



P2V 和 V2V 迁移

很多企业在部署新的虚拟化平台之前,总会有一些现存的应用系统。在新环境重新部署应用系统并导入原有数据是一个推荐的选项,因为通过重建可以对原有业务系统进行梳理、整合,并且解决一些历史遗留问题,但这要求技术人员对原有应用系统的配置比较熟悉。如果达不到此要求,就需要采用迁移的方案。

针对现存应用系统的运行平台,迁移方案分为物理到虚拟(Physical to Virtual,P2V)和虚拟到虚拟(Virtual to Virtual,V2V)两种。

P2V 将物理计算机的所有数据迁移到虚拟化平台中,从而获得虚拟化所带来的灵活性和降低成本的好处。V2V 则是将在一种虚拟化平台上的虚拟机迁移到另外一种平台中。本章将介绍两个用于迁移的开源工具软件 virt-p2v 和 virt-v2v。

本章要点

- ❑ 使用 virt-v2v。
- ❑ 使用 virt-p2v。
- ❑ 使用磁盘映像工具 libguestfs。

5.1 V2V 迁移工具 virt-v2v

virt-p2v 依赖于 virt-v2v,所以先介绍 virt-v2v。

5.1.1 virt-v2v 实用程序简介

在专业迁移工具出现之前,很多工程师会使用 dd 加 nc 命令,或者使用 Ghost、再生龙之类的硬盘克隆、映像制作工具,它们也可以实现进行 P2V、V2V 转移,但是这都涉及大量的手动工作,因此失败的可能性很高。

为了使迁移过程自动化,需要使用专门的工具。因为这种转换不仅是以位的形式将数据从一个磁盘(卷、映像文件)复制到另一个映像文件,而且还涉及添加、移动和修改数据,例如注入半虚拟化驱动程序、修改虚拟机操作系统配置等。

libguestfs 是一个用于访问和修改虚拟机磁盘映像的工具集。使用它可以进行 P2V 和

V2V 迁移、查看和编辑虚拟机中的文件、获得磁盘状态、创建虚拟机、执行备份、克隆虚拟机、格式化磁盘、调整磁盘大小、对虚拟机进行脚本更改等。这个工具集的官方网站是 www.libguestfs.org。

virt-v2v 是 libguestfs 工具集中的一个命令行实用程序。使用它可以将外部 Hypervisor 中的虚拟机转换为由 libvirt、oVirt、Red Hat Enterprise Virtualization(RHEV)和 OpenStack 管理的虚拟机。

virt-p2v 是 virt-v2v 的附加工具。它以 ISO 或 CD 映像的形式提供,通过调用 virt-p2v 的核心功能,可以将物理机转换为虚拟机。我们可以简单地将 virt-p2v 理解为它是在 virt-v2v 基础上加了一个“壳”。

virt-v2v 可以自动完成在系统转换中涉及的所有手动工作。当前支持将在 VMware ESXi、Xen 虚拟化平台上运行的 RHEL/CentOS 的 4/5/6/7、Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows Server 2003、Windows Server 2008 等转换为 KVM 的虚拟机。

virt-v2v 当前支持以下源 Hypervisor:

- (1) VMware vSphere ESX / ESXi-版本 3.5、4.0、4.1、5.0、5.1 和 5.5。
- (2) libvirt 管理的 Xen。

提示: 虽然 libguestfs.org 近期没有更新 virt-v2v、virt-p2v 所支持的操作系统的版本列表,但是作者的实践证明可以正常转换 RHEL/CentOS 8、Windows 7、Windows 10、Windows Server 2016 和 Windows Server 2019。

5.1.2 virt-v2v 的工作原理

安装了 virt-v2v 软件包的系统称为 virt-v2v 转换服务器,可以将其安装在虚拟机或物理机上,如图 5-1 所示。



图 5-1 virt-v2v 转换服务器

在迁移时,可以将 virt-v2v 的执行过程简化解成 4 个步骤:

(1) virt-v2v 使用 libvirt 连接到源 Hypervisor,从中检索虚拟机配置,生成新虚拟机的 XML 配置文件。

(2) 读取源虚拟机磁盘中的数据,导出到新的磁盘映像。新文件可以保存在 virt-v2v 转换服务器的本地,也可以是远程的目标 Hypervisor。

(3) 使用 libguestfs 工具修改磁盘映像。针对不同的操作系统进行修改会有所差别,主要包括:安装 VirtIO 驱动程序、更新/etc/fstab 和 xorg.conf 文件、重建 initrd 文件等。

(4) 有了虚拟机的配置与映像文件,就可以在目标 Hypervisor 上创建新虚拟机了。

真实的过程要比这复杂很多,首先看一下示例命令:

```
# virt - v2v -- help
virt - v2v: convert a guest to use KVM

virt - v2v - ic vpx://vcenter.example.com/Datacenter/esxi - os imported esx_guest

virt - v2v - ic vpx://vcenter.example.com/Datacenter/esxi esx_guest - o rhv - os rhv.nfs:/
export_domain -- network ovirtmgmt

virt - v2v - i libvirtxml guest - domain.xml - o local - os /var/tmp

virt - v2v - i disk disk.img - o local - os /var/tmp

virt - v2v - i disk disk.img - o glance
...
```

virt-v2v 是一个命令行工具,最重要的选项是输入(-i 或-ic)和输出(-o)。输入是源 Hypervisor、磁盘映像,而输出则是目标 Hypervisor、磁盘映像。例如:如果要从 VMware ESXi 转换虚拟机,则 VMware ESXi 或 VMware vCenter 是输入,转换后要在其中运行虚拟机的平台就是目标,它可以是独立的 KVM 宿主机或 oVirt Glance(oVirt 的存储)。

根据源 Hypervisor、磁盘映像的不同,在转换期间会自动执行以下操作:

- (1) 调用 virt-inspector 命令来获得源操作系统的信息。
- (2) 如果是 Xen 虚拟机,则删除内核软件包,以及删除 Xen 驱动程序,例如 xen_net、xen_blk 等。
- (3) 如果虚拟机安装了多个内核,则它将找出包含 virtio 驱动程序的最新内核。
- (4) 如果新内核支持 VirtIO,则将网络驱动程序替换为 virtio_net,将块驱动程序替换为 virtio_blk,否则使用非半虚拟驱动程序。
- (5) 用 cirrus 替换显卡驱动程序。
- (6) 更新/etc/fstab 配置。
- (7) 确保 initrd 可以引导真正的根设备。
- (8) 执行通过选项设置的操作。例如:-of 所指定的新的磁盘格式。

注意: 目前尚不支持实时的 v2v,所以需要在迁移之前将虚拟机关闭。

5.1.3 virt-v2v 的安装

由于 RHEL/CentOS 8 的软件仓库提供了 virt-v2v 软件包,所以可以很方便地使用 dnf 或 yum 软件包管理器进行安装,示例命令如下:

```
# cat /etc/redhat-release
CentOS Linux release 8.3.2011

# dnf - y install virt - v2v virtio - win libguestfs - winsupport
```

virt-v2v 是将虚拟机从非 KVM 的 Hypervisor 迁移到 KVM 的核心程序。virtio-win 包括了适用于 Windows 操作系统的 VirtIO 半虚拟化驱动程序。libguestfs-winsupport 在 virt-v2v 和 virt-p2v 程序中增加了对 NTFS 文件系统的支持。后两个软件包对迁移运行 Windows 操作系统的虚拟机和物理机特别重要。

5.1.4 V2V 的准备工作

使用 virt-v2v 实用程序进行 V2V 迁移,需要满足一些先决条件。

1. 源虚拟机操作系统的先决条件

- (1) Linux: 确保运行的 Linux 操作系统支持 virt-io 驱动程序。
- (2) Windows: 临时禁用防病毒等安全软件,因为它们有可能会使 virt-v2v 安装的新驱动程序无法正常工作。检查 Windows 组策略,特别是软件安装、驱动程序数据签名类的策略,防止引起 virt-v2v 安装的新驱动程序无法正常工作。

2. 源 Hypervisor 的先决条件

- (1) KVM 虚拟化: 确保 root 用户可以通过 SSH 登录,例如: 在 /etc/ssh/sshd_config 中将 PermitRootLogin 指令设置为 yes。
- (2) VMware vSphere/ESXi 虚拟化:
 - ☐ 删除虚拟机中安装的 VMware-Tools 软件。
 - ☐ 如果需要与 VMware vCenter 对话以执行转换,则需要管理员用户凭据具有访问数据存储区和虚拟机配置的最小权限集。
 - ☐ 目前不支持快照虚拟机。如果有快照,则可按 P2V 进行迁移。
- (3) XEN 虚拟化: 确保 root 用户可以通过 SSH 登录。因为需要下载新内核和驱动程序,转换虚拟机必须有权访问存储仓库。

5.1.5 示例: 迁移 VMware 虚拟机

下面的示例是将虚拟机从 VMware vSphere 平台迁移至 KVM 平台。

VMware vCenter Server 的 IP 地址是 192.168.1.20,有一个名为 ZZ 的数据中心,虚拟机所在的 ESXi 服务器的 IP 地址是 192.168.1.21,要迁移的虚拟机是一台名为 TEMP 的 Windows 2003 虚拟机。迁移的目标是 v2v 服务器本地的 /var/tmp/ 目录。

首先通过 virsh 命令验证源 Hypervisor 是否可以正常访问,示例命令如下:

```
# virsh -c 'vpx://192.168.1.20/ZZ/192.168.1.21?no_verify=1' \
list --all
Enter username for 192.168.1.20 [administrator]: tomtrain% 5cchentao
Enter tomtrain% 5cchentao's password for 192.168.1.20: 输入密码
Id      Name                               State
-----
-       CT_Test_CentOS6.81                shut off
-       TEMP                              shut off
-       TESTWIN7                          shut off
```

其中 vpx 的语法格式为 vpx://vCenter 的名称或 IP/数据中心名称/主机名或 IP。

在此实验环境中,VMware vCenter Server 使用的是自签名证书,所以需要在上述命令的 URI 的最后添加?no_verify=1,这可以显式地禁用证书检查。

由于实验中使用的是域账户 tomtrain\chentao,所以需要将域名与账户名之间的正斜线(\)进行 URL 转码(结果为%5c),输入的用户名为 tomtrain%5cchentao。

测试通过后,就可以进行迁移操作,示例命令如下:

```
# virt - v2v \
  - ic vpx://tomtrain%5cchentao@192.168.1.20/Datacenter/esxi "TEMP" \
  - o local - os /var/tmp - oa sparse

[ 0.0] Opening the source - i libvirt - ic vpx://tomtrainchentao@192.168.1.20/Datacenter/
esxi TEMP
virt - v2v: error: because of libvirt bug
https://bugzilla.redhat.com/show_bug.cgi?id=1134592 you must set this
environment variable:

export LIBGUESTFS_BACKEND = direct and then rerun the virt - v2v command.

If reporting bugs, run virt - v2v with debugging enabled and include the
complete output:

virt - v2v - v - x [...]
```

命令的选项参数的含义如下。

- (1) -ic uri: libvirt 的 URI。
- (2) -o < glance|json|libvirt|local|null|openstack|qemu|rhv|rhv-upload|vdsm >: 设置输出模式。默认为 libvirt,本实验是本地目录(local)。
- (3) -os < storage >: 设置输出存储位置。
- (4) -oa < sparse|preallocated >: 设置输出磁盘映像的分配模式,本实验是稀疏模式(sparse)。

这次执行会出错。根据信息提示,需要先设置一个环境变量,然后次执行 virt-v2v 命令,示例命令如下:

```
# export LIBGUESTFS_BACKEND = direct

# virt - v2v \
  - ic vpx://tomtrain%5cchentao@192.168.1.20/Datacenter/esxi "TEMP" \
  - o local - os /var/tmp - oa sparse

[ 0.0] Opening the source - i libvirt - ic vpx://tomtrain%5cchentao@192.168.1.20/ZZ/192.
168.1.21?no_verify=1 TEMP
Enter tomtrain%5cchentao's password for 192.168.1.20:
```

```

Enter host password for user 'tomtrain%5cchentao': 输入密码
cURL -q -- insecure -- user '< hidden >' -- head -- silent -- URL 'https://192.168.1.20/
folder/TEMP/TEMP - 000001 - flat.vmdk?dcPath = ZZ&dsName = local21 - 2'
HTTP/1.1 404 Not Found
Date: Thu, 8 Dec 2016 05:20:42 GMT
Set - Cookie: vmware_soap_session = "52c57ad2 - 0133 - 5004 - b5b0 - f7debad220bd"; Path = /;
HttpOnly; Secure;
Connection: close
Content - Type: text; charset = plain
Content - Length: 0

virt - v2v: error: vcenter: URL not found:
https://192.168.1.20/folder/TEMP/TEMP - 000001 - flat.vmdk?dcPath = ZZ&dsName = local21 - 2

The '-- dcpath' parameter may be useful. See the explanation in the
virt - v2v(1) man page OPTIONS section.

If reporting bugs, run virt - v2v with debugging enabled and include the
complete output:

    virt - v2v - v - x [...]

```

virt-v2v 命令不支持带快照的虚拟机,所以会出现上述错误。在 VMware vSphere 中删除这个虚拟机的快照,然后再次执行 virt-v2v 命令,示例命令如下:

```

# virt - v2v \
  - ic vpx://tomtrain%5cchentao@192.168.1.20/Datacenter/esxi "TEMP" \
  - o local - os /var/tmp - oa sparse

[ 0.0] Opening the source - i libvirt - ic vpx://tomtrain%5cchentao@192.168.1.20/ZZ/192.
168.1.21?no_verify=1 TEMP
Enter tomtrain%5cchentao's password for 192.168.1.20: 输入密码
Enter host password for user 'tomtrain%5cchentao':
[ 8.0] Creating an overlay to protect the source from being modified
[ 9.0] Opening the overlay
[ 78.0] Initializing the target - o local - os /var/tmp
[ 78.0] Inspecting the overlay
[ 141.0] Checking for sufficient free disk space in the guest
[ 141.0] Estimating space required on target for each disk
[ 141.0] Converting Microsoft Windows Server 2003 to run on KVM
virt - v2v: This guest has virtio drivers installed.
[ 149.0] Mapping filesystem data to avoid copying unused and blank areas
[ 150.0] Closing the overlay
[ 150.0] Checking if the guest needs BIOS or UEFI to boot
[ 150.0] Copying disk 1/1 to /var/tmp/TEMP - sda (raw)
(3.00/100 %)

```

这次命令执行成功后,开始进行迁移。

在迁移时,可以在控制台上看到进度和当前正在进行的转换步骤,例如安装 virt-io 驱动程序。

迁移时间取决于虚拟机的磁盘大小和网络带宽。可以使用 sar 查看网络的使用情况,示例命令如下:

```
# sar -n DEV 1 4
...
Avg:      IFACE      rxpck/s      txpck/s      rxkB/s      txkB/s      rxcmp/s      txcmp/s      rxmcst/s
Avg:      eth0        2955.25      2553.00      44537.24    166.55      0.00         0.00         0.00
Avg:      eth1         0.50         0.00         0.03         0.00         0.00         0.00         0.00
Avg:      eth2         0.50         0.00         0.03         0.00         0.00         0.00         0.00
Avg:      lo           0.75         0.75         1.36         1.36         0.00         0.00         0.00
Avg:      virbr0-nic   0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00
Avg:      virbr0       0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00         0.00
```

迁移完成后,virt-v2v 将在 /var/tmp 目录中创建一个新的 XML 文件和磁盘映像文件。检查 XML 的内容,然后可以使用 virsh define 定义新虚拟机,从而完成本次转换。

提示: virt-v2v 会将一些与迁移相关的信息保存在系统日志 /var/log/messages 中,例如:打开虚拟机的磁盘文件、向其中添加文件、修改注册表等操作。

5.1.6 导入 OVF/OVA 格式的文件

开源虚拟化格式(Open Virtualization Format,OVF)文件是一种开源的文件规范,其描述了一个安全、可扩展的便携式虚拟机打包及分发格式。它一般由多个文件组成,包括 OVF 文件、MF 文件、CERT 文件、VMDK 文件和 ISO 文件等。

开放虚拟化设备(Open Virtualization Appliance,OVA)文件与 OVF 文件的作用类似,不过它是打包后的文件(TAR 格式),包含了 OVF 中的所有文件。与 OVF 相比,OVA 是单一文件,所以更易于管理。

virt-v2v 支持导入 OVA/OVF 格式的文件,这就给虚拟化的迁移带来了更大的灵活性,例如这个场景:

如果需要将在 VirtualBox、Oracle VM 或任何其他不受 virt-v2v 支持的虚拟化平台上的虚拟机迁移到 KVM 中,则该怎么办?

有两种解决方案:

(1) 把此虚拟机当作物理系统,然后使用 virt-p2v 进行迁移。

(2) 先导出开放式虚拟化格式的文件(OVF 或 OVA),然后将其复制到 virt-v2v 转换服务器,使用 -i ova 选项进行导入。示例命令如下:

```
# export pool = vmdata

# virt - v2v - i ova - os $pool /tmp/erptest.ova
```

上述命令将读取保存在 OVA 文件中的清单,并在本地创建虚拟机。生成的磁盘映像存储在名为 vmdata 的存储池中。

5.1.7 转换 OVF 格式的文件

对于有些 OVF 格式的文件,甚至可以不用 virt-v2v 的导入功能,就可以直接在 KVM 平台下使用。下面就以某厂商发布的 OVF 格式的文件演示一下,如图 5-2 所示。

名称	修改日期	类型	大小
FS6U5-NSSVA-800-MK.mf	2015/5/2 0:14	MF 文件	1 KB
FS6U5-NSSVA-800-MK.ovf	2015/5/2 0:14	开放虚拟化格式程序包	33 KB
FS6U5-NSSVA-800-MK-disk1.vmdk	2015/5/2 0:09	VMware 虚拟磁盘文件	1,339,020...
FS6U5-NSSVA-800-MK-disk2.vmdk	2015/5/2 0:10	VMware 虚拟磁盘文件	680 KB

图 5-2 OVF 格式文件

首先,通过阅读 OVF 文件(XML 格式)可以知道虚拟机有两个 VMDK 文件,然后将它们上传到 KVM 服务器上,示例命令如下:

```
# ls -l
total 1339700
-rw-r--r-- . 1 root root 1371156480 May 2 2015 FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk1.vmdk
-rw-r--r-- . 1 root root 696320 May 2 2015 FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk2.vmdk
```

查看这两个映像文件的信息,示例命令如下:

```
# qemu - img info FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk1.vmdk
image: FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk1.vmdk
file format: vmdk
virtual size: 70G (75161927680 Bytes)
disk size: 1.3G
cluster_size: 65536
Format specific information:
  cid: 1031567622
  parent cid: 4294967295
  create type: streamOptimized
  extents:
    [0]:
      compressed: true
      virtual size: 75161927680
      filename: FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk1.vmdk
      cluster size: 65536
      format:
```

```
# qemu - img info FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk2.vmdk
image: FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk2.vmdk
file format: vmdk
virtual size: 1.0G (1073741824 Bytes)
disk size: 680K
cluster_size: 65536
Format specific information:
  cid: 2716224742
  parent cid: 4294967295
  create type: streamOptimized
  extents:
    [0]:
      compressed: true
      virtual size: 1073741824
      filename: FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk2.vmdk
      cluster size: 65536
      format:
```

出于性能的考虑,可以把它们转换为 qcow2 格式,示例命令如下:

```
# qemu - img convert - O qcow2 FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk1.vmdk \
  FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk1.qcow2

# qemu - img convert - O qcow2 FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk2.vmdk \
  FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk2.qcow2
```

提示: 转换磁盘映像格式并不是必需的。

根据 OVF 文件中的配置信息,确定新虚拟机的主要参数如下:

- (1) 两个 vCPU。
- (2) 4GB 内存。
- (3) 4 个 virtio 网卡。
- (4) 磁盘接口为 SCSI 接口。
- (5) 显示协议是 VNC。
- (6) OS 类型为 RHEL6。

使用 virt-install 命令利用现在的映像文件创建新的虚拟机,示例命令如下:

```
# virt - install \
  -- import \
  -- name = demo8 \
  -- vcpus = 2 -- ram = 4096 \
  -- disk bus = scsi, path = /vm/falc/FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk1.qcow2 \
  -- disk bus = scsi, path = /vm/falc/FS6U5 - NSSVA - 800 - MK - disk2.qcow2 \
  -- network type = bridge, source = br0 \
  -- network type = bridge, source = br0 \
```

```
-- network type = bridge, source = br0 \
-- network type = bridge, source = br0 \
-- graphics vnc, listen = 0.0.0.0 \
-- os - type = Linux \
-- os - variant = rhel6 \
-- noautoconsole
```

5.1.8 与 virt-v2v 相关的故障排除

在对 virt-v2v 进行故障排除时,应注意以下几点:

(1) 确保在 virt-v2v 转换服务器上安装了必需的 V2V 软件包,例如 libguestfs-winsupport 和 virtio-win。

(2) 确保在源主机上启用了 SSH。

(3) 确保目标宿主机具有足够的空间来容纳新的虚拟机。

(4) 确认所使用的 virt-v2v 命令语法正确。

(5) 使用最新版本的 virt-v2v。

提示: virt-v2v 手册页中有每个参数的详细说明和丰富示例。

另外,还可以通过设置环境变量来启用 virt-v2v 调试日志,示例命令如下:

```
LIBGUESTFS_TRACE = 1
LIBGUESTFS_DEBUG = 1
```

如下所示,这行命令会在屏幕上输出详细的执行过程:

```
# LIBGUESTFS_TRACE = 1 LIBGUESTFS_DEBUG = 1 virt - v2v - ic \
vpx://yunhedata%5cchentao@192.168.1.20/ZZ/192.168.1.21?no_verify = 1 \
"TEMP" - o local - os /var/tmp - oa sparse
```

5.2 P2V 迁移工具 virt-p2v

virt-v2v 可以与源 Hypervisor 进行对话,以获取虚拟机的硬件信息和元数据,但是,当源是物理系统时,virt-v2v 则无法收集有关硬件的信息。为了解决此问题,libguestfs 项目提供了一个 Live CD/USB,它是一个小的可引导的 Linux 操作系统,其中包括 virt-p2v 的工具。用它启动物理主机,virt-p2v 会通过 SSH 将物理系统的数据发送到 virt-v2v 主机,然后将其转换为目标 Hypervisor 上的虚拟机。

virt-p2v 可以将大多数物理计算机转换为虚拟机,但也对物理机有一些要求:

(1) 至少具有 512MB 的 RAM。

(2) 不支持大于 2TB 的卷。

(3) 仅支持对基于 x86 或 x86_64 体系的计算机进行 P2V 转换。

(4) 不支持软件 RAID 的根文件系统。

(5) 必须具有网络连接。

5.2.1 创建或下载 virt-p2v 可启动映像

获得 virt-p2v 可启动映像有两种方法：自己制作和下载 libguestfs 之前推荐的非官方的 ISO 二进制版本。

自己制作需要使用 virt-p2v-make-disk 或 virt-p2vmake-kickstart 的实用程序,它们都是 virt-p2v-maker 软件包的一部分,示例命令如下:

```
# dnf -y install virt - p2v - maker

# rpm -qi virt - p2v - maker
Name           : virt - p2v - maker
Epoch         : 1
Version        : 1.42.0
Release        : 5.el8
...
Summary        : Convert a physical machine to run on KVM
Description    :
Virt - p2v converts (virtualizes) physical machines so they can be run
as virtual machines under KVM.

This package contains the tools needed to make a virt - p2v boot CD or
USB key which is booted on the physical machine to perform the
conversion. You also need virt - v2v installed somewhere else to
complete the conversion.

To convert virtual machines from other hypervisors, see virt - v2v.
```

制作用于启动的 U 盘,示例命令如下:

```
# virt - p2v - make - disk - o /dev/sdX fedora - 33
```

注意: 此操作会删除 USB 驱动器/dev/sdX 中所有的数据。

制作启动 ISO 并进行刻录,示例命令如下:

```
# virt - p2v - make - kickstart fedora

# Live CD - creator p2v.ks
```

这将为 Fedora 在当前目录中创建一个 p2v.ks 的 kickstart 文件。有了 kickstart 文件后,就可以使用 Live CD-creator 制作 Live CD 了。

提示: virt-p2v-make-disk 和 Live CD-creator 需要连接到互联网上的在线软件仓库,有时可能会失败。

libguestfs 之前推荐过一个非官方的二进制版本,包含 ISO 文件和 PXE 引导映像,目前最

新的版本是通过 RHEL-7.3 构建的。其下载网址为 <http://oirase.annexia.org/virt-p2v/>。

将下载的 ISO 文件(virt-p2v-1.32.7-2.el7.iso)刻录成 CD,或使用 Rufus(<https://rufus.ie/>)类的工具制作一个启动 U 盘。

下面通过 virt-p2v-1.32.7-2.el7.iso 进行 P2V 的转换。

5.2.2 示例：迁移 Windows 2008 R2 服务器

使用 virt-p2v 可引导的 CD 或 U 盘引导物理系统,就会出现启动菜单,如图 5-3 所示。



图 5-3 virt-p2v 启动菜单

通过键盘的上下键选中 Start Virt P2V,然后按 Enter 键。virt-p2v 提供了一个 GUI 界面,输入 virt-v2v 转换服务器的 IP 地址、root 账号及密码,如图 5-4 所示。

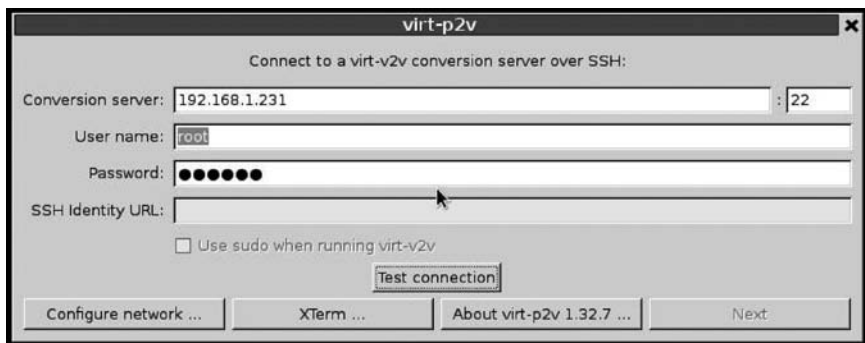


图 5-4 连接到 virt-v2v 转换服务器

如果网络中没有 DHCP 服务器,则需要单击 Configure network 按钮,然后进行网络配置,设置静态 IP 地址。

单击 Test connection 按钮,测试与转换服务器的 SSH 连接。如果成功,则可单击 Next 按钮继续。

这时会出现 virt-p2v 的主配置界面,如图 5-5 所示。界面分为 4 部分:

- (1) 在 Target Properties 中,可以设置新虚拟机的名称、vCPUs 的数量和内存大小。
- (2) 右侧有 3 个窗格,用于控制将在新虚拟机中创建哪些硬盘、可移动媒体设备和网络接口。通常保持默认设置即可。
- (3) 在左中部的 Virt-v2v output options 中,可以指定输出目标、输出连接、输出存储位置、输出格式、存储分配方式。默认情况下,存储分配格式为稀疏格式。

(4) 左下角区域会显示 virt-p2v 和 virt-v2v 的角色及版本信息。

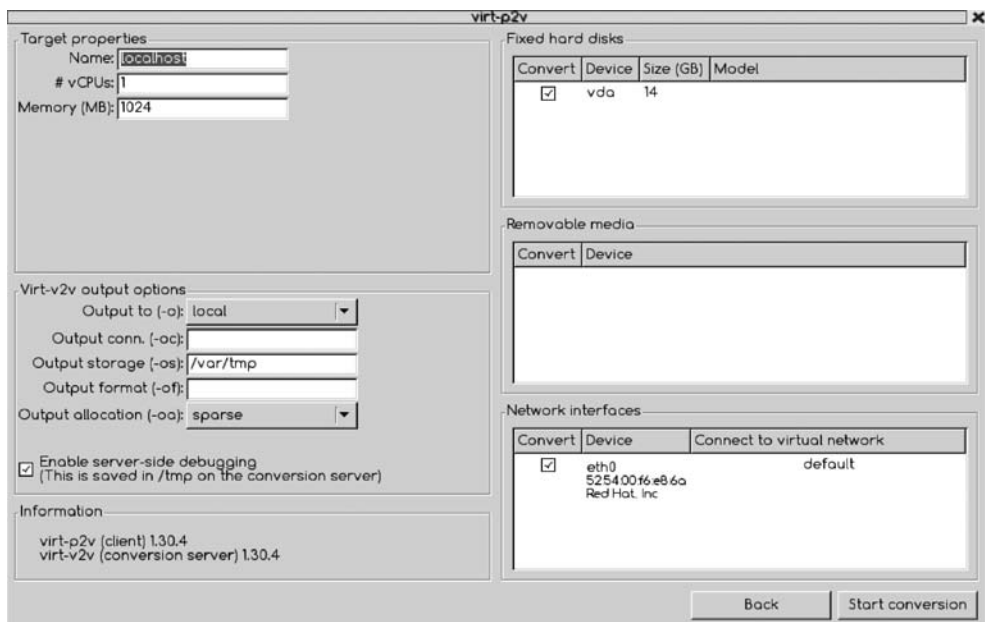


图 5-5 virt-p2v 主要配置界面

检查确认无误后,单击 Start conversion 按钮启动转换。在转换过程中,会显示动作及进度,如图 5-6 所示。

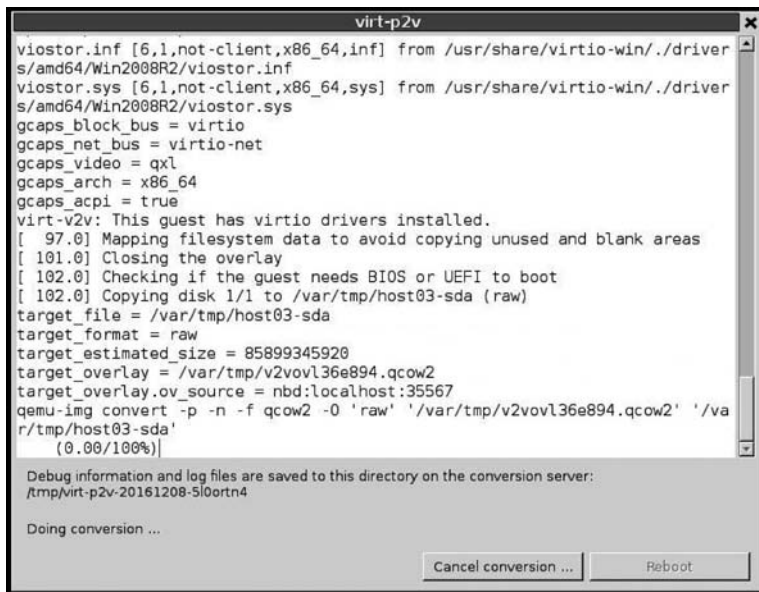


图 5-6 virt-p2v 转换进度窗口

转换完成后会弹出转换成功窗口,单击 OK 按钮,如图 5-7 所示。

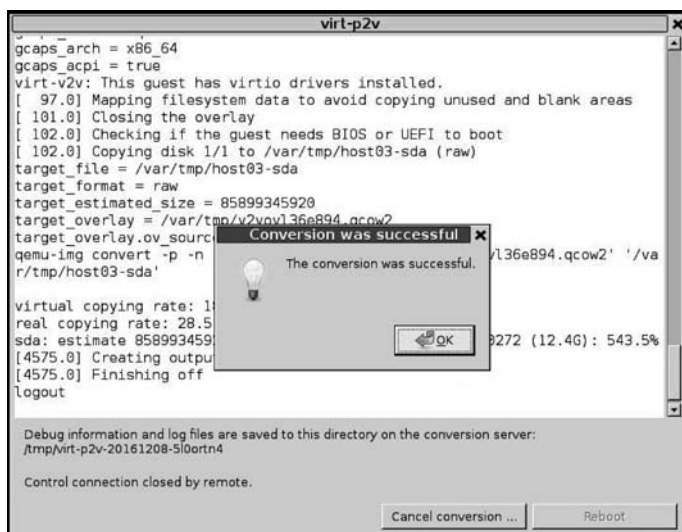


图 5-7 virt-p2v 转换完成

登录新虚拟机,在设备管理器中查看硬件驱动程序,还可以根据需要安装及升级驱动程序,如图 5-8 所示。

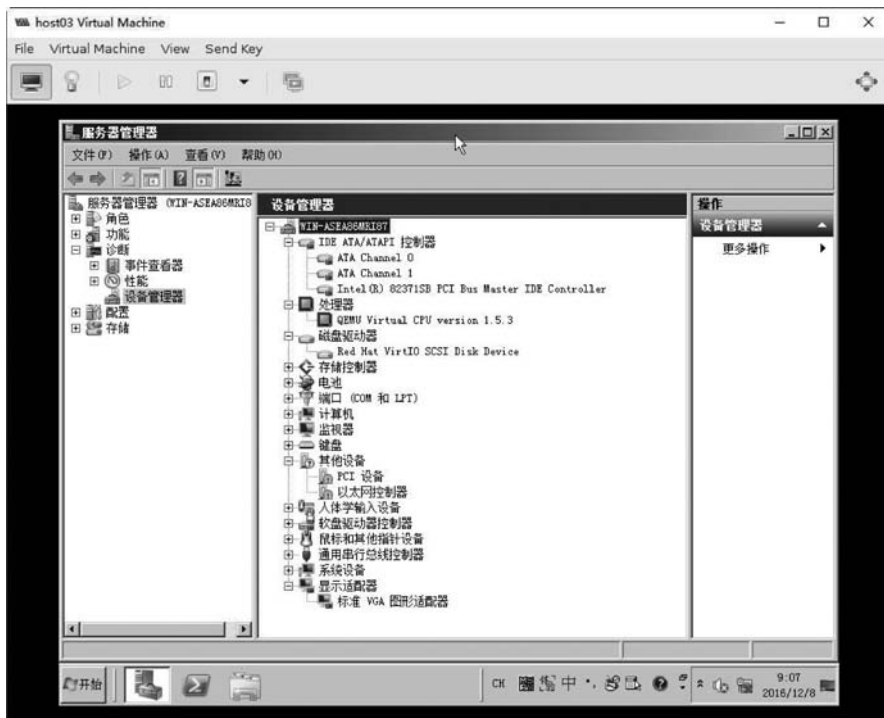


图 5-8 检查新虚拟机的硬件驱动程序

5.2.3 故障排错及杂项

如果运行 virt-p2v 时出现故障,则需要根据屏幕提示和日志的信息进行线索查找,例如蓝屏错误。

在有些环境下,转换 Windows Sever 2003 操作系统成功后,新虚拟机在启动时会出现蓝屏错误,如图 5-9 所示。

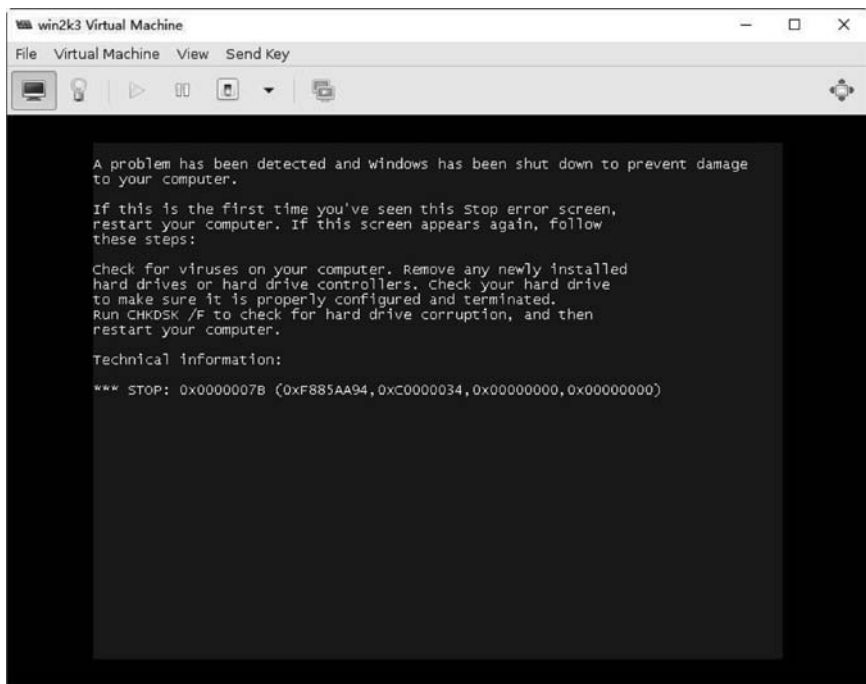


图 5-9 启动时出现蓝屏错误

查看屏幕上显示的错误号码及摘要信息,可以知道这是一个 Windows Server 2003 经常出现的 IDE 接口 0x0000007B 错误。微软的一篇知识库文件对此有详细的说明:

<http://support.microsoft.com/kb/314082/en-us>

Booting a virtual clone (IDE) of a physical Windows system partition may fail with a BSOD referring to the problem

STOP: 0x0000007B (0xF741B84C, 0xC0000034, 0x00000000, 0x00000000)

INACCESSIBLE_BOOT_DEVICE

this means that the source physical Windows machine had no support for IDE controller, or at least the one virtually replaced by kvm (see Microsoft KB article article for details): as Microsoft suggests, create a mergeide.reg file (File: Mergeide.zip) file on the physical machine and merge that in the registry, 'before the P2V migration. Btw, it may not be necessary but should be no harm, anyway, and save you lots of time and headaches.

知道了原因,就可以很容易地找到解决方案了。在本示例中,需要在源主机上修改注册表来启用标准 IDE 驱动程序。可参考 https://pve.proxmox.com/wiki/File:_Mergeide_.zip。

在进行 P2V 转换的时候,还有可能会遇到 USB 接口的软件加密狗。

解决方案是先将 USB 的加密狗插入宿主机的 USB 接口,然后获得 USB 设备的 ID,示例命令如下:

```
# lsusb
...
Bus 005 Device 007: ID 08e2:0002
...
```

有了设备 ID,就可以使用 USB“透传”功能,将 USB 加密狗分配给虚拟机。这可以通过在虚拟机的配置文件中添加以下内容实现:

```
< hostdev mode = 'subsystem' type = 'usb' managed = 'no'>
  < source >
    < vendor id = '0x08e2' />
    < product id = '0x0002' />
  < /source >
< /hostdev >
```

5.3 磁盘映像工具 libguestfs

除了 virt-v2v 和 virt-p2v 之外,libguestfs 工具集还有很多其他的工具。这些工具的简单说明如下。

- ❑ guestfs: 主要的 API 文档。
- ❑ guestfish: 交互式 Shell 程序。
- ❑ guestmount: 在宿主机上挂载虚拟机文件系统。
- ❑ guestunmount: 卸载虚拟机文件系统。
- ❑ virt-alignment-scan: 检查虚拟机分区的对齐方式。
- ❑ virt-builder: 快速生成映像文件。
- ❑ irt-builder-repository: 创建 virt-builder 库。
- ❑ virt-cat: 显示映像中的文件内容。
- ❑ virt-copy-in: 将宿主机的文件和目录复制到虚拟机。
- ❑ virt-copy-out: 从虚拟机中将文件和目录复制到宿主机。
- ❑ virt-customize: 自定义虚拟机。

- ❑ virt-df: 显示可用空间。
- ❑ virt-dib: 安全的 diskimage-builder。
- ❑ virt-diff: 比较映像文件的差异。
- ❑ virt-edit: 编辑映像文件。
- ❑ virt-filesystems: 显示有关文件系统、设备、LVM 信息。
- ❑ virt-format: 擦除并制作空白磁盘。
- ❑ virt-get-Kernel: 从磁盘获取内核。
- ❑ virt-inspector: 探查映像文件。
- ❑ virt-list-filesystems: 列出文件系统。
- ❑ virt-list-partitions: 列出分区。
- ❑ virt-log: 显示日志文件。
- ❑ virt-ls: 列出文件。
- ❑ virt-make-fs: 创建文件系统。
- ❑ virt-p2v: 将物理机转换到 KVM 平台上。
- ❑ virt-p2v-make-disk: 制作用于 P2V 的 ISO 文件或 U 盘。
- ❑ virt-p2v-make-kickstart: 制作 kickstart 文件。
- ❑ virt-rescue: 救援模式 Shell。
- ❑ virt-resize: 调整映像文件的大小。
- ❑ virt-sparsify: 将映像文件设置为稀疏格式(精简配置)。
- ❑ virt-sysprep: 克隆前删除虚拟机的个性化配置。
- ❑ virt-tail: 查看日志文件尾部。
- ❑ virt-tar: 归档文件。
- ❑ virt-tar-in: 归档和上传文件。
- ❑ virt-tar-out: 归档和下载文件。
- ❑ virt-v2v: 将其他平台的虚拟机转换到 KVM 平台上。
- ❑ virt-win-reg: 导出和合并 Windows 注册表项。
- ❑ libguestfs-test-tool: 测试 libguestfs。
- ❑ libguestfs-make-fixed-appliance: 使 libguestfs 固定设备。
- ❑ hivex: 提取 Windows 注册表配置单元。
- ❑ hivexregedit: 从 regedit 格式的文件合并和导出注册表更改。
- ❑ hivexsh: Windows 注册表配置单元 Shell。
- ❑ hivexml: 将 Windows 注册表配置单元转换为 XML。
- ❑ hivexget: 从 Windows 注册表配置单元中提取数据。
- ❑ supermin: 用于构建 supermin 设备的工具。

□ guestfsd: guestfs 守护程序。

这些命令基本上要求虚拟机处于关闭状态。下面介绍几个常用的命令。

(1) virt-df 类似于 df 命令, 示例命令如下:

```
# virt - df /vm/win2019.qcow2
```

Filesystem	1K - blocks	Used	Available	Use %
win2019.qcow2:/dev/sda1	562172	31408	530764	6 %
win2019.qcow2:/dev/sda2	104293372	11664548	92628824	12 %

(2) virt-cat 类似于 cat 命令, 示例命令如下:

```
# virt - cat /vm/centos8.3.qcows /etc/hosts
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6
```

(3) virt-edit 类似于 vi 命令, 示例命令如下:

```
# virt - edit /vm/centos8.3.qcows /etc/hosts
```

(4) virt-ls 类似于 ls 或 dir 命令, 示例命令如下:

```
# virt - ls /vm/win2019.qcow2 '/Windows/System32/drivers/etc/'
hosts
lmhosts.sam
networks
protocol
services
```

(5) virt-inspector 用于探查映像文件中的操作系统信息, 示例命令如下:

```
# virt - inspector /vm/win2019.qcow2 | head
<?xml version="1.0"?>
<operatingsystems>
  <operatingsystem>
    <root>/dev/sda2</root>
    <name>Windows</name>
    <arch>x86_64</arch>
    <distro>Windows</distro>
    <product_name>Windows Server 2019 Standard</product_name>
    <product_variant>Server</product_variant>
    <major_version>10</major_version>
```

5.4 本章小结

本章讲解了 libguestfs 工具集中两个用于转换的工具：`virt-v2v`、`virt-p2v`，它们可以实现虚拟机到虚拟机、物理机到虚拟机的转换，支持的操作系统有 Windows 和 Linux 操作系统，还讲解了如何通过启用调试日志进行排错。最后又简单了解了 libguestfs 工具集中的其他命令。

第 6 章将讲解备份与恢复。