



**Hewlett Packard
Enterprise**

适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的 UEFI 部署指南

摘要

本指南详细介绍如何使用各种部署方法引导基于统一可扩展固件接口 (UEFI) 的 ProLiant 服务器和服务器卡式盒。本文适合那些安装和管理服务器和存储系统以及对其进行故障排除的人员使用。

部件号: 876810-AA1
出版日期: 2017 年 3 月
版次: 1

声明

本文档中包含的信息如有更改，恕不另行通知。随 Hewlett Packard Enterprise 产品和服务提供的明确保修声明中阐明了此类产品和服务的全部保修服务。本文档中的任何内容均不应理解为构成额外保证。Hewlett Packard Enterprise 对本文档中出现的技术错误、编辑错误或遗漏之处概不负责。

保密的计算机软件。拥有、使用或复制本软件须获得 Hewlett Packard Enterprise 颁发的有效许可证。根据供应商的标准商业许可证的规定，美国政府应遵守 FAR 12.211 和 12.212 中有关“商业计算机软件”、“计算机软件文档”与“商业货物技术数据”条款的规定。

第三方网站链接将指向 Hewlett Packard Enterprise 网站之外的网站。Hewlett Packard Enterprise 无法控制 Hewlett Packard Enterprise 网站以外的信息，也不承担任何责任。

版权声明

Microsoft® 和 Windows® 是 Microsoft Corporation 在美国和（或）其它国家（地区）的注册商标或商标。

UEFI® 是 UEFI Forum, Inc. 的注册商标。

目录

简介	5
UEFI 部署方法	5
配置 UEFI 引导设置	6
UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)	6
更改 UEFI 引导顺序列表.....	6
Add Boot Option (添加引导选项)	6
在 UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序) 列表中添加引导选项.....	6
One-Time Boot Menu (一次性引导菜单) 选项.....	6
选择一次性引导选项.....	7
USB 引导	8
Generic USB Boot (常规 USB 引导)	8
创建可引导 UEFI USB 闪存驱动器用以安装 Windows	8
PXE 和 iPXE 引导	9
PXE 和 iPXE 操作.....	9
PXE 多播引导.....	9
PXE 配置.....	9
在 Linux 环境中针对基于 UEFI 的客户端配置 PXE 服务器	9
配置引导加载程序.....	10
在 Windows 环境中针对基于 UEFI 的客户端配置 PXE 服务器.....	12
配置 Windows 服务器.....	12
针对 UEFI 网络引导配置 VLAN	12
使用由 System Utilities 的 Network Options (网络选项) 提供的全局 VLAN 配置菜单.....	13
使用特定网卡适配器提供的配置菜单	13
iPXE 配置.....	13
配置 iPXE.....	13
下载 iPXE 文件.....	14
自定义 iPXE.....	14
配置 TFTP.....	14
配置 HTTP.....	14
配置 DHCP.....	14
链式加载配置.....	14
引导 PXE 或 iPXE.....	15
iSCSI 引导	16
iSCSI 软件发起程序配置.....	16
配置 iSCSI 软件发起程序并引导 iSCSI	16
为 iSCSI 引导选择设备并将其设置为可通过网络引导.....	16
输入 iSCSI 发起程序名称.....	16
添加 iSCSI 引导设备.....	17
验证 iSCSI 连接.....	17
安装和配置 Red Hat Enterprise Linux 7.....	18
使用 kickstart 菜单安装 Red Hat Enterprise Linux 7.....	18

配置 Red Hat Enterprise Linux 7.....	18
更改 iSCSI 发起程序的引导顺序.....	19
HTTP/FTP URL 引导.....	20
引导前网络配置	20
配置引导前网络设置.....	20
使用 System Utilities.....	21
在嵌入式 UEFI Shell 中使用 sysconfig 命令.....	21
嵌入式 UEFI Shell 引导.....	22
用于网络部署的嵌入式 UEFI Shell 命令	22
标准格式输出 (SFO).....	22
调用 Shell 脚本.....	23
System Utilities 中的 UEFI Shell Script Auto-Start (UEFI Shell 脚本自动启动)	23
手动调用 Shell 脚本.....	23
编辑 Shell 脚本.....	23
配置嵌入式 UEFI Shell 以便从网络读取启动脚本	23
创建 RAM 磁盘.....	24
部署和脚本.....	24
配置嵌入式 UEFI Shell 引导：部署解决方案示例.....	24
使用 System Utilities 配置所需的设置.....	24
示例启动脚本.....	25
故障排除.....	28
无法下载网络引导 URL 中的文件.....	28
无法通过下载的映像文件进行网络引导.....	29
无法通过 UEFI Shell 脚本进行部署.....	29
网站.....	31
与 UEFI 相关的其它网站.....	31
相关信息.....	31
支持和其它资源.....	32
访问 Hewlett Packard Enterprise 支持.....	32
获取更新.....	32
客户自行维修.....	32
远程支持.....	33
保修信息.....	33
管制信息.....	33
文档反馈.....	34

简介

HPE ProLiant 服务器支持基于 UEFI 的行业标准系统固件。通过使用增强的内置网络堆栈和嵌入式 UEFI Shell 环境，ProLiant UEFI 服务器部署选项提供了更高的可靠性、安全性和可伸缩性，并提供比基于网络的现有部署解决方案更快的下载速度。

UEFI 部署方法

有以下 UEFI 部署方法可用。

- **USB** - 创建可引导 UEFI USB 闪存驱动器，以启动任何 .efi 类型 UEFI 应用程序，通过将操作系统启动程序存储在 \efi\BOOT\BOOTX64.EFI 中来引导操作系统，或者将 USB 闪存驱动器分区用作操作系统安装的存储。
- **PXE (引导前执行环境) 和 iPXE** - PXE 通过使用服务器的网络功能从服务器获取 IP 地址并下载文件而进行引导。iPXE 通过提供 HTTP 和其他选项而扩展 PXE 的引导方法。
- **iSCSI (Internet 小型计算机系统接口)** - 从存储在 LUN 上或 iSCSI 存储区域网络 (SAN) 中的映像进行引导。
- **嵌入式 UEFI Shell** - 从嵌入式 UEFI Shell 中引导，该方法提供了自动化脚本解决方案以进行更快的基于网络的操作部署。

配置 UEFI 引导设置

UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)

使用此 System Utilities 选项更改 UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序) 列表中各条目的引导顺序。

更改 UEFI 引导顺序列表

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中, 选择 **System Configuration (系统配置)** > **BIOS/Platform Configuration (RBSU) (BIOS/平台配置 (RBSU))** > **Boot Options (引导选项)** > **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)**, 然后按 **Enter**。
2. 使用箭头键在引导顺序列表中导航。
3. 按 **+** 键上移引导列表中的条目。
4. 按 **-** 键下移列表中的条目。
5. 按 **F10**。

Add Boot Option (添加引导选项)

可以使用该选项选择扩展名为 .EFI 的 x64 UEFI 应用程序 (如操作系统引导加载程序或其他 UEFI 应用程序), 以将其添加为新的 UEFI 引导选项。

将在 UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序) 列表末尾附加新的引导选项。在选择文件时, 将提示您输入引导选项说明 (随后显示在引导菜单中) 以及要传递到 .EFI 应用程序的任何可选数据。

在 UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序) 列表中添加引导选项

使用 **Add Boot Option (添加引导选项)** 选择扩展名为 .EFI 的 x64 UEFI 应用程序 (如操作系统引导加载程序或其他 UEFI 应用程序), 以添加为新 UEFI 引导选项。

将在 UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序) 列表末尾附加新的引导选项。在选择文件时, 将提示您输入引导选项说明 (随后显示在引导菜单中) 以及要传递到 .EFI 应用程序的任何可选数据。

过程

1. 连接其上有 FAT16 或 FAT32 分区的介质。
2. 从 **System Utilities** 屏幕中, 选择 **System Configuration (系统配置)** > **BIOS/Platform Configuration (RBSU) (BIOS/平台配置 (RBSU))** > **Boot Options (引导选项)** > **Advanced UEFI Boot Maintenance (高级 UEFI 引导维护)** > **Add Boot Option (添加引导选项)**, 然后按 **Enter**。
3. 从列表中浏览到某个 .EFI 应用程序, 然后按 **Enter**。
4. 如有必要, 继续按 **Enter**, 查看下拉菜单的选项。
5. 输入一个引导选项说明和可选数据, 然后按 **Enter**。

新的引导选项出现在 **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)** 列表中。

6. 选择 **Commit changes and exit (作出更改并退出)** 以保存您的选择。

One-Time Boot Menu (一次性引导菜单) 选项

使用 **One-Time Boot Menu (一次性引导菜单)** 可针对一次性引导覆盖选择 UEFI 引导选项。

注意：

所选选项不修改预先定义的引导顺序设置。如果通过 iLO 远程控制台使用 U 盘或虚拟介质，请退出并重新进入 System Utilities，以刷新该菜单以显示设备。

引导选项包括：

- 操作系统引导管理器，如 **Windows Boot Manager (Windows 引导管理器)** - 列出安装的操作系统的引导管理器。
- **Generic USB Boot (通用 USB 引导)** - 为可在 UEFI 下引导的任何 USB 设备提供一个占位符。您可以设置该选项的优先级，并保留该优先级以便和未来可能安装的 USB 设备一起使用。设置该优先级不会影响针对 **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)** 列表中单个 USB 设备而设置的优先级。
- Embedded Flexible LOMs (嵌入式 Flexible LOM)
- Embedded UEFI Shell (嵌入式 UEFI Shell)
- Embedded SATA Port (嵌入式 SATA 端口)
- **Run a UEFI Application from a file system (从文件系统中运行 UEFI 应用程序)** - 使您能够选择一个 UEFI 应用程序以从文件系统中运行。可浏览系统中提供的所有 FAT 文件系统。还可以选择要执行的 x64 UEFI 应用程序 (具有 .EFI 扩展名，可以是操作系统引导加载程序或任何其它 UEFI 应用程序)。

选择一次性引导选项

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **One-Time Boot Menu (一次性引导菜单)**，然后按 **Enter**。
2. 选择某个 **选项**，然后按 **Enter**。
3. 重新引导服务器。

USB 引导

Generic USB Boot（常规 USB 引导）

One-Time Boot Menu（一次性引导菜单） 中的 **Generic USB Boot（常规 USB 引导）** 条目是一个占位符，表示可以在 UEFI 中引导的任何 USB 设备。您可以设置该选项的优先级，并保留该优先级以便和未来可能安装的 USB 设备一起使用。设置该优先级不会影响针对 **UEFI Boot Order（UEFI 引导顺序）** 列表中单个 USB 设备而设置的优先级。新添加的 USB 设备默认显示在列表底部，也可以在列表中移动这些条目以从它们进行引导。

注意：

系统尝试按照您在 **Generic USB Boot（通用 USB 引导）** 条目中指定的顺序来引导所有 UEFI 中可引导的 USB 设备，尽管已安装的单个 USB 设备在引导顺序中配置得较低。

创建可引导 UEFI USB 闪存驱动器用以安装 Windows

开始之前

- 闪存驱动器的格式是 FAT/FAT32。
- 当引导操作系统启动程序时，引导加载程序是 .efi 类型，存储在默认位置 \efi\BOOT\BOOTX64.EFI。
- System Utilities 中的 **USB Options（USB 选项）** 配置为支持从 USB 驱动器进行引导。这是默认配置。有关详细信息，请参阅 UEFI System Utilities 用户指南中的“USB 选项”。
- 在 HPE ProLiant m710x 服务器卡式盒上，将 **UEFI Optimized Boot（UEFI 优化引导）** 设置为 **Disabled（已禁用）**。

过程

1. 将 USB 闪存驱动器连接到 Windows 7 或 8/8.1 计算机并打开命令提示符。
2. 输入以下命令（每次一个），并在输入每个命令后按 **Enter**：

```
diskpart  
  
list disk
```
3. 记下 USB 闪存驱动器的磁盘编号。
4. 右键单击并格式化 U 盘。
5. 要从 .iso 文件中提取映像文件以用于操作系统安装，请执行以下操作：
 - a. 打开文件资源管理器，浏览到 .iso 文件，然后右键单击并选择**安装**。
将打开 .iso 文件。
 - b. 选择 .iso 文件中的所有文件，右键单击并选择**发送到和可移动磁盘（USB 闪存驱动器）**。
6. 如果您要创建 64 位 Windows 2008 R2 或 2012 UEFI USB 闪存驱动器，请将 .iso 映像中的内容复制到 USB。
7. 在 USB 闪存驱动器上，将 efi\microsoft\boot 文件夹复制到上一级的 efi 文件夹以变为 efi\boot。
8. 打开一个存档实用程序，并导航到 USB 闪存驱动器上的 sources\install.wim\1\Windows\Boot\EFI\bootmgfw.efi。

注意： install.wim 文件不是目录。它是一个 Windows 映像格式的文件。

9. 选择 bootmgfw.efi 文件，并将其复制到 USB 闪存驱动器上的 /efi/boot/ 文件夹中。
10. 单击 **OK（确定）**，关闭该存档实用程序。
11. 将 bootmgfw.efi 文件重命名为 bootx64.efi。
12. 将 UEFI 和可引导 UEFI USB 闪存驱动器结合使用，执行 Windows 2008 R2 或 Windows 2012/2012 R2 的清洁安装。

PXE 和 iPXE 引导

PXE 和 iPXE 操作

- **PXE** 定义客户端系统如何使用服务器的网络功能通过网络连接进行引导。它需要使用标准网络协议，例如，DHCP 和 TFTP。
- **iPXE** 是领先的开源网络引导固件。它提供了增强的 PXE 实现，可用于：
 - 通过 HTTP 从 Web 服务器或 WAN 中引导。
 - 通过 TFTP 服务器“链式加载”到 iPXE 以获得 iPXE 功能，而无需分别刷新每个服务器的网卡。
 - 在所有服务器中使用 iPXE 以统一 PXE 引导过程，包括 UEFI 之前的 HPE 服务器和非 HPE 服务器。
 - 用脚本控制引导过程。可使用 iPXE 收集服务器的唯一标识符（如序列号、产品名称、制造商、UUID、MAC 地址和任何 SMBIOS 值）和配置脚本，以根据运行 iPXE 脚本的计算机的类型或身份执行特定操作。

将 DHCP 服务器上的 filename 设置为 ipxe.efi 时，iPXE 将引导。如果为 PXE 环境配置 DHCP 服务器 filename，将执行标准 PXE 引导。例如，要在 Linux 环境中引导标准 PXE，请将 DHCP filename 设置为 pxelinux.0。

PXE 多播引导

PXE 多播使用一对多或多对多分发将单播和广播组成组通信。它既是客户端功能又是服务器端功能。Microsoft Windows Server 2012 等操作系统支持在 PXE 多播模式下进行部署。UEFI 可在客户端上进行 PXE 多播引导。基于 UEFI 的系统的 PXE 堆栈在多播地址上“侦听”。这使得服务器能够将多个 PXE 引导客户端作为一个多播组的一部分进行安装，从而节省时间和带宽，并减少服务器负荷。

PXE 配置

PXE 运行方式需要使用 DHCP 和 TFTP。Linux DHCP 通常是由 ISC dhcpd 服务或 dnsmasq 提供的。

在 Linux 环境中针对基于 UEFI 的客户端配置 PXE 服务器

最常见的 UEFI PXE 引导加载程序是 ELILO 和 GRUB2。对于 Syslinux 6.x 发行版，Syslinux 添加了 PXE 功能。

以下示例介绍如何修改现有 DHCP 和 TFTP 配置以包含 UEFI。在示例中添加的内容以粗体显示。

已修改的 dhcpd.conf 文件

```
#/etc/dhcpd.conf
option domain-name "pxetest.org";
option domain-name-servers 192.168.100.10;
option routers 192.168.100.1;
ddns-update-style none;
subnet 192.168.100.0 netmask 255.255.255.0{
range 192.168.100.20 192.168.100.254;
default-lease-time 14400;
max-lease-time 172800;
next-server 192.168.100.10;
##filename "pxelinux.0"; #comment out for UEFI settings
##Added sections for UEFI

# In initial DHCP DISCOVER packet, PXE client sets option 93 to its arch.
# 0000 == IA x86 PC (BIOS boot)

# 0006 == x86 EFI boot
```

```

# 0007 == x64 EFI boot

option arch code 93 = unsigned integer 16; # RFC4578

class "pxe-clients" {

    match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9) = "PXEClient";
    if option arch = 00:07 {

        filename "EFI/bootx64.efi";
        } else {
filename "pxelinux.0";
        }
    }
    subnet 192.168.100.0 netmask 255.255.255.0{
range 192.168.100.20 192.168.100.254;
default-lease-time 14400;
max-lease-time 172800;
next-server 192.168.100.10;
    }
}

```

已修改的 dnsmasq.conf 文件

```

#Configuration file for dnsmasq
#DHCP configuration
dhcp-option=option:domain-serch,foo.org
dhcp-boot=pxelinux.0,pxeserver,192.168.100.10
# UEFI IPv4 PXE # currently using elilo boot file dhcp-match=set:efi-
x86_64,option:client-arch,7 dhcp-boot=tag:efi-x86_64,/EFI/bootx64.efi,pxeserver,
192.168.100.10
dhcp-range=set:devnet,192.168.100.20,192.168.100.254,1h
dhcp-option=tag:devnet,121,0.0.0.0/0,192.168.100.1

```

注意：

有关 DHCP option 93 arch 代码的详细信息，请参阅 RFC4578。

更新的 TFTP 目录结构

```

/tftpboot
/tftpboot/pxelinux.0
/tftpboot/pxelinux.cfg/default
/tftpboot/EFI/
/tftpboot/EFI/bootx64.efi
/tftpboot/EFI/textmenu-message.msg
/tftpboot/RHEL6.6
/tftpboot/RHEL7.0
/tftpboot/SLES11
/tftpboot/SLES12
/tftpboot/Trusty

```

配置引导加载程序

您可以在 UEFI PXE 中使用几种不同的引导加载程序。ELILO 是最初用于基于 EFI 的系统的几种引导加载程序之一。本文显示了配置 ELILO 的详细示例以及使用 GRUB2 的简单示例。Syslinux 是用于 UEFI PXE 的全新选项，此处没有介绍该选项。

使用 ELILO

ELILO 是仅可用于 UEFI 系统的 EFI Linux 引导加载程序。

过程

1. 下载源文件，网址为 <http://sourceforge.net/projects/elilo/files/elilo/>。
2. 在临时目录中解压缩 `elilo-3.16-all.tar.gz`。
3. 将 `elilo-3.16-x86_64.efi` 重命名为 `bootx64.efi`。（可选）如果您需要图形化引导菜单，则可以解压缩源文件 `elilo-3.16-source.tar.gz`，将 `/elilo-3.16-source/examples/textmenu_choser/textmenu-message.msg` 用作菜单模板。
4. 将 `bootx64.efi` 复制到 `tftpboot/EFI/` 目录中。（可选）将 `textmenu-message.msg` 复制到 `tftpboot/EFI/` 中。

注意：

ELILO 配置文件必须位于与二进制文件相同的目录。

示例 `elilo.conf` 文件

```
chooser=textmenu
message=textmenu-display.msg
prompt
delay=150
f1=general.msg
f2=params.msg
#timeout=300
#default=sles11kiso
image=/RHEL7.0/vmlinuz
label=rhel7.0
    description = "RHEL 7.0 x86_64"
    initrd=/RHEL7.0/initrd.img
    append="repo=http://192.168.100.10/repo/RHEL7.0/disc1"
    image=/RHEL6.6/vmlinuz
label=rhel6.6
    description = "RHEL 6.6 x86_64"
    initrd=/RHEL6.6/initrd.img
    append="repo=http://192.168.100.10/repo/RHEL6.6/disc1"
    image=/SLES11/kISO/linux
label=sles11kiso
    description = "SLES 11 SP3 kISO Moonshot"
    initrd=/SLES11/kISO/initrd
    append="install=http://192.168.100.10/repo/SLES11/disc1\
addon=http://192.168.100.10/
repo/kISO_SLES11_Moonshot/disc1"
    image=/SLES12/linux
label=sles12
    description = "SLES 12"
    initrd=/SLES12/initrd
    append="install=http://192.168.100.10/repo/SLES12/disc1"
    image=/Trusty/linux
label=trusty
    description = "Ubuntu 14.04 amd64"
    initrd=/Trusty/initrd.gz
    append="preseed/url=http://192.168.100.10/answers/trusty.cfg"
```

使用 GRUB2

GRUB2 当前唯一一个支持安全引导的引导加载程序。可从以下位置下载 GRUB2 源文件：<ftp://ftp.gnu.org/gnu/grub/>。

注意：

GRUB2 不应与 GRUB Legacy 相混淆。

示例 grub2.conf 文件

```
menuentry 'RHEL 7.0 AUTO' {
  insmod gzio
  insmod part_gpt
  insmod ext2
  linuxefi /k/rhel-7.0 ip=dhcp inst.ks=http://192.168.100.10/ks/rhel-7.0
  devfs=nomount
  initrdefi /i/rhel-7.0.img
}
menuentry 'Ubuntu 14.04.2 AUTO' {
  insmod gzio
  insmod part_gpt
  insmod ext2
  insmod iso9660
  # Cf: http://ubuntuforums.org/archive/index.php/t-1495706.html
  loopback loop /ubuntu-14.04.2-server-amd64.iso
  linux (loop)/install/netboot/ubuntu-installer/amd64/linux ip=dhcp ks=http://
  192.168.100.10/ks/ubuntu-14.04
  initrd (loop)/install/netboot/ubuntu-installer/amd64/initrd.gz
}
```

使用 Syslinux

Syslinux 6.x 版支持 UEFI。有关使用 Syslinux 进行 PXE 引导的详细信息，请参阅 http://www.syslinux.org/wiki/index.php/The_Syslinux_Project。

在 Windows 环境中针对基于 UEFI 的客户端配置 PXE 服务器

配置 Windows 服务器

您可以使用软件为 Windows 中的 UEFI 配置 PXE 引导，例如，Windows 部署服务 (WDS)。此外，还可以将 WDS 与部署解决方案配合使用，例如，Microsoft 部署工具包 (MDT) 或配置管理器。根据使用的软件，配置步骤可能会有所不同。

针对 UEFI 网络引导配置 VLAN

可使用 System Utilities **Network Options (网络选项)** > **VLAN Configuration (VLAN 配置)** 菜单或，在启用的网络接口（包括在 PXE 引导、iSCSI 引导和 FTP/HTTP 引导中使用的那些网络接口，以及用于从嵌入式 UEFI Shell 进行的所有引导前网络访问的那些网络接口）上设置全局 VLAN 配置。

当 NIC 卡支持时，还可使用 **System Utilities > System Configuration (系统配置)** 选项中 NIC 卡特有的配置菜单来设置该端口的 VLAN 设置。

❗ 重要信息：

如果在 PCIe 插槽中使用的网卡支持网卡特定的单独 VLAN 配置，则只能选择以下方法之一：System Utilities 的 Network Options (网络选项) 提供的全局 VLAN 配置方法或网卡特定的单独 VLAN 配置方法。这两种 VLAN 配置均不得在任何情况下处于活动状态。

使用由 System Utilities 的 Network Options（网络选项）提供的全局 VLAN 配置菜单

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **System Configuration（系统配置） > BIOS/Platform Configuration (RBSU)（BIOS/平台配置 (RBSU)） > Network Options（网络选项） > VLAN Configuration（VLAN 配置）**，然后按 **Enter**。
2. 填写以下内容，并在选择每个选项或输入数据后按 **Enter**。
 - a. **VLAN Control（VLAN 控制）** - 选择 **Enabled（已启用）** 可在所有已启用的网络接口上启用 VLAN 标记。此设置默认禁用。
 - b. **VLAN ID** - 当 **VLAN Control（VLAN 控制）** 处于启用状态时，为所有已启用的网络接口输入一个 0 到 4094 的全局 VLAN ID。
 - c. **VLAN Priority（VLAN 优先级）** - 当 **VLAN Control（VLAN 控制）** 处于启用状态时，为带有 VLAN 标记的帧输入一个范围从 0 到 7 的优先级值。
3. 按 **F10**。

使用特定网卡适配器提供的配置菜单

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **System Configuration（系统配置）**。
System Configuration（系统配置） 屏幕将列出 **BIOS/Platform Configuration (RBSU)（BIOS/平台配置 (RBSU)）** 选项以及其它可用的设备配置，包括网卡。
2. 选择要用于网络引导的网卡端口。
将显示网卡端口的配置选项。选项标题随网卡的不同而不同。
3. 选择适合您的网卡的配置菜单选项（例如 **MBA Configuration Menu（MBA 配置菜单）**）。
随后将显示配置菜单。
4. 对于 **VLAN Mode（VLAN 模式）**，选择 **Enabled（已启用）**，然后按 **Enter**。
5. 对于 **VLAN ID (1..4094)**，输入与您的网络上的 VLAN 设置相匹配的 VLAN ID，然后按 **Enter**。
6. 按 **Esc** 两次，然后按 **Y** 保存并退出配置。
7. 重新引导服务器。

iPXE 配置

标准 PXE 客户端使用 TFTP 传输数据，而 iPXE 客户端固件添加了通过其它协议（包括 HTTP）检索数据的功能。使用 UEFI iPXE 引导时，TFTP 和 DHCP 配置设置与 **PXE 配置** On the page 相似，但还可加入配置 HTTP 的步骤，包括通过 TFTP 服务器连锁加载 iPXE。通过使用链式加载，您可以获得 iPXE 功能，而无需分别刷新每个服务器的网卡。

配置 iPXE

过程概述

过程

1. 下载 iPXE。
2. 可选：自定义 iPXE。
3. 配置 TFTP。
4. 配置 HTTP。
5. 配置 DHCP。

下载 iPXE 文件

过程

1. 访问 iPXE 开源引导固件网站：<http://ipxe.org/download>，然后选择以下某项的链接：
 - 预先构建的二进制 ISO 映像
 - 可定制的 iPXE 源代码
2. 完成下载。

自定义 iPXE

过程

1. 编译 iPXE 源代码。
2. 启用图形控制台。
 - 在 `config/console.h` 文件中，取消注释以下内容。

```
#define CONSOLE_FRAMEBUFFER /* Graphical framebuffer console */
```
 - 在 `config/general.h` 文件中，取消注释以下内容。

```
#define CONSOLE_CMD /* Console command */
```
3. 启用 `time` 命令。
在 `config/general.h` 文件中，取消注释以下内容。

```
#define TIME_CMD /* Time commands */
```

配置 TFTP

过程

1. 安装操作系统规定的 TFTP 服务器软件包。
2. 将 `ipxe.efi`（或 `snponly.efi`）文件移到 TFTP 根目录中。

配置 HTTP

过程

1. 安装操作系统规定的 HTTP 服务器软件包。
2. 将 `ipxe.efi`（或 `snponly.efi`）文件移到 HTTP 根目录中。
3. 将操作系统文件移到 HTTP 根目录中。

配置 DHCP

过程

1. 安装操作系统规定的 DHCP 服务器软件包。例如，ISC `dhcpd` 服务。
2. 修改配置文件：
 - 要允许 PXE 客户端从 TFTP 服务器加载 iPXE，请为 `filename`（文件名）选项指定 `ipxe.efi`。
 - 添加参数以处理 iPXE DHCP 客户端，并为其 `filename` 指定 iPXE 脚本 HTTP 路径。
 - 添加参数以在检测到 HTTP 引导时发回 `ipxe.efi` 的 HTTP URL。

链式加载配置

如果希望大量计算机能够使用 iPXE 进行引导，但不希望在每个单独的计算机上刷新网卡，从现有的 PXE ROM 中链式加载 iPXE 是非常有用的。您可以允许 PXE 客户端从 TFTP 服务器中加载 iPXE 以实现该目的。

启用了链式加载的示例 dhcpd.conf 文件

```
# dhcpd.conf
#
option client-architecture code 93 = unsigned integer 16;
#
# Options common to all private networks
#
option domain-name "ipxedemo.net";
option domain-name-servers 16.110.135.52,16.110.135.51;
option ntp-servers 16.110.135.123;
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
#
# Private network
#
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.0.0 {
range 192.168.1.100 192.168.1.200;
option routers 192.168.0.1;
option broadcast-address 192.168.255.255;

# iPXE is DHCP client
if exists user-class and option user-class = "iPXE" {
filename "http://192.168.0.1/ipxe-demo/menu.ipxe";

# UEFI HTTP Boot
# option client-architecture code 93 = unsigned integer 16;
} elsif option client-architecture = encode-int ( 16, 16 ) {
filename "http://192.168.0.1/ipxe.efi";
option vendor-class-identifier "HTTPClient";

# Chain-load iPXE from TFTP server
} else {
filename "ipxe.efi";
}
}
```

引导 PXE 或 iPXE

过程

1. 引导服务器。
2. 在显示 ProLiant POST 屏幕时，执行以下操作之一：
 - a. 按 **F12** (网络引导)。
 - b. 按下 **F11** 以进入 **One-Time Boot Menu** (一次性引导菜单)，然后选择 PXE 或 iPXE 引导目标。请参阅[选择一次性引导选项](#) On the page。

iSCSI 引导

iSCSI 软件发起程序配置

iSCSI 引导是指主机系统从 iSCSI 存储区域网络 (SAN) 中的 LUN 上存储的引导映像进行引导。可以使用 iSCSI 软件发起程序实施 iSCSI 引导。通过使用 iSCSI 软件发起程序，可以通过以太网网络连接访问存储设备（称为 iSCSI 目标）。这些目标与其它网络连接存储设备不同，区别在于 iSCSI 提供对磁盘的块级别访问，而不是基于文件的访问。

通过使用 iSCSI 引导，您可以使用网络适配器引导基于 Windows 或 Linux 的系统，并在软件（系统 ROM）或 iSCSI 主机总线适配器 (HBA) 中实施 iSCSI 堆栈以作为访问块级别存储的替代方法。因为无需使用每个服务器或刀片服务器上的本地存储，iSCSI 引导可减少能耗以及系统产生的热量。

配置 iSCSI 软件发起程序并引导 iSCSI

开始之前

- 在 Windows 环境中为 iSCSI 引导配置 VLAN 之前，请完成[针对 UEFI 网络引导配置 VLAN](#) On the page 中的步骤。

过程概述

过程

- 为 iSCSI 引导选择设备并将其设置为可通过网络引导。
- 输入 iSCSI 发起程序名称。
- 添加 iSCSI 引导设备。
- 验证 iSCSI 连接。
- （如果需要）安装并配置 Red Hat Enterprise Linux 7。
- 更改 iSCSI 发起程序的引导顺序。

为 iSCSI 引导选择设备并将其设置为可通过网络引导

过程

- 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **System Configuration（系统配置） > BIOS/Platform Configuration (RBSU)（BIOS/平台配置 (RBSU)） > Network Options（网络选项） > Network Boot Options（网络引导选项）**，然后按 **Enter**。

随后 **Network Boot Options（网络引导选项）** 屏幕列出 iSCSI 可用的网络设备和端口。

- 选择与 iSCSI 目标在其上可用的 SAN 网络连接的设备，然后按 **Enter**。

将显示一条消息，指出您必须重新引导，才能让该引导选项显示在引导顺序列表中。

- 按 **Enter**，选择 **Network Boot（网络引导）**，然后再次按 **Enter**。
- 按 **F10**。

输入 iSCSI 发起程序名称

如果要设置新的 iSCSI 发起程序名称并覆盖为发起程序设置的默认名称，请执行以下操作：

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **System Configuration (系统配置)** > **BIOS/Platform Configuration (RBSU) (BIOS/平台配置 (RBSU))** > **Network Options (网络选项)** > **iSCSI Boot Configuration (iSCSI 引导配置)**，然后按 **Enter**。
2. 选择 **iSCSI Initiator Name (iSCSI 发起程序名称)**，然后按 **Enter**。
3. 使用 iSCSI 限定名称 (IQN) 格式输入 iSCSI 发起程序的唯一名称。
例如：`iqn.2001-04.com.example:uefi-13021088`

添加 iSCSI 引导设备

过程

1. 从 **iSCSI Boot Configuration (iSCSI 引导配置)** 屏幕中，选择 **Add an iSCSI Boot Attempt (添加 iSCSI 引导尝试)**，然后按 **Enter**。

将显示一条消息，指出您必须重新引导，才能让该引导尝试生效。

2. 按 **Enter**。

iSCSI Boot Network Interface Selection (iSCSI 引导网络接口选择) 列出了可用于 iSCSI 引导的网络设备和端口。

3. 选择已启用网络引导的 **NIC 设备**，然后按 **Enter**。

将显示 **iSCSI Boot Attempt Configuration (iSCSI 引导尝试配置)** 屏幕。

4. 填写以下内容，然后按 **Enter** 以保存每个设置。

- a. **iSCSI Attempt Name (iSCSI 尝试名称)** - 输入一个名称。
- b. **iSCSI Boot Control (iSCSI 引导控制)** - 选择 **Enabled (已启用)**。

注意：

必须将此设置从 **Disabled (已禁用)** (默认) 更改为 **Enabled (已启用)**，才能创建引导尝试。

- c. **IP Address Type (IP 地址类型)** - 选择 **IPv4**。
- d. **Connection Retry Count (连接重试次数)** - 输入一个介于 0 到 16 之间的值。默认值是 0 (无重试)。
- e. **Connection Timeout (连接超时)** - 输入一个介于 100 到 20000 之间的值 (以毫秒为单位)。默认值为 1000。
- f. **Initiator DHCP (发起程序 DHCP)** - 按 **Enter** 以允许通过 DHCP 配置 iSCSI 发起程序地址。
- g. **Target DHCP Config (目标 DHCP 配置)** - 禁用该选项 (清除复选框)，然后输入目标名称、IP 地址、端口和引导 LUN。默认情况下，将启用该选项。
- h. **Target Boot LUN (目标引导 LUN)** - 以十六进制格式输入此引导尝试的目标的 LUN 编号。

注意：

必须以十六进制格式输入 LUN 编号

- i. 可选：**Authentication Type (身份验证类型)** — 如果需要使用质询握手身份验证协议，请选择 **CHAP**，然后填写 CHAP 条目。
5. 按 **PgDown**，选择 **Save Changes (保存更改)**。
 6. 重新引导服务器。

验证 iSCSI 连接

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **System Configuration (系统配置)** > **BIOS/Platform Configuration (RBSU) (BIOS/平台配置 (RBSU))** > **Network Options (网络选项)** > **iSCSI Boot Configuration (iSCSI 引导配置)** > **iSCSI Attempts (iSCSI 尝试)**，然后按 **Enter**。

将显示 **iSCSI Boot Attempt Configuration (iSCSI 引导尝试配置)** 屏幕。

2. 确认对于在 **添加 iSCSI 引导设备** On the page 中配置的引导尝试列出的信息正确无误。如果选择 **Initiator DHCP (发起程序 DHCP)**，则确认列出新分配的 IP 地址。
3. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **Embedded Applications (嵌入式应用程序) > Embedded UEFI Shell (嵌入式 UEFI Shell)**，然后按 **Enter**。
4. 在嵌入式 UEFI Shell 提示符下，输入 `map -r` 命令。
随后将显示映射表。
5. 验证 iSCSI 目标设备是否已标识为一个文件系统。例如，FS0。
6. 输入 `exit` 命令以退出嵌入式 UEFI Shell。
7. 验证 iSCSI 目标设备是否已列在 **One-Time Boot Menu (一次性引导菜单)** 中。请参阅 **One-Time Boot Menu (一次性引导菜单) 选项** On the page。
8. 如果使用 Windows 或 Linux 引导磁盘或实时映像进行引导，请验证映射的 iSCSI 目标设备是否作为安装目标列出。

安装和配置 Red Hat Enterprise Linux 7

使用 kickstart 菜单安装 Red Hat Enterprise Linux 7

如有必要，您可以使用 UEFI kickstart 菜单安装 RHEL。

过程

1. 重新引导服务器。
2. 在显示 POST 屏幕时，按 **Esc**，直到显示包含 Red Hat Enterprise Linux 安装选项的屏幕。
3. 如有必要，请使用上箭头键或下箭头键选择 RHEL 安装选项，然后按 **E** 以编辑参数。
4. 在 `linuxefi` 行中添加引导选项，如以下示例中所示。

```
linuxefi /images/pxeboot/vmlinuz
inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.1\x20Server.X86.64 quiet initrdefi/images/pxeboot/
initrd.img
```

5. 按 **Ctrl+X** 以启动安装引导过程。

配置 Red Hat Enterprise Linux 7

如有必要，请完成以下步骤以确保 iSCSI 软件发起程序与 RHEL 7.0 或 7.1 一起正常运行。

过程

1. 从以下地址下载并安装 GRUB2 引导管理器文件：<ftp://ftp.gnu.org/gnu/grub/>。
2. 从 GRUB2 菜单中，选择 `boot option`，然后按 **E**。
3. 将 iSCSI 引导选项 `ip=ibft` 添加到 `vmlinuz inst.stage2` 中，如以下示例中所示。
 - a. 对于 RHEL 7.0：

```
linuxefi /images/pxeboot/vmlinuz
inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.0\x20Server.X86.64 quiet ip=ibft
```

- b. 对于 RHEL 7.1：

```
linuxefi /images/pxeboot/vmlinuz
inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.0\x20Server.X86.64 quiet rd.iscsi.ibft
```

4. 按 **Ctrl+X** 以启动安装引导过程。

注意：

如果将主机服务器连接到 iSCSI 引导目标的网络失去连接，您的原始 iSCSI 引导选项将会丢失，而且会创建新的引导选项。如果发生这种情况，必须将 iSCSI 引导选项恢复到引导顺序列表顶部。请参阅。[更改 UEFI 引导顺序列表](#) On the page。

更改 iSCSI 发起程序的引导顺序

可使用 iLO 4 Web 界面或 System Utilities 菜单更改 iSCSI 发起程序的引导顺序。有关使用 System Utilities 的信息，请参阅[更改 UEFI 引导顺序列表](#) On the page。

HTTP/FTP URL 引导

引导前网络配置

❗ 重要信息：

如果您打算在网络接口上运行 Embedded UEFI Shell `webclient` 或 `ftp` 命令，则无需在这个接口上使用 `ifconfig` 命令，因为这些接口和 IP 地址设置是由 System Utilities 中配置的**引导前网络设置**自动选择的。

如果 `ftp` 和 `webclient` 使用的接口刚好由 `ifconfig` 配置，则会清除该设置，而当运行命令时，该接口上会应用 System Utilities 的 **Pre-Boot Network Settings**（引导前网络设置）菜单。

System Utilities Pre-Boot Network Settings（引导前网络设置）选项

- **Pre-Boot Network Interface**（引导前网络设置）- 指定用于引导前网络连接的接口。
 - **Auto**（自动）（默认）- 系统将第一个可用接口用于网络连接。
 - **Embedded NIC**（嵌入式网卡）- 系统使用选定的网卡。如果所选网卡具有超过一个端口，则系统只使用带网络连接的第一个可用端口。
- **DHCPv4** - 启用或禁用从 DHCP 服务器获取引导前网络 IPv4 配置。
 - **Enabled**（已启用）（默认）- 启用 DHCPv4 IPv4 网络地址配置。

注意：

该设置导致 IPv4 地址、子网掩码、网关和 DNS 设置不可用，因为将自动提供这些值。

- **Disabled**（已禁用）- 禁用 DHCPv4 地址配置，要求您手动配置以下静态 IP 地址设置。
 - **IPv4 Address**（IPv4 地址）
 - **IPv4 Subnet Mask**（IPv4 子网掩码）
 - **IPv4 Gateway**（IPv4 网关）
 - **IPv4 Primary DNS**（IPv4 主 DNS）
 - **IPv4 Secondary DNS**（IPv4 辅助 DNS）
- **Boot from URL**（从 URL 引导）- 向可引导的 ISO 或 EFI 文件指定一个网络链接。使用 IPv4 服务器地址或主机名来输入 HTTP 或 FTP 格式的 URL。IPv6 地址不受支持。配置后，该 URL 列为 UEFI Boot（UEFI 引导）菜单的一个引导选项。然后您可从引导菜单中选择该选项，以下载指定文件到系统内存中，并允许系统从该文件引导。

注意：

要使用此设置，请执行以下操作：

- 配置引导前网络设置以访问 URL 位置。

从 ISO 文件引导时，使用一个系统可用来引导初始操作系统环境的文件，例如 WinPE、mini-Linux 或 VMware ESX 安装程序。这样就允许在一个操作系统网络连接上进一步安装。包含完整操作系统安装介质的 ISO 文件不受支持。

配置引导前网络设置

开始之前

- 在 Windows 环境中为 HTTP/FTP URL 引导配置 VLAN 之前，请完成针对 **UEFI 网络引导配置 VLAN** On the page 中的步骤。
- 在使用 **Boot from URL**（通过 URL 引导）设置时：

- 配置引导前网络设置以访问 URL 位置。
- 从 ISO 文件引导时，使用一个系统可用来引导初始操作系统环境的文件，例如 WinPE、mini-Linux 或 VMware ESX 安装程序。

使用 System Utilities

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **System Configuration (系统配置) > BIOS/Platform Configuration (RBSU) (BIOS/平台配置 (RBSU)) > Network Options (网络选项) > Pre-Boot Network Settings (引导前网络设置)**，然后按 **Enter**。
2. 选择任何 **System Utilities Pre-Boot Network Settings (引导前网络设置)** 选项，按 **Enter**，为该选项选择设置或输入值，然后再次按 **Enter**。

在嵌入式 UEFI Shell 中使用 sysconfig 命令

过程

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **Embedded Applications (嵌入式应用程序) > Embedded UEFI Shell (嵌入式 UEFI Shell)**，然后按 **Enter**
2. 在嵌入式 UEFI Shell 提示符处，执行以下操作之一：
 - a. 启用 DHCPv4 以分配 IPv4 网络地址配置，例如：

```
Shell> sysconfig -s PreBootNetwork=EmbNic Dhcpv4=Enabled  
UrlBootfile=ftp://192.168.5.56/bootx64.efi
```

- b. 指定静态网卡 IP 地址配置，例如：

```
Shell> sysconfig -s PreBootNetwork=Auto Dhcpv4=Disabled  
Ipv4Address=192.168.1.105 Ipv4SubnetMask=255.255.255.0  
Ipv4Gateway=192.168.1.1 Ipv4PrimaryDNS=192.168.0.2  
Ipv4SecondaryDNS=192.168.10.3  
UrlBootfile=http://boot.server.com/iso/miniboot.iso
```

系统将下载并引导到该文件。

嵌入式 UEFI Shell 引导

系统 BIOS 在 ROM 中包含嵌入式 UEFI Shell。根据 UEFI Shell 规范, 嵌入式 UEFI Shell 环境提供 API 和 CLI, 可供您用于编写脚本、处理文件、获取系统信息。嵌入式 UEFI Shell 还可以运行其它 UEFI 应用程序。这些功能增强了 UEFI System Utilities 的功能。默认情况下, 将允许访问嵌入式 UEFI Shell。

以下信息说明了如何使用嵌入式 UEFI Shell CLI 配置系统 BIOS 并自动完成操作系统部署和安装。

用于网络部署的嵌入式 UEFI Shell 命令

下表列出了可用于网络部署的嵌入式 UEFI Shell 命令。有关每个命令的详细信息, 请参阅 UEFI Shell 用户指南。

命令	说明
ramdisk	创建和删除 RAM 磁盘。
sysconfig	显示或配置系统 BIOS 设置。
webclient	从 HTTP 或 FTP 下载文件, 并挂载 ISO 文件系统。

标准格式输出 (SFO)

通过使用基于表的常规标准输出格式 (SFO) 命令选项, 您可以轻松处理嵌入式 UEFI Shell 命令输出。使用标准格式输出的 Shell 命令显示和一般情况下相同的信息, 不同的是, 这些命令使用按行、列排列且用逗号分隔的数据, 可以使用解析命令对其进行解析。第一列始终包含一个 C 样式标识符, 用于描述行上的数据类型。此标识符称为表名。以 “_” 字符开头的表名因实现而异。

第二列以及后续列是用引号括起来的 C 样式字符串, 包含实际的嵌入式 UEFI Shell 命令数据。对于每个嵌入式 UEFI Shell 命令, 每列的格式和含义取决于列号和表名。

支持 - sfo 选项的嵌入式 UEFI Shell 命令始终生成表名 ShellCommand。第二列包含嵌入式 UEFI Shell 命令的名称而无任何扩展。例如: ShellCommand, "ls"。

示例

```
FileInfo,"fs0:/efi/boot/winloader.efi","45670","arsh"  
FileInfo,"fs0:/efi/boot/timsfile.txt","1250","a"  
FileInfo,"fs0:/efi/boot/readme.txt","795","a"
```

扩展语法

在下面的语法中, 标识符是 C 样式标识符, 以字母字符或下划线开头。一个用引号括起来的字符串, 以双引号 (") 字符开头, 后跟零个或多个字符, 以双引号 (") 字符结尾。字符串中的引号必须使用 ^ 字符 (如 ^^) 转义。可以使用 ^^ 插入 ^ 字符。

```
sfo-format := sfo-row  
sfo-row <EOL> <sfo-row>  
sfo-row := sfo-table-name, sfo-columns  
sfo-table-name := identifier  
sfo-columns := sfo-column |  
sfo-columns, | sfo-column  
sfo-column := quoted-string |  
<empty>
```

示例

```
VolumeInfo, "TimsVolume", "400000000", "32000000", "16000000"  
FileInfo, "fs0:/efi/boot/winloader.efi", "45670", "arsh"  
FileInfo, "fs0:/efi/boot/timsfile.txt", "1250", "a"  
FileInfo, "fs0:/efi/boot/readme.txt", "795", "a"
```

调用 Shell 脚本

可以使用以下两种方法中的任意一种调用 UEFI Shell 脚本。

System Utilities 中的 UEFI Shell Script Auto-Start (UEFI Shell 脚本自动启动)

通过启动脚本，可创建 RAM 盘，从网络下载文件，收集数据，将结果上载回网络，然后引导到操作系统，无需重新引导系统。可将脚本文件存储在本地介质上，或从网络位置进行访问。

默认情况下，System Utilities 中的 **UEFI Shell Script Auto-Start (UEFI Shell 脚本自动启动)** 被禁用，可以配置它以使 Shell 在任何可用的 FAT16 或 FAT32 文件系统中查找 `startup.nsh` 文件。可修改这些设置，以查找连接介质的特定文件系统中或特定网络位置中的脚本。为网络位置配置此项时，可按 HTTP 或 FTP 格式指定 `startup.nsh` 文件位置的 URL。有关详细信息，请参阅 UEFI System Utilities 用户指南中的“UEFI Shell 脚本自动启动”。

手动调用 Shell 脚本

过程

1. 导航到 `.nsh` 脚本文件所在的位置。
2. 双击该文件，或右键单击它，然后选择 **Open (打开)**。

编辑 Shell 脚本

可使用 `edit` 命令脱机或在 Shell 中编辑脚本文件。也可使用 `type` 命令将脚本输出到屏幕。

配置嵌入式 UEFI Shell 以便从网络读取启动脚本

使用 System Utilities

过程

1. 完成引导前网络配置，但请勿在 **Boot from URL (从 URL 引导)** 字段中输入数据。在通过 ISO 映像或 EFI 应用程序引导时，才需要使用该字段。
2. 启用 UEFI Shell Script Auto Start (UEFI Shell 脚本自动启动)。默认情况下，该选项被禁用。请参阅 UEFI System Utilities 用户指南中的“UEFI Shell 脚本自动启动”。
3. 将自动启动位置设置为网络。请参阅 UEFI System Utilities 用户指南中的“Shell 自动启动脚本位置”。
4. 设置嵌入式 UEFI Shell 在其中下载脚本的位置 (URL)。请参阅 UEFI System Utilities 用户指南中的“Shell 自动启动脚本的网络位置”。

注意：

必须以静态方式设置 URL，使其指向一个嵌入式 UEFI Shell 脚本 (`.nsh`)。不支持任何其它文件。

在嵌入式 UEFI Shell 中使用 `sysconfig` 命令

1. 从 **System Utilities** 屏幕中，选择 **Embedded Applications (嵌入式应用程序) > Embedded UEFI Shell (嵌入式 UEFI Shell)**，然后按 **Enter**。
2. 在 Shell 提示符下，输入 `sysconfig` 参数，如以下示例中所示。

```
Shell> sysconfig -s UefiShellStartup=Enabled
UefiShellStartupLocation=NetworkLocation
UefiShellStartupUrl=http://deploy.server.com/scripts/startup.nsh
```

3. 重新引导服务器。

创建 RAM 磁盘

RAM 磁盘是“内存中”文件系统（在 RAM 中模拟的块/存储设备），可以像访问任何存储设备那样访问它们。要创建具有卷标 `MYRAMDISK` 的 512 MB FAT32 RAM 磁盘，请在嵌入式 UEFI Shell 提示符处输入以下命令：

```
Shell> ramdisk -c -s 512 -v MYRAMDISK -t F32
```

如需详细信息，请输入 `help ramdisk` 或 `ramdisk -?`

有关此命令的详细信息，请参阅 UEFI Shell 用户指南。

部署和脚本

完成 **配置步骤** 并引导至嵌入式 UEFI Shell 后，该 Shell 自动在所配置的连接介质或网络位置查找 `startup.nsh` 文件。它配置 RAM 磁盘以从网络中下载脚本。然后，启动脚本可以自动执行系统配置并启动操作系统部署和安装过程。

配置嵌入式 UEFI Shell 引导：部署解决方案示例

使用 System Utilities 配置所需的设置

过程

1. 配置引导前网络设置。
 - a. 对于 **Pre-Boot Network Interface (引导前网络接口)**，请选择以下选项之一：
 - **Auto (自动)** (默认设置)
 - 可用的 **Embedded NIC (嵌入式网卡)**
 - b. 对于 **DHCPv4**，执行以下操作之一：
 - 选择 **Enabled (已启用)** (默认设置)。
 - 选择 **Disabled (已禁用)**，然后手动配置以下静态 IP 地址设置。
 - **IPv4 Address (IPv4 地址)**
 - **IPv4 Subnet Mask (IPv4 子网掩码)**
 - **IPv4 Gateway (IPv4 网关)**
 - **IPv4 Primary DNS (IPv4 主 DNS)**
 - **IPv4 Secondary DNS (IPv4 辅助 DNS)**
2. 配置嵌入式 UEFI Shell 设置。
 - a. 对于 **Embedded UEFI Shell (嵌入式 UEFI Shell)**，选择 **Enabled (已启用)** (默认设置)。
 - b. 对于 **UEFI Shell Script Auto-Start (UEFI Shell 脚本自动启动)**，选择 **Enabled (已启用)** (不是默认设置)。
 - c. 对于 **Add Embedded UEFI Shell to Boot Order (将嵌入式 UEFI Shell 添加到引导顺序)**，选择 **Enabled (已启用)** (不是默认设置)。

Embedded UEFI Shell (嵌入式 UEFI Shell) 将添加到 **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)** 列表和 **One-Time Boot Menu (一次性引导菜单)** 中。

- d. 对于 **Shell Auto-Start Script Location (Shell 自动启动脚本的位置)**, 选择 **Auto (自动)** (默认设置)、**Network Location (网络位置)** 或 **File Systems on Attached Media (连接介质上的文件系统)**。

3. 执行以下操作之一：

- a. 从 **One-Time Boot (一次性引导)** 菜单中选择 Embedded UEFI Shell (嵌入式 UEFI Shell)。请参阅。[选择一次性引导选项](#) On the page.
- b. 如果希望始终先引导嵌入式 UEFI Shell, 请将其移到 **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)** 列表顶部。请参阅。[更改 UEFI 引导顺序列表](#) On the page.

示例启动脚本

完成 [配置嵌入式 UEFI Shell 引导：部署解决方案示例](#) On the page 中的步骤并首次开启目标系统后，系统引导至某个阶段，为自身配置所请求的设置，然后重新引导。随后，系统启动嵌入式 UEFI Shell，它会从已配置的 URL 下载并运行启动脚本。下面是嵌入式 UEFI Shell 可以运行的一个配置脚本示例。

```
@echo -off

#
# Setup the environment variables. All of them are created as volatile.
#

#
# The volume label for the RAMDISK.
#
set -v VolumeLabel MYRAMDISK

#
# Variable to store the file system index that will be looped
# to determine the FS<x> number for the RAMDISK that is created.
#
set -v FsIndex 0

#
# Variable to store the output string of the ramdisk -c command.
# Successful creation of RAMDISK will give the following output:
# "RAM disk 'FSx:' created successfully." where x=0,1,2,...
#
set -v RamDiskStr 0

#
# Size of the RAMDISK in MegaBytes (MB).
#
set -v RamDiskSize 512

#
# Server URL hosting the OS loader and images.
# Can be HTTP or FTP. Names or IP addresses are allowed.
# Ensure DNS service is available and configured (see pre-requisites)
# when server names are used.
#
set -v Url http://192.168.1.1

#
# Files to be downloaded
#
set -v DownloadFile1 efilinux.efi
set -v DownloadFile2 deploy.kernel
set -v DownloadFile3 deploy.ramdisk

#
```

```

# Step 1. Create RAMDISK to store the downloaded OS programs.
#
echo "Creating a RAM Disk to save downloaded files..."
ramdisk -c -s %RamDiskSize% -v %VolumeLabel% -t F32 >v RamDiskStr
if %lasterror% ne 0x0 then
    echo "Cannot create a RAMDISK of size %RamDiskSize%."
    goto EXITSCRIPT
endif
echo "RAM Disk with Volume Label %VolumeLabel% created successfully."

#
# Step 2. Check each word in the output (RamDiskStr) and see if it matches
# the FSx: pattern. The newly created RAMDISK will be FS1: or higher.
# Here the check goes up to FS3: (the inner for loop), but a larger limit
# may be used in case many other file systems already exist before
# the creation of this RAMDISK. The FS for the RAMDISK is found when the
# FsIndex matches the FS<x> in RamDiskStr. Change the working directory
# to FS<FsIndex>:, so all downloads get saved there.
#
# FS0: is ignored. In the worst case, when no other usable
# file system is present, FS0: will map to the file system
# that this script is executing from.
#
#
for %a in %RamDiskStr%
    for %b run (1 10)
        set -v FsIndex %b
        if 'FS%FsIndex%:' == %a then
            FS%FsIndex%:
            goto RDFOUND
        endif
    endfor
endfor

#
# The following message appears if the newly created RAMDISK cannot be found.
#
echo "RAMDISK with Volume Label %VolumeLabel% not found!"
goto EXITSCRIPT

#
# The following message appears if the RAMDISK FS<x> has been found and you are
# in the
# RAMDISK's root folder.
#
:RDFOUND
echo "RAMDISK with Volume Label %VolumeLabel% found at FS%FsIndex%:."

#
# Step 3: Download the required files into the RAMDISK.
#
echo "Downloading %Url%/deploy/%DownloadFile1% (File 1 of 3...)"
webclient -g %Url%/deploy/%DownloadFile1% -o %DownloadFile1%
if %lasterror% ne 0x0 then
    goto EXITSCRIPT
endif

echo "Downloading %Url%/deploy/%DownloadFile2% (File 2 of 3...)"
webclient -g %Url%/deploy/%DownloadFile2% -o %DownloadFile2%
if %lasterror% ne 0x0 then
    goto EXITSCRIPT
endif

echo "Downloading %Url%/deploy/%DownloadFile3% (File 3 of 3...)"

```

```

webclient -g %Url%/deploy/%DownloadFile3% -o %DownloadFile3%
if %lasterror% ne 0x0 then
    goto EXITSCRIPT
endif

#
# Step4: Launch the boot loader.
#
echo "Starting the OS..."
%DownloadFile1% -f %DownloadFile2% initrd=%DownloadFile3%

#
# You reach here only if the downloads and booting failed.
#
:EXITSCRIPT
echo "Exiting Script."

```

该示例脚本执行以下操作：

1. 创建临时 RAM 磁盘，以保存引导加载程序和内核自身初始化和继续通过网络进行安装所需的已下载的引导加载程序、操作系统内核、文件系统和任何配置文件。
2. 确定刚创建的 RAM 磁盘的 FS<x> ID。
3. 将工作目录设置为 RAM 磁盘的根目录。例如：FS1:\.
4. 下载启动操作系统所需的文件：引导加载程序、操作系统内核及其内存中文件系统。
5. 执行以下操作之一。
 - a. 如果下载成功，则启动引导加载程序。操作系统内核文件的路径、其内存内文件系统以及操作系统内核的任何参数（引导加载程序会在启动内核时将这些参数传递给内核）将作为命令行参数传递到引导加载程序。
 - b. 如果下载失败，则进行清除并退出启动脚本。

嵌入式 UEFI Shell 和引导前脚本的工作到此为止，操作系统可以借助内存中文件系统中嵌入的操作系统特定的部署脚本自行继续部署。

故障排除

无法下载网络引导 URL 中的文件

症状

在尝试下载为网络引导指定的 URL 中的文件时，您看到一条错误消息。

解决方案 1

原因

在静态配置过程中指定的网络连接设置不正确。

操作

过程

1. 使用嵌入式 UEFI Shell `ping` 命令检查网络连接。请参阅 UEFI Shell 用户指南中的“Ping”。
2. 更改您的静态网络连接设置，然后再次尝试下载 URL 中的文件。

解决方案 2

原因

DHCP 服务器没有响应。

操作

过程

1. 确保有 DHCP 服务器可用，并且其正常运行。
2. 再次尝试下载 URL 中的文件。

解决方案 3

原因

没有电缆连接到选定的网卡端口。

操作

过程

1. 确保有电缆连接。
2. 再次尝试下载该 URL。

解决方案 4

原因

文件不正确或不存在于服务器上，或因权限不足而无法下载它。检查文件名并确保它存在于服务器上。确保您在服务器上具有管理权限。

操作

过程

1. 确保文件存在，并确保使用的文件名正确，而且您具有足够权限下载它。
2. 再次尝试下载 URL 中的文件。

解决方案 5

原因

HTTP 或 FTP 服务器已关闭或没有响应。

操作

过程

1. 确保您指定的 HTTP 或 FTP 服务器可用，并且其正常运行。
2. 再次尝试下载 URL 中的文件。

无法通过下载的映像文件进行网络引导

症状

通过 URL 中指定的映像引导失败。

解决方案 1

原因

映像未签名，而且启用了 **Secure Boot**（安全引导）。

操作

过程

1. 确保映像已签名，并且其 Secure Boot（安全引导）设置正确。请参阅 UEFI System Utilities 用户指南中的“安全引导”。
2. 再次尝试下载 URL 中的文件。

解决方案 2

原因

下载的文件已损坏。

操作

过程

1. 选择一个新文件。
2. 重复 URL 配置，并指定新文件。
3. 尝试下载 URL 中的新文件。

无法通过 UEFI Shell 脚本进行部署

症状

您尝试使用 UEFI Shell 脚本部署操作系统，并看到部署失败错误消息。

原因

配置设置不正确。

操作

过程

1. 检查以下内容。
 - a. 嵌入式 UEFI Shell 接口添加到 **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)** 列表或 **One-Time Boot Menu (一次性引导菜单)** 中。
 - b. 当添加到 **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)** 列表中后，嵌入式 UEFI Shell 接口是 **UEFI Boot Order (UEFI 引导顺序)** 列表中的第一个引导选项，因此它将覆盖其它要加载的引导选项。
 - c. 启用了 UEFI Shell Script Auto-Start (UEFI Shell 脚本自动启动)。
 - d. 在所连接的介质或网络位置中指定的 `startup.nsh` 脚本文件位置正确无误。如果它在所连接的介质中，则 `startup.nsh` 脚本必须在 `fsX:\` 或 `fsX:\efi\boot\` 目录内。
 - e. `.nsh` 脚本只包含受支持的命令。
 - f. 您的系统具有足够的 RAM 内存，可以在自动化脚本执行过程中创建 RAM 磁盘。
 - g. 支持在 UEFI 环境中运行任何使用 `.nsh` 脚本启动的操作系统引导加载程序或诊断应用程序。
2. 再次尝试进行部署。

网站

常规网站

Hewlett Packard Enterprise 信息库
单点连接知识 (SPOCK) 存储兼容性表
存储白皮书和分析人员报告

www.hpe.com/info/EIL
www.hpe.com/storage/spock
www.hpe.com/storage/whitepapers

有关其他网站，请参阅 [支持和其它资源](#)。

与 UEFI 相关的其它网站

网站	链接
UEFI 规格	www.uefi.org/specifications
UEFI 培训资源	www.uefi.org/learning_center
联系 Hewlett Packard Enterprise 全球	www.hpe.com/assistance
订阅服务（支持）警报	www.hpe.com/support/e-updates
Software Depot	www.hpe.com/support/softwaredepot
客户自行维修	www.hpe.com/support/selfrepair
Insight Remote Support	www.hpe.com/info/insightremotesupport/docs

相关信息

<http://www.hpe.com/info/ProLiantUEFI/docs> 中提供了最新的 UEFI System Utilities 和嵌入式 Shell 文档。可用的文档包括：

- *适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的 UEFI System Utilities 和 Shell 发行说明*
- *适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的 UEFI System Utilities 用户指南*
- *适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的 UEFI Shell 用户指南*
- *适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的 UEFI Shell 快速参考卡*
- *适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的 UEFI 部署指南*
- *适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的 UEFI 设置快速参考指南*
- *适用于 HPE ProLiant Thin Micro 服务器的重要 UEFI 要求*

要获得适用于 HPE Thin Micro 服务器的 UEFI System Utilities 和 Shell 命令移动帮助，请扫描 System Utilities 屏幕底部的二维码或访问 <http://www.hpe.com/qref/ProLiantUEFI/Help>。

支持和其它资源

访问 Hewlett Packard Enterprise 支持

- 要获取实时帮助，请访问“Contact Hewlett Packard Enterprise Worldwide”网站：
<http://www.hpe.com/assistance>
- 要访问文档和支持服务，请访问 Hewlett Packard Enterprise 支持中心网站：
<http://www.hpe.com/support/hpesc>

要收集的信息

- 技术支持注册号（如果适用）
- 产品名称、型号或版本以及序列号
- 操作系统名称和版本
- 固件版本
- 错误消息
- 产品特定的报告和日志
- 附加产品或组件
- 第三方产品或组件

获取更新

- 某些软件产品提供了用于通过产品界面获取软件更新的机制。请参阅产品文档以了解建议的软件更新方法。
- 要下载产品更新，请访问：

Hewlett Packard Enterprise 支持中心

www.hpe.com/support/hpesc

Hewlett Packard Enterprise 支持中心：软件下载

www.hpe.com/support/downloads

Software Depot

www.hpe.com/support/softwaredepot

- 要订阅电子新闻稿和提醒信息，请访问：

www.hpe.com/support/e-updates

- 要查看和更新您的授权以及将您的合同和保修与您的个人资料相关联，请访问 Hewlett Packard Enterprise 支持中心的“有关访问支持材料的详细信息”页：

www.hpe.com/support/AccessToSupportMaterials

❗ 重要信息：

在通过 Hewlett Packard Enterprise 支持中心访问时，某些更新可能需要具有产品授权。您必须设置一个具有相关授权的 HPE Passport 帐户。

客户自行维修

通过使用 Hewlett Packard Enterprise 客户自行维修 (CSR) 计划，您可以自行维修您的产品。如果需要更换某个 CSR 部件，我们会将其直接发给您，以便您在方便的时候安装该部件。某些部件不符合 CSR 要求。Hewlett Packard Enterprise 授权服务提供商将确定是否可以通过 CSR 完成维修。

有关 CSR 的详细信息，请与当地服务提供商联系或访问 CSR 网站：

<http://www.hpe.com/support/selfrepair>

远程支持

远程支持作为保修服务或合同支持协议的一部分随受支持设备提供。它提供智能事件诊断并自动且安全地向 Hewlett Packard Enterprise 提交硬件事件通知，以便根据产品的服务级别提供快速准确的解决方案。Hewlett Packard Enterprise 强烈建议您为设备注册 Remote Support。

如果您的产品包含额外的远程支持详细信息，请使用搜索功能查找该信息。

远程支持和 Proactive Care 信息

HPE Get Connected	www.hpe.com/services/getconnected
HPE Proactive Care 服务	www.hpe.com/services/proactivecare
HPE Proactive Care 服务：支持的产品列表	www.hpe.com/services/proactivecaresupportedproducts
HPE Proactive Care 高级服务：支持的产品列表	www.hpe.com/services/proactivecareadvancedsupportedproducts

Proactive Care 客户信息

Proactive Care 中心	www.hpe.com/services/proactivecarecentral
Proactive Care 服务激活	www.hpe.com/services/proactivecarecentralgetstarted

保修信息

要查看您的产品保修，请参阅 Hewlett Packard Enterprise 支持中心上的《服务器、存储、电源、网络和机架产品的安全和标准信息》文档：

www.hpe.com/support/Safety-Compliance-EnterpriseProducts

其它保修信息

HPE ProLiant 和 x86 服务器及选件	www.hpe.com/support/ProLiantServers-Warranties
HPE 企业服务器	www.hpe.com/support/EnterpriseServers-Warranties
HPE 存储产品	www.hpe.com/support/Storage-Warranties
HPE 网络产品	www.hpe.com/support/Networking-Warranties

管制信息

要查看您的产品的管制信息，请参阅 Hewlett Packard Enterprise 支持中心上的《服务器、存储、电源、网络和机架产品的安全和标准信息》：

www.hpe.com/support/Safety-Compliance-EnterpriseProducts

其它管制信息

Hewlett Packard Enterprise 致力于根据需要提供有关我们产品中的化学物质的信息以符合法律要求，例如，REACH（欧盟议会和理事会法规 EC 1907/2006）。有关该产品的化学信息报告，请访问：

www.hpe.com/info/reach

有关 Hewlett Packard Enterprise 产品环境和安全信息以及标准数据（包括 RoHS 和 REACH），请访问：

www.hpe.com/info/ecodata

有关 Hewlett Packard Enterprise 环境信息（包括公司计划、产品回收和能源效率），请访问：

文档反馈

Hewlett Packard Enterprise 致力于提供能满足您需求的文档。为帮助我们改进文档，请将任何错误、建议或意见发送到文档反馈 (docsfeedback@hpe.com)。在提交反馈时，请提供文档封面上的文档标题、部件号、版本和出版日期。对于联机帮助内容，请提供法律声明页面中的产品名称、产品版本、帮助版本和发布日期。