个指向 virDomainInfo 结构体的指针。如果用来获取虚拟机的连接受限的话，只能提取一部分的信息。

domain: 定义好的虚拟机的指针。
info: 一个指向 virDomainInfo 结构体的指针。
返回值: 0 代表成功，-1 代表失败。

9、int virDomainDestroy (virDomainPtr domain)

销毁一个虚拟机对象，但不销毁虚拟机关联的指针。如果运行的虚拟机没有关闭，则关闭，并且将所有资源返回给虚拟机管理程序（hypervisor)

它的策略是先发一个 SIGTERM 信号，然后如果过了超时时间虚拟机还在运行的话，就发一个 SIGKILL 信号，这就会强制关机。

domain ： 定义好的虚拟机的指针。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

10、 int virDomainDestroyFlags (virDomainPtr domain, unsigned int flags)

它的不同是带一个标志位 flags，相较于 Destroy 的强制关机而言，它如果设置了 VIR_DOMAIN_DESTROY_GRACEFUL，如果超时没有关机的话，它会返回一个错误，而不是强制关机。

domain ： 定义好的虚拟机的指针。
flags：标志位，详细见宏 virDomainDestroyFlagsValues。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

11、int virDomainFree (virDomainPtr domain)

释放虚拟机对象，运行的虚拟机将继续保持运行，但它的数据结构释放以后，不应再使用。

它和 virDomainDestroy 的区别是 Destroy 是把资源交还给 Hypevisor，而 Free 是彻底释放虚拟机对象，数据结构也会删除。在计算结点中，这个函数用在 Destroy 之后，做进一步的释放。

domain ： 定义好的虚拟机的指针。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

2.3 网络(network)相关

1、virNetworkPtr virNetworkDefineXML (virConnectPtr conn, const char * xml)

跟定义一个虚拟机一样，只是它是用来定义一个虚拟网络。或者是根据 xml 来修改现存的永久的虚拟网络。

用 virNetworkFree 来释放资源（不再使用了）。
conn : 和虚拟机管理程序(hypervisor)连接的指针。
xml : 一个虚拟机的 xml 文件的字符流形式。
返回值：如果错误返回 NULL, 正确返回一个指针。

2、int virNetworkUndefine (virNetworkPtr network)

取消网络的定义，如果虚拟网络正在运行，它不会关闭它。

netwrok ： 网络对象。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

3、int virNetworkCreate (virNetworkPtr network)

创建并运行一个已经定义好的网络对象。让它从已经定义好的状态变为运行态（加到运行池去）

netwrok ： 网络对象。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

4、int virNetworkSetAutostart (virNetworkPtr network, int autostart)

设置虚拟网络为开机自启动（物理主机开机自启动）。
netwrok ： 网络对象。
autostart: 0 代表开机自启动，1 代表开机不自启动。
返回值： 0 代表成功，-1 代表失败。

5、const char * virNetworkGetName (virNetworkPtr network)

获取网络的公共名称。

netwrok ： 网络对象。
返回值：返回一个名称的指针，或者 NULL,这个指针不需要释放，它的生命周期跟网络对象相同。

6、 int virNetworkIsActive (virNetworkPtr net)

判断网络对象是否正在运行

netwrok ： 网络对象。
返回值：1 代表运行，0 代表未运行， -1 代表错误。

7、int virNetworkDestroy (virNetworkPtr network)

销毁一个网络对象，如果正在运行就关闭它。它的作用是把所有使用的资源交还给 Hypevisor。

netwrok: 网络对象。
返回值：0 代表成功，-1 代表失败。

2.4 错误消息相关

1、 const char * virGetLastErrorMessage (void)

返回这个线程最近的一个错误消息（如果什么都没有设置的话，就是一个通用消息）