



Automatisierung von Linux Installationen

Das Dokument stellt verschiedene Software-Pakete vor, mit denen man eine Linux Installation automatisieren kann. Mit den hier vorgestellten Software-Paketen lassen sich Massen-Installationen von Clients- und Servern unter Linux durchführen. Jede Software wird erläutert und der Installations- beziehungsweise Konfigurationsprozess beschrieben.

1 Einführung

Mit zunehmender Adaption von Linux im Client- und Serverbereich wird der Ruf nach einfacher Installation immer lauter. Dabei spielt nicht nur die Einfachheit eine Rolle sondern auch die Automation. Der Wunsch nach Automation einer Linux Installation und Konfiguration hat verschiedene Gründe:

- Installationsvereinfachung
- Installationsvorgang beschleunigen / Zeiteinsparung
- unbeaufsichtigte Installation
- Replikation von (Basis-) Systemen im Unternehmen / Behörden und Ämtern
- automatische Anpassung (Customization) der Distribution nach einer Installation
- schnelles Ersetzen von defekten oder kompromittierten Rechnern
- Aufbau eines Cluster

Für diese Aufgaben stehen bereits eine Vielzahl von Open Source Lösungen zur Verfügung. Bevor jedoch mit der Auswahl der dabei zu unterstützenden Software begonnen werden kann, müssen einige generelle Überlegungen gemacht werden. Dabei spielt es zum Beispiel eine wichtige Rolle, welche Distribution(en) verwendet wird/werden. Des Weiteren ist es wichtig zu unterscheiden, ob nur die Konfiguration der Rechner verteilt administriert werden soll oder die komplette Installation.

Wie bereits erwähnt muss vorher bekannt sein, welche Distribution verwendet wird. Die meisten zur Verfügung stehenden Lösungen basieren auf einer bzw. unterstützen nur eine Distribution.

Automatisierung von Linux Installationen



Teil der COSPA Knowledge-Base unter <http://kb.cospa-project.org/>

2 Software

2.1 Festplatten-Spiegelung

Das Festplatten-spiegeln ist keine spezielle Software-Lösung sondern bedient sich an UNIX-Tools wie dd, dump oder restore. Über diese Befehle wird von einem Prototyp-System (Golden Client) ein Image erstellt, um dieses dann auf anderen System wieder herzustellen / replizieren. Danach muss nur noch die Konfiguration des Rechners gemacht werden, wobei ein DHCP/BOOTP Prozess genutzt werden kann, um auch dies zu vereinfachen.

2.2 JumpStart Enterprise Toolkit

JumpStart¹ Enterprise Toolkit ist eine Softwarelösung von Sun Solaris. JumpStart selbst steht nicht als Produkt zur Verfügung, kann jedoch kostenfrei genutzt werden. Support ist nicht verfügbar. Es ist speziell für Solaris gebaut und unterstützt Administratoren bei der Installation einer großen Anzahl von Rechnern beziehungsweise Clustern.

Der Ablauf einer JumpStart Installation gestaltet sich wie folgt:

1. Client sendet eine RARP Anforderung für seine IP Adresse.
2. Boot Server antwortet und der Client sendet einen TFTP Aufruf für ein Boot-Image.
3. Server sendet das Kernel Image.
4. Client sendet einen BOOTP Aufruf.
5. Server antwortet und der Client bindet die Root-Partition vom Installations-Server per NFS ein.
6. Client bindet den Konfiguration-Server ein.
7. Client bindet das Installations-Image ein und beginnt die Installation.

2.3 KickStart

RedHat's Kickstart² ist ein weiteres Tool zur Automation von Installationen inklusive Konfiguration von RedHat Linux Distributionen. Der Administrator erstellt dabei anfangs eine Datei mit den notwendigen Daten die bei einer manuellen Installation gefragt werden. Diese Datei dient dann als Grundlage für die Antworten die dann automatisch getätigt werden. Zudem sind weitere Anpassungen über Scripte möglich wie zum Beispiel vor und nach der Installation. Die KickStart Konfigurationsdatei wird auf einem Server zur Verfügung gestellt und ist für die Clients bei einer Installation abrufbar.

¹ Homepage: <http://www.sun.com/bigadmin/content/jet/>

² HOWTO: <http://www.redhat.com/docs/manuals/enterprise/RHEL-4-Manual/sysadmin-guide/pt-install-info.html>

Automatisierung von Linux Installationen



Teil der COSPA Knowledge-Base unter <http://kb.cospa-project.org/>

Ablauf einer KickStart Installation:

1. Erstellung der KickStart Datei.
2. Erstellung der Boot-Diskette/CD mit KickStart Datei oder KickStart Datei wird per Netzwerk zur Verfügung gestellt (BOOTP/DHCP).
3. Installations-Verzeichnis wird bereitgestellt mit einer Kopie der RedHat Enterprise Linux CD-ROM's.
4. Installation mit Angabe der KickStart Datei.

Zur Erstellung der KickStart Konfiguration steht ein grafisches Frontend zur Verfügung. Das bedeutet, der Administrator muss nicht die korrekte Syntax kennen und kann alle Konfigurationsparameter bequem per Oberfläche einstellen. Einstellungen umfassen zum Beispiel:

- Basiskonfiguration
- Installationsmethode
- Boot Loader (z.B. lilo oder grub)
- Partitionierung
- Netzwerk, Firewall
- X-Window Manager
- Pakete

2.4 FAI (Fully Automatic Installation)

FAI³ (von Thomas Lange, Universität Köln) ist ein Automatisierungstool für die Debian Distribution, veröffentlicht unter der GNU 2 Lizenz. Es existieren passende Pakete inklusive Konfiguration für die Debian Zweige stable, testing und unstable. Erste Versuche FAI auch für Ubuntu zusammenzustellen sind von der Community begonnen wurden.

Eine Interaktion während der Installation ist bei FAI nicht nötig. Alle Aktionen werden im voraus durch entsprechende Parameter gesteuert. Damit ist FAI eine skalierbare Methode zum Installieren und Updaten von einem Netzwerk von Workstations oder Servern. FAI selbst besteht aus einigen Shell-Scripten und Perl Scripten. Das Hauptaugenmerk von FAI liegt auf:

- Remote Betriebssystem-Installationen
- Linux Rollout
- Massen-Installationen / Cluster

³ Homepage: <http://www.informatik.uni-koeln.de/fai/>

Automatisierung von Linux Installationen



Teil der COSPA Knowledge-Base unter <http://kb.cospa-project.org/>

Der zu installierende Client bootet einen Linux Kernel (2.4 oder 2.6), der sein Wurzel-Verzeichnis über NFS vom Installationsserver bekommt. Die Klassen und Variablen werden definiert durch die Ausführung von verschiedenen Skripten. Die vorhandene Hardware wird automatisch erkannt und notwendige Kernel-Treiber werden geladen. Die Klassen definieren, für welche Aufgabe der Client installiert werden soll. So gibt es vordefinierte Klassen für Beowulf⁴ Knoten, ein WWW-Kiosk System, einen Rechner für Debian Entwickler, einen Demo-Rechner und viele andere Ansprüche.

Danach werden die lokalen Festplatten partitioniert und die Dateisysteme erzeugt. Dabei ist es möglich, die Daten einzelner Partitionen zu sichern und nicht zu überschreiben. Die Dateisysteme werden nun gemountet, und anschließend werden alle gewünschten Softwarepakete installiert. Existierende Abhängigkeiten von anderen Paketen werden automatisch aufgelöst. Anschließend können beliebige Skripte klassenbasiert ausgeführt werden, um das neue Betriebssystem oder die Anwendungen den lokalen Gegebenheiten anzupassen. FAI unterstützt für diesen Zweck verschiedene Skriptsprachen wie zum Beispiel Perl, Cfengine, expect und Shell Skripte.

Als letztes werden alle Log-Dateien, die die Installation protokolliert haben, lokal auf dem Client, aber auch zentral auf dem Installationsserver gespeichert. So hat man an zentraler Stelle alle notwendigen Informationen der Installation verfügbar. Der Client startet anschließend automatisch das neu installierte System.

Solch eine Installation braucht auf einem Athlon 500Mhz Rechner nur ca. 10 Minuten, wenn ca. 640 Megabytes an Software installiert werden. Bei einem Umfang von ca. 160 Megabytes an Software (etwa für einen Beowulf Knoten) dauert es nur 2 Minuten.

Merkmale von FAI:

- Eine voll automatische Installation ohne jegliche Interaktion ist möglich
- FAI skaliert optimal im Clustereinsatz
- Zentrale Speicherung aller Konfigurationsinformationen
- Verschiedene Bootmethoden werden unterstützt (PXE, DHCP, BOOTP, Diskette)
- Volle Remotekontrolle während der Installation (via ssh)
- Protokolldateien werden zentral auf dem Installationsserver abgelegt
- Fertige Konfiguration für Beowulf-Cluster
- Diskless Installationen werden unterstützt
- Zugriff auf Debian Mirror via NFS, FTP oder HTTP
- Dateisysteme mit ext2, ext3, XFS und ReiserFS sind möglich
- Es kann als Rescue-System genutzt werden .
- Installation von CD ohne Installationsserver möglich

⁴ Beowulf ist ein Cluster, der unter dem freien Betriebssystem Linux oder BSD läuft. Mittlerweile gibt es auch spezielle Linux-Versionen für Cluster wie beispielsweise ClusterKnoppix.

Automatisierung von Linux Installationen



Teil der COSPA Knowledge-Base unter <http://kb.cospa-project.org/>

- Eigene Erweiterungen über „Hooks“ und Klassen
- Automatische Hardware-Erkennung

2.5 YaST AutoInstaller

AutoYaST⁵ von und für SuSE ist ein Installer der eine “Ein-Hand Installation” von einem zentralen Punkt ermöglicht. SuSEs AutoYaST unterstützt mehrere System-Konfigurationen (ähnlich Klassen) und Betriebssystem-Versionen. Erweiterungen ermöglichen die Anpassung an eigene Wünsche. AutoYaST hat die gleiche Entwicklungsrichtung / Zyklus wie YaST2 und bietet damit auch die gleichen Features immer mit an.

Ähnlich wie KickStart benötigt AutoYaST eine Konfigurationsdatei in der alle Informationen stehen. Während und nach der Installation wird auf bereits vorhandene YaST2 Komponenten zurückgegriffen. AutoYaST unterstützt wie seine Pendant Boot per Netzwerk sowie Installation und Boot per Floppy, CD oder Netzwerk.

Ablauf einer AutoYAST Installation:

- Erstellung / Konfiguration der Control-Datei (XML Format)
- Installation der Rechner (YaST2 Komponenten)
- Post-Install (YaST2 Komponenten)

2.6 System Installer Suite

Die System Installer Suite ist eine distributionsunabhängige OSS-Lösung. System Installer Suite bietet eine Kollektion von Tools zum Klonen und Verteilen von Linux Distributionen. Für den Einsatz dieser Suite ist kein Scripten oder keine Programmierung notwendig. System Installer Suite setzt einen Golden Client voraus, der einmalig installiert und angepasst wird an die eigenen Bedürfnisse. Danach dient dieser Golden Client als Image für weitere Installationen. Unterstützte Distributionen sind zur Zeit RedHat, Mandriva, SuSE, Connectiva, TurboLinux und bald auch Debian. Nachteil dieser Variante ist die stärkere Hardwareabhängigkeit der Installationen vom Golden Client.

Die System Installer Suite besteht aus mehreren Projekten:

SystemInstaller⁶

- Tool zum Erstellen der Images auf Basis des Golden Clients
- Bereitstellung des Images für den SystemImager

⁵ Homepage: <http://yast.suse.com/autoinstall/>

⁶ Homepage: <http://systeminstaller.sourceforge.net/>

Automatisierung von Linux Installationen



Teil der COSPA Knowledge-Base unter <http://kb.cospa-project.org/>

SystemImager⁷

- Bereitstellung des Images für die Installationen von weiteren Rechnern (Netzwerk)

SystemConfigurator

- Konfigurationswerkzeug für SystemImager

RescueCD

- Erstellung von Rettungs-CD's

2.7 Cfengine

Cfengine (auch die Configuration Engine genannt), ist ein autonomer Agent. Cfengine ist ein direktiven-basiertes System wie auch ein System zum Aufbau von Expertensystemen zur Administration und Konfiguration von großen Computer-Netzwerken. Cfengine ist ideal für ein Cluster-Management und wurde daher von vielen Firmen rund um den Globus angepasst für die eigene Nutzung.

Cfengine ist so entwickelt, dass eine definierte Konfiguration den Zustand eines Systems beschreibt und nicht wie dieser zu erreichen ist. Cfengine ist eine höhere Programmiersprache (höher als Perl oder Shell-Scripte). So kann zum Beispiel eine einzige Konfigurationszeile in Cfengine in einer Vielzahl von Befehle wie der Erstellung von Links oder Änderung von Datei-Rechten resultieren.

Die Idee von Cfengine beruht darauf, eine einzelne Konfigurationsdatei zu erstellen, welche das Setup aller Clients/Server im Netzwerk beschreibt. In einem typischen Setup läuft Cfengine auf jedem Client/Server und erhält die Konfigurations-Daten vom Master-Server. Sofern Änderungen notwendig sind werden diese umgehend durchgeführt.

Cfengine ist auf einige Basis-Bereiche der Systemadministration fokussiert und bietet eine deklarative Sprache. Dadurch sind die Konfigurationsdateien kleiner und transparenter.

Mit Cfengine automatisierbare Vorgänge:

- Automatisches Einbinden von Dateisystemen.
- Prüfen ob Dienste laufen oder neu gestartet werden müssen.
- Prüfen und Konfigurieren der Netzwerkeinstellungen.
- Anlegen, Editieren und Löschen von Dateien.
- Erstellen und Verwalten von symbolischen Links.
- Konfiguration von neuen Installationen nach standardisierten Regeln.
- Prüfen und setzen von Berechtigungen und Eigentümern von Dateien
- Löschen von nicht benötigten Dateien

⁷ Homepage: <http://www.systemimager.org/>

Automatisierung von Linux Installationen



Teil der COSPA Knowledge-Base unter <http://kb.cospa-project.org/>

- Automatisiertes einbinden von Dateisystemen
- Prüfung von Dateien und Dateisystemen
- Kontrollierte Ausführung von Scripten und Kommandos.
- Prüfung von MD5 Checksummen.
- Änderungen rückgängig machen.