

服务简介

pxe (pre-boot execution environment , 预启动执行环境) 结合kickstart配置实现无人值守自动装机服务。

什么是pxe?

pxe是一种引导方式。进行pxe安装的必要条件是要安装的计算机中包含一个pxe支持的网卡【NIC】，即网卡中必须有pxe client。

pxe协议是由Intel公司开放的网络引导技术，使计算机可以通过网络启动。

协议分为 client 和 server端，PXE client 在网卡的 ROM中，当计算机引导时，BIOS把 PXE client 调入内存执行，由 PXE client 将放置在远端的文件通过网络下载到本地运行。运行PXE协议需要设置DHCP服务器和TFTP服务器。DHCP服务器用来给 PXE client(将要安装系统的主机)分配一个IP地址,由于是给 PXE client分配IP地址,所以在配置 DHCP服务器时需要增加相应的 PXE设置。此外,在 PXE client的ROM中，已经存在了TFTP Client。PXE Client 通过TFTP 协议到TFTP Server 上下载所需的文件。

shemeshikickstart?

KickStart是一种无人值守安装方式。KickStart的工作原理是通过记录典型的安装过程中所需人工干预填写的各种参数，并生成一个名为ks.cfg的文件;在其后的安装过程中（不只局限于生成KickStart安装文件的机器)当出现要求填写参数的情况时，安装程序会首先去查找KickStart生成的文件，当找到合适的参数时，就采用找到的参数，当没有找到合适的参数时，才需要安装者手工干预。这样，如果KickStart_文件涵盖了安装过程中出现的所有需要填写的参数时，安装者完全可以只告诉安装程序从何处取 ks.cfg文件，然后去忙自己的事情。等安装完毕，安装程序会根据ks..cfg中设置的重启选项来重启系统，并结束安装。

服务角色

pxe client: 表示需要安装操作的机器，统称客户端。

TFTP server: 表示安装TFTPD服务的机器

DHCP server: 表示安装DHCPD服务的机器。

在实际的操作中往往将TFTP server , DHCP server 部署在一台机器上，统称pxe服务端。

工作流程

(1) 客户端向服务端上的DHCP发送请求IP地址消息，DHCP检查客户端是否合法，如果合法则返回给客户端IP地址，同时将启动文件 pxelinux.0的位置信息一并传送给客户端。

(2) 客户端向服务器上的TFTP发送获取pxelinux.0消息，TFTP接受到消息之后再向客户端发送pxelinux.0大小信息，试探客户端是否满意。当TFTP收到客户端返回的同意大小信息之后，正式向客户端发送pxelinux.0。

(3) 客户端运行接收到的pxelinux.0文件

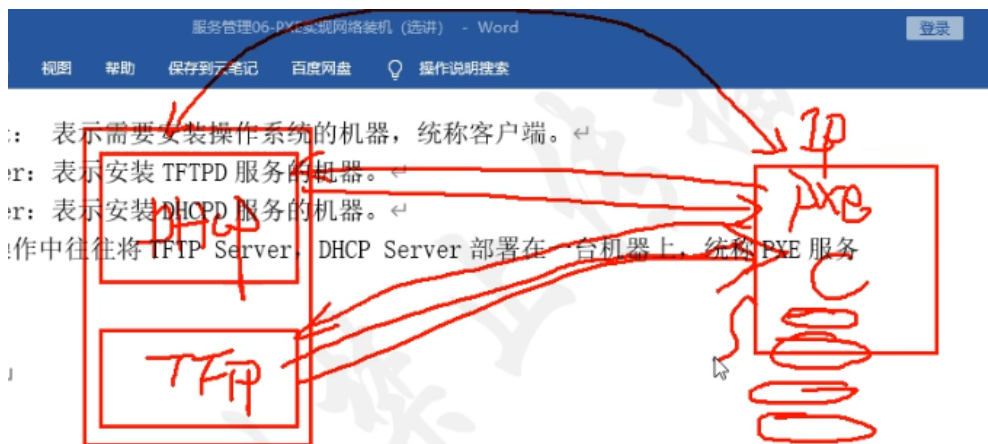
(4) 客户端向TFTP 发送针对本机的配置文件信息（记录在TFTP 上pxelinux.cfg目录下），TFTP将配置文件发给客户端，客户端根据配置文件执行后续操作。

(5) 客户端向TFTP发送请求Linux内核信息，TFTP接受到消息之后将内核发送给客户端

(6) 客户端向TFTP发送根文件请求，TFTP接受到消息之后返回Linux根文件系统

(7) 客户端启动Linux内核

(8) 客户端进入安装模式



服务端上的 DHCP 发送请求 IP 地址消息，DHCP 检查客户端是否合法，如果合

适用场景

服务

器无光驱或者光驱损坏，需要安装linux操作系统

对系统维护不恰当，导致需要频繁安装linux操作系统

需要大规模批量部署linux操作系统【应用于企业】

前提条件

客户机网卡支持pxe协议【集成BOOTROOT芯片】主板支持网络引导【BIOS中调整】

网络中有DHCP服务器为客户机自动分配网络地址，并且指定引导文件位置

服务器通过TFTP【trivial file transfer protocol，简单文件传输协议】提供引导镜像文件的下载

pxe环境部署

```
[root@ns2 ~]# iptables -F
```

```
[root@ns2 ~]# systemctl stop firewalld.service
[root@ns2 ~]# setenforce 0
```

配置yum仓库，安装源

网络源一般通过ftp、http、nfs等协议进行发布

```
[root@ns2 ~]# mkdir /media/cdrom/
[root@ns2 ~]# mount /dev/sr0 /media/cdrom/
[root@ns2 ~]# yum -y install vsftpd
[root@ns2 ~]# mkdir /var/ftp/centos
[root@ns2 ~]# umount /dev/sr0
[root@ns2 ~]# mount /dev/sr0 /var/ftp/centos/
[root@ns2 ~]# systemctl start vsftpd
[root@ns2 ~]# systemctl enable vsftpd
```

```
[root@ns2 ~]# cd /etc/yum.repos.d/
[root@ns2 yum.repos.d]# mkdir backup/
[root@ns2 yum.repos.d]# mv *.repo backup/
```

```
[root@ns2 ~]# cd /etc/yum.repos.d/
[root@ns2 yum.repos.d]# mkdir backup/
[root@ns2 yum.repos.d]# vim /etc/yum.repos.d/centos.repo
```

安装并启用TFTP服务

TFTP服务由tftp-server 软件包提供，默认通过xinetd超级服务进行管理，
/etc/xinetd.d/tftp 中的disable=yes修改为disable=no

```
[root@ns2 yum.repos.d]# yum -y install tftp-server xinetd
[root@ns2 yum.repos.d]# vim /etc/xinetd.d/tftp
[root@ns2 yum.repos.d]# cat /etc/xinetd.d/tftp
service tftp
```

```
{
    socket_type      = dgram
    protocol         = udp
    wait             = yes
```

```

user          = root
server        = /usr/sbin/in.tftpd
server_args   = -s /var/lib/tftpboot
disable      = no
per_source    = 11
cps           = 100 2
flags         = IPv4
}

```

```

[root@ns2 yum.repos.d]# systemctl start tftp
[root@ns2 yum.repos.d]# systemctl enable tftp

```

准备linux内核，初始化镜像文件

用于pxe网络安装的linux内核，初始化镜像文件可从光盘中找到分别为vmlinuz initrd.img 位于images/pxeboot下，将两个文件复制到tftp服务的根目录下。

```

[root@ns2 yum.repos.d]# cd /var/ftp/centos/
[root@ns2 centos]# ls
CentOS_BuildTag  GPL      LiveOS  RPM-GPG-KEY-CentOS-7
EFI             images   Packages RPM-GPG-KEY-CentOS-Testing-7
EULA            isolinux repodata TRANS.TBL
[root@ns2 centos]# cd images/
[root@ns2 images]# ls
efiboot.img  pxeboot  TRANS.TBL
[root@ns2 images]# cd pxeboot/
[root@ns2 pxeboot]# ls
initrd.img  TRANS.TBL  vmlinuz
[root@ns2 pxeboot]# cp vmlinuz initrd.img /var/lib/tftpboot/

```

准备pxe引导程序，启动菜单文件

用于pxe网络安装的引导程序为pxelinux.0由软件包syslinux提供，安装将文件复制到tftp服务的根目录下。

```

[root@ns2 pxeboot]# yum -y install syslinux
[root@ns2 syslinux]# cp /usr/share/syslinux/pxelinux.0 /var/lib/tft
pboot/

```

启动菜单用来指导客户机的引导过程，包括如何调用内核，如何加载初始化镜像的启动菜单为default，应放置tftp根目录的pxelinux.cfg子目录中。

```
[root@ns2 syslinux]# mkdir /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg
[root@ns2 syslinux]# vim /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
[root@ns2 syslinux]# cat /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
default    linux
prompt     1
label      linux
           kernel    vmlinuz
           append    initrd=initrd.img    method=ftp://192.168.200.60/
centos
```

prompt 设置是否等待用户选择
label 定义并分隔启动项
kernel append 定义引导参数

安装并启用DHCP服务

由于pxe客户机通常是尚未安装操作系统的裸机，因此为了与服务器取得联系下载相关引导文件，需要预先配置好DHCP服务，来自动分配地址并告知引导文件位置

```
[root@ns2 syslinux]# yum -y install dhcp
[root@ns2 syslinux]# /bin/cp -f /usr/share/doc/dhcp-4.2.5/dhcpd.conf
.example /etc/dhcp/dhcpd.conf
[root@ns2 syslinux]# vim /etc/dhcp/dhcpd.conf
[root@ns2 syslinux]# cat /etc/dhcp/dhcpd.conf
subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.200.120 192.168.200.200;
    option domain-name-servers 202.106.0.20,114.114.114.114;
    option routers 192.168.200.1;
    default-lease-time 3600;
    max-lease-time 7200;
```

```
next-server 192.168.200.60;
filename "pxelinux.0";
}
[root@ns2 syslinux]# systemctl start dhcpd
[root@ns2 syslinux]# systemctl enable dhcpd
```

验证pxe网络安装

- 1、新购买的服务器不需要额外的设置直接启动
- 2、已有操作系统的服务器启动时调整BIOS中的boot选项将network或LAN设置为个，然后启动服务器。

在boot：直接回车

实现kickstart无人值守安装

使用kickstart工具配置安装应答文件，自动安装过程中的各种设置，无需手动干预，提高装机效率。

通过系统中system-config-kickstart工具生成配置文件

修改系统中已有的/root/anaconda-ks.cfg文件模板生成

```
[root@ns2 syslinux]# yum -y install system-config-kickstart
```

桌面环境中通过应用程序--->系统工具--->kickstart

在linux的桌面窗口中执行如下命令

```
[root@ns2 syslinux]# system-config-kickstart
```

Kickstart 配置程序

文件 (F) 帮助 (H)

基本配置

安装方法

引导装载程序选项

分区信息

网络配置

验证

防火墙配置

显示配置

软件包选择

预安装脚本

安装后脚本

基本配置

默认语言：Chinese (P.R. of China) - 中文(简体)

键盘：U.S. English

时区：Asia/Shanghai

☐ 使用 UTC 时钟

Root 密码：●●●●●●

确认密码：●●●●●●

☒ 给 root 密码加密

高级配置

目标架构：x86, AMD64, 或 Intel EM64T

☒ 安装后重启

☐ 在文本模式中执行安装 (默认为图形化模式)

Kickstart 配置程序

文件 (F) 帮助 (H)

基本配置

安装方法

引导装载程序选项

分区信息

网络配置

验证

防火墙配置

显示配置

软件包选择

预安装脚本

安装后脚本

安装方法

☒ 执行全新安装

☐ 升级现有安装

安装方法

☐ 光盘驱动器

☐ NFS

☒ FTP

☐ HTTP

☐ 硬盘驱动器

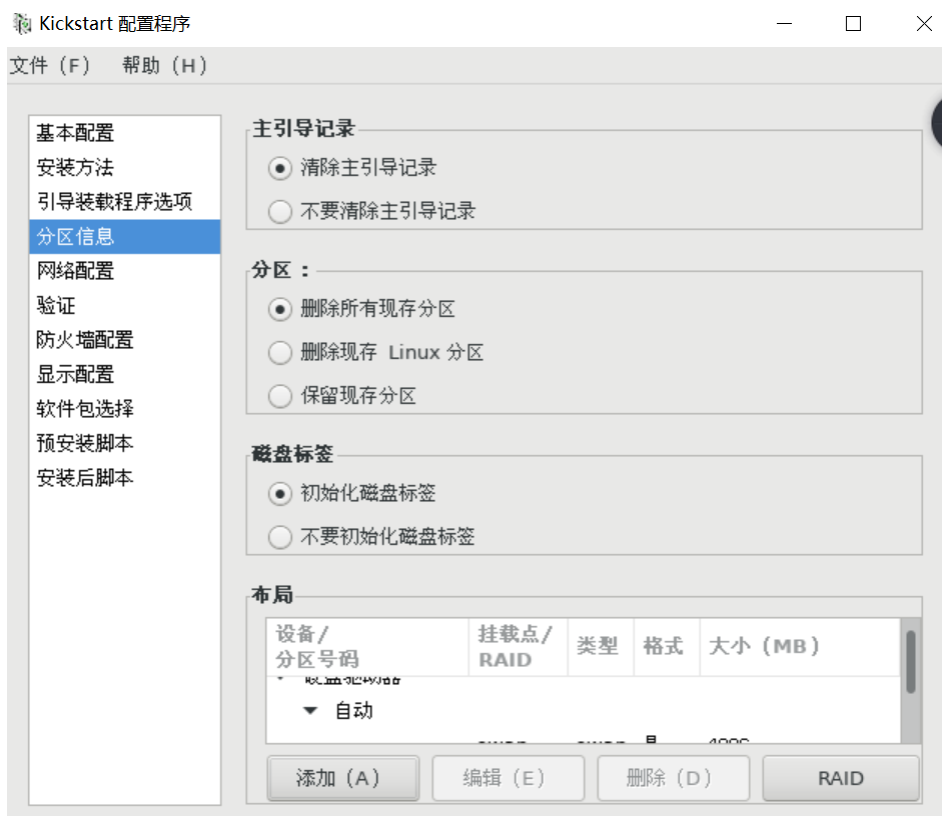
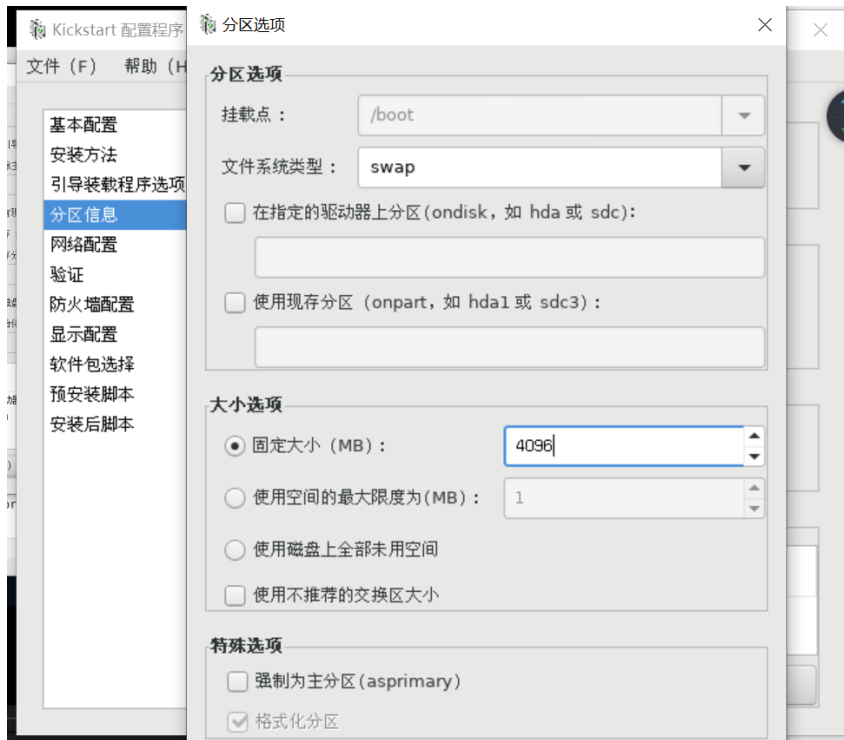
FTP 服务器：192.168.200.60

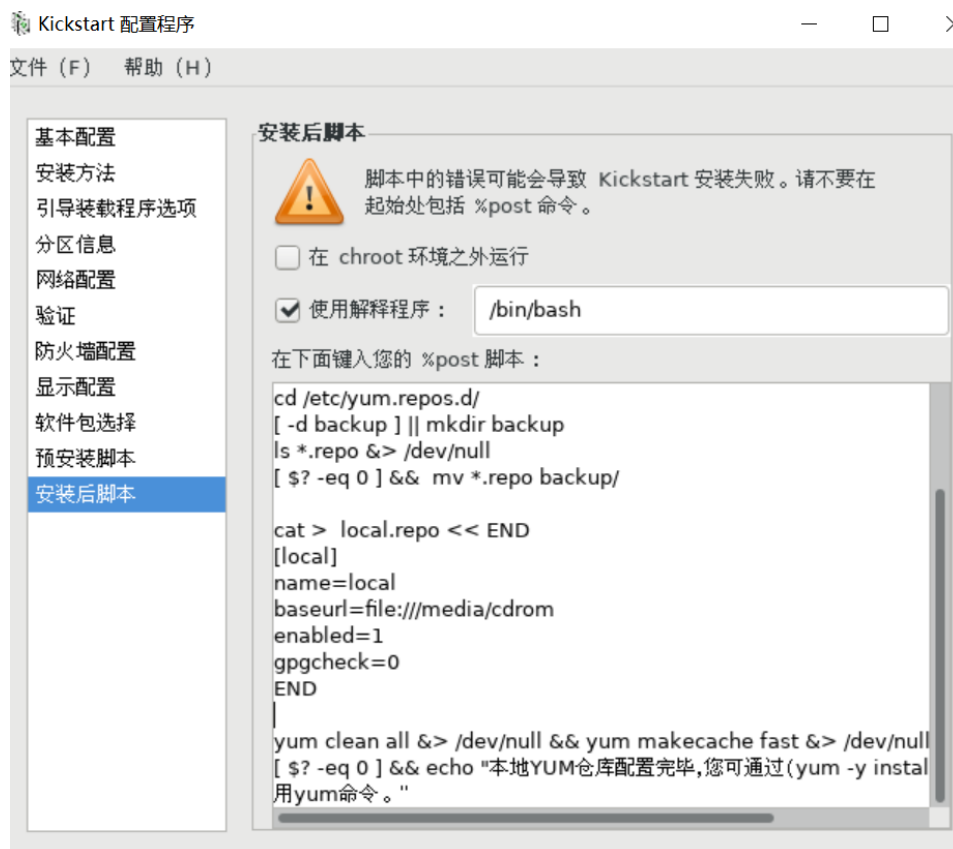
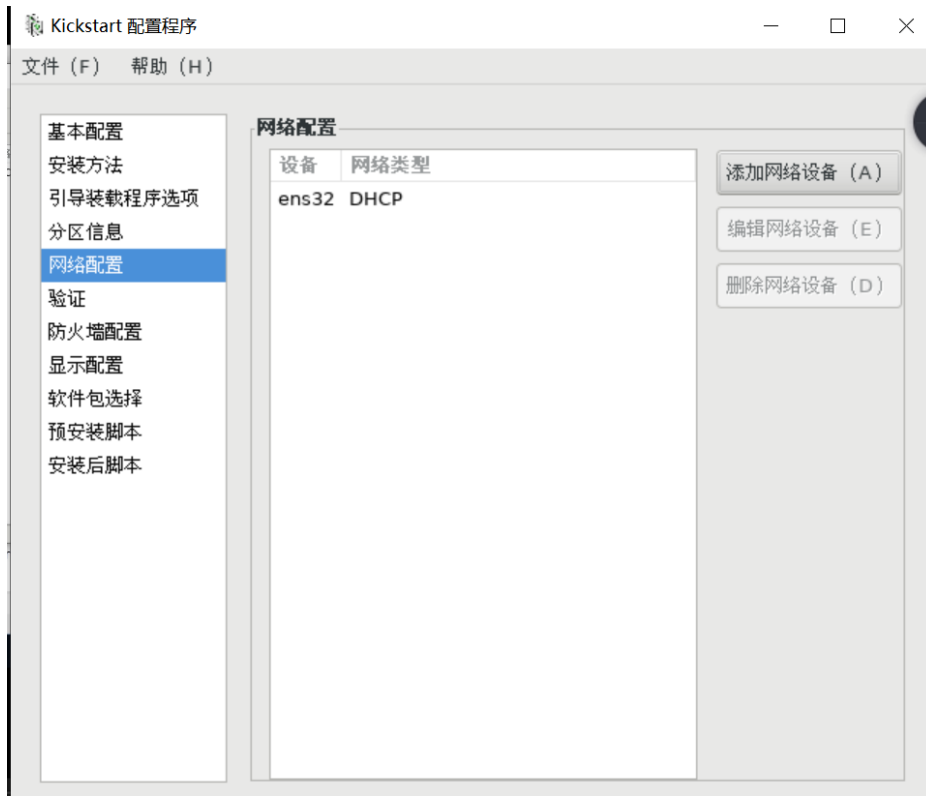
FTP 目录：centos

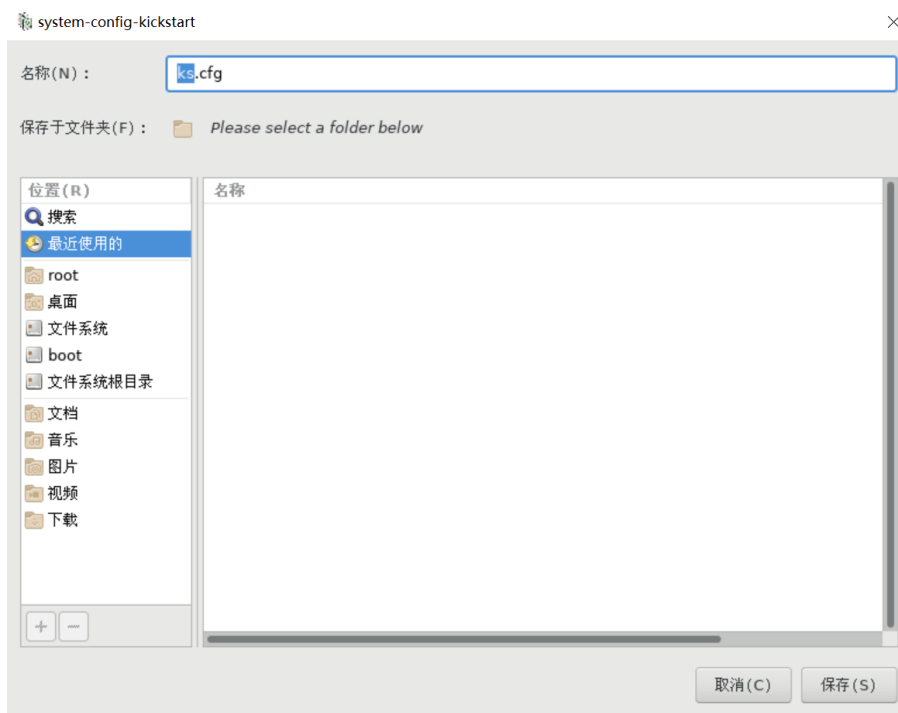
☐ 指定 FTP 用户名和密码

FTP 用户名：

FTP 密码：







在生存环境中：

预安装脚本：可用户安装加载一些外置的驱动，例如raid卡

安装后脚本：可用于设置一些初始化配置

文件-->保存将文件取名为ks.cfg，并保存到/var/ftp/pub下

```
[root@ns2 ~]# ll /var/ftp/pub/ks.cfg
```

```
-rw-r--r--. 1 root root 1852 1月  9 17:26 /var/ftp/pub/ks.cfg
```

```
[root@ns2 ~]# cat /var/ftp/pub/ks.cfg
```

```
#platform=x86, AMD64, 或 Intel EM64T
```

```
#version=DEVEL
```

```
# Install OS instead of upgrade
```

```
install
```

```
# Keyboard layouts
```

```
keyboard 'us'
```

```
# Root password
```

```
rootpw --iscrypted $1$M3svxyc1$ONdaywCg/j.v/cxcXW4lv0
```

```
# System language
```

```
lang zh_CN
```

```
# System authorization information
```

```
auth --useshadow --passalgo=sha512
```

```
# Use graphical install
```

```
graphical
firstboot --disable
# SELinux configuration
selinux --disabled

# Firewall configuration
firewall --disabled
# Network information
network --bootproto=dhcp --device=ens32
# Reboot after installation
reboot
# System timezone
timezone Asia/Shanghai
# Use network installation
url --url="ftp://192.168.200.60/centos"
# System bootloader configuration
bootloader --location=none
# Clear the Master Boot Record
zerombr
# Partition clearing information
clearpart --all --initlabel
# Disk partitioning information
part swap --fstype="swap" --size=4096
part /boot --fstype="xfs" --size=1024
part / --fstype="xfs" --grow --size=1

%packages
@^gnome-desktop-environment
@base
@compat-libraries
@core
@desktop-debugging
@development
```

@dial-up
@directory-client
@fonts
@gnome-desktop
@guest-agents
@guest-desktop-agents
@input-methods
@internet-browser
@java-platform
@multimedia
@network-file-system-client
@networkmanager-submodules
@print-client
@security-tools
@system-admin-tools
@x11
chrony

%end

%post --interpreter=/bin/bash
[-d /media/cdrom] || mkdir /media/cdrom
[-d /media/cdrom/Packages] || mount /dev/sr0 /media/cdrom

cd /etc/yum.repos.d/
[-d backup] || mkdir backup
ls *.repo &> /dev/null
[\$? -eq 0] && mv *.repo backup/

cat > local.repo << END
[local]
name=local
baseurl=file:///media/cdrom
enabled=1

```
gpgcheck=0
END
```

```
yum clean all &> /dev/null && yum makecache fast &> /dev/null
[ $? -eq 0 ] && echo "本地YUM仓库配置完毕,您可通过(yum -y install so
ftware)等形式使用yum命令。"
%end
```

编辑引导菜单文件default

```
[root@ns2 ~]# vim /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
[root@ns2 ~]# cat /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
default    linux
prompt     0
label      linux
    kernel  vmlinuz
    append  initrd=initrd.img  method=ftp://192.168.200.60/
centos ks=ftp://192.168.200.60/pub/ks.cfg
```

验证测试:

新建一虚拟机网络模式启动与pxe server 用同一网卡

配置kickstar 控制台多label

```
[root@ns2 pub]# vim /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
[root@ns2 pub]# cat /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/default
default    linux
prompt     1
timeout    300
label      linux
    kernel  vmlinuz
```

```
append initrd=initrd.img method=ftp://192.168.200.60/
centos ks=ftp://192.168.200.60/pub/ks.cfg
label web
kernel vmlinuz
append initrd=initrd.img method=ftp://192.168.200.60/
centos ks=ftp://192.168.200.60/pub/ks2.cfg
```

使用system-config-kickstart来生成多个cfg文件

```
[root@ns2 pub]# cd /var/ftp/pub/
```

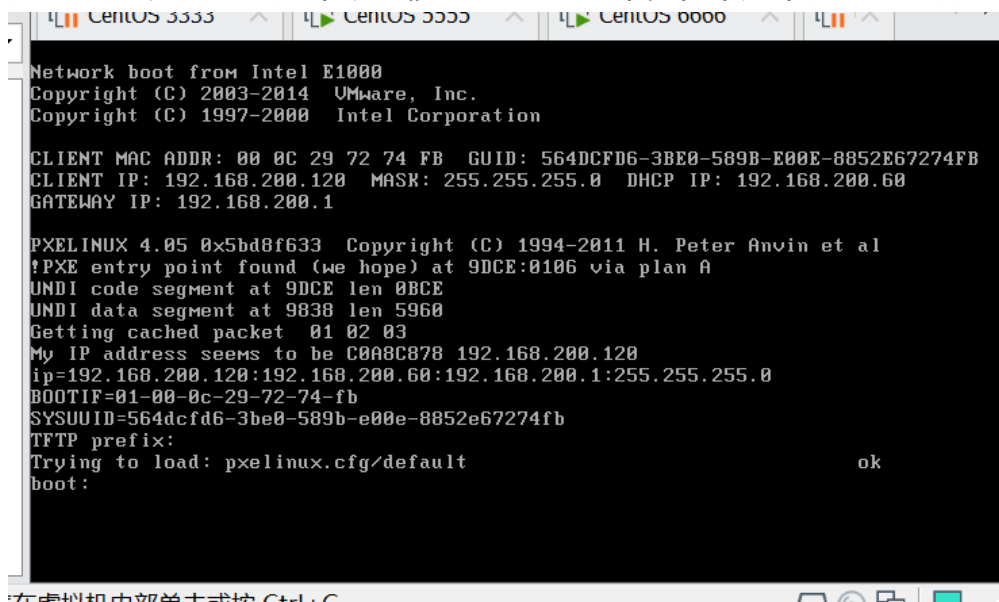
```
[root@ns2 pub]# ls
```

```
ks2.cfg ks.cfg
```

环境测试

新建一虚拟机网络模式启动与pxe server 用同一网卡

在boot: 界面直接回车或者输入linux2 回车，将采用不同的ks文件安装操作系统



在虚拟机内部敲 Ctrl+C

实现不同网段的不同装机

8、实现不同网段的不同装机

```
[root@localhost ~]# cd /etc/sysconfig/network-scripts/
[root@localhost network-scripts]# cp ifcfg-ens32 ifcfg-ens34
[root@localhost network-scripts]# vim ifcfg-ens34
[root@localhost network-scripts]# systemctl restart network
[root@localhost ~]# ip a | grep ens
2: ens32: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group
default qlen 1000
    inet 192.168.200.111/24 brd 192.168.200.255 scope global ens32
3: ens34: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group
default qlen 1000
    inet 192.168.100.111/24 brd 192.168.100.255 scope global ens34
```

DHCP、TFTP、FTP 服务器搭建在 server 主机上，server 主机两个网卡 ens32、ens34 分别使用 vmnet8、vmnet1。创建两份 PXE 启动菜单及两份不同的 ks 文件，实现不同网段的不同

DHCP、TFTP、FTP 服务器搭建在 server 主机上，server 主机两个网卡 ens32、ens34 分别使用 vmnet8、vmnet1。创建两份 PXE 启动菜单及两份不同的 ks 文件，实现不同网段的不同装机。

```
[root@localhost ~]# vim /etc/dhcp/dhcpd.conf

option domain-name-servers 202.106.0.20,8.8.8.8;
option domain-name "crushlinux.org";
default-lease-time 21600;
max-lease-time 43200;
filename "pxelinux.0";

subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.200.120 192.168.200.200;
```

```
subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.200.120 192.168.200.200;
    option routers 192.168.200.1;
    next-server 192.168.200.111;    #VMnet8
}

subnet 192.168.100.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.100.120 192.168.100.200;
    option routers 192.168.100.1;
    next-server 192.168.100.111;    #VMnet1
}

[root@localhost ~]# systemctl restart dhcpd
[root@localhost ~]# ls /var/ftp/pub/
```

```
ks2.cfg ks.cfg
```

```
[root@localhost ~]# gethostip 192.168.100.0 #此命令由 syslinux 软件包提供
192.168.100.0 192.168.100.0 C0A86400
```

```
[root@localhost ~]# ls /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/
default
```

文件命名时注意去掉后面的两个 0

```
[root@localhost ~]# touch /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/C0A864
```

```
[root@localhost ~]# vim /var/lib/tftpboot/pxelinux.cfg/C0A864
```

```
default linux100
```

```
prompt 0
```

```
label linux100
```

```
kernel vmlinuz
```

```
append initrd=initrd.img method=ftp://192.168.100.111/centos
```

```
ks=ftp://192.168.100.111/pub/ks2.cfg
```

客户机测试:

新建虚拟机 CentOS-PXE-test, 先调至 vmnet1

CentOS-PXE-test

英语(美国)

新建虚拟机 CentOS-PXE-test, 先调至 vmnet1

CentOS-PXE-test

打开此虚拟机电源

编辑虚拟机设置

设备

内存 1 GB

处理器 1

硬盘 (SCSI) 20 GB

网络适配器 自定义 (VMnet1)

显示器 自动检测

描述

Network boot from Intel E1000

英语(美国)


```
Trying to load: pxelinux.cfg/C0A864 ok
Loading vmlinuz.....
Loading initrd.img.....
```

再调至 vmnet8

```
Network boot from Intel E1000
Copyright (C) 2003-2014 VMware, Inc.
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation

CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 A6 59 41 GUID: 564DD296-880F-0C77-3EF2-6FB98EA65941
CLIENT IP: 192.168.200.121 MASK: 255.255.255.0 DHCP IP: 192.168.200.111
GATEWAY IP: 192.168.200.1

PXELINUX 4.05 0x581e199a Copyright (C) 1994-2011 H. Peter Anvin et al
!PXE entry point found (we hope) at 9DCE:0106 via plan A
UNDI code segment at 9DCE len 0BCE
UNDI data segment at 9838 len 5960
Getting cached packet 01 02 03
My IP address seems to be C0A8C879 192.168.200.121
ip=192.168.200.121:192.168.200.111:192.168.200.1:255.255.255.0
BOOTIF=01-00-0c-29-a6-59-41
SYSUUID=564dd296-880f-0c77-3ef2-6fb98ea65941
TFTP prefix:
Trying to load: pxelinux.cfg/default ok
boot:
```

由于 default 和 C0A814 两个文件中指向不同的 ks 文件，对 ks 文件中的设置进行修改，

```
My IP address seems to be C0A8C879 192.168.200.121
ip=192.168.200.121:192.168.200.111:192.168.200.1:255.255.255.0
BOOTIF=01-00-0c-29-a6-59-41
SYSUUID=564dd296-880f-0c77-3ef2-6fb98ea65941
TFTP prefix:
Trying to load: pxelinux.cfg/default ok
boot:
Loading vmlinuz.....
Loading initrd.img.....
```

```
Network boot from Intel E1000
Copyright (C) 2003-2014 VMware, Inc.
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation

CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 A6 59 41 GUID: 564DD296-880F-0C77-3EF2-6FB98EA65941
CLIENT IP: 192.168.200.121 MASK: 255.255.255.0 DHCP IP: 192.168.200.111
GATEWAY IP: 192.168.200.1

PXELINUX 4.05 0x581e199a Copyright (C) 1994-2011 H. Peter Anvin et al
!PXE entry point found (we hope) at 9DCE:0106 via plan A
UNDI code segment at 9DCE len 0BCE
UNDI data segment at 9838 len 5960
Getting cached packet 01 02 03
My IP address seems to be C0A8C879 192.168.200.121
ip=192.168.200.121:192.168.200.111:192.168.200.1:255.255.255.0
BOOTIF=01-00-0c-29-a6-59-41
SYSUUID=564dd296-880f-0c77-3ef2-6fb98ea65941
TFTP prefix:
Trying to load: pxelinux.cfg/default ok
boot: linux2
```