

**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
UNIVERZITY PARDUBICE**

**JEDNODUCHÁ SPRÁVA
ROZLEHLÉ POČÍTAČOVÉ SÍTĚ S OS UNIX**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2010

Luboš Kopecký

**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
UNIVERZITY PARDUBICE**

**JEDNODUCHÁ SPRÁVA
ROZLEHLÉ POČÍTAČOVÉ SÍTĚ S OS UNIX**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce: Luboš Kopecký
Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Hudec

2010

**UNIVERSITY OF PARDUBICE
FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING
AND INFORMATICS**

**SIMPLE ADMINISTRATION
OF AN EXTENSIVE COMPUTER NETWORK
WITH THE UNIX OS**

DIPLOMA WORK

AUTHOR: Luboš Kopecký
SUPERVISOR: Mgr. Tomáš Hudec

2010

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE DODÁNO
SEPARÁTNĚ – STRANA 1
ZADÁNÍ ZE STAG JE V SAMOSTATNÉM SOUBORU**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE DODÁNO
SEPARÁTNĚ – STRANA 2
ZADÁNÍ ZE STAG JE V SAMOSTATNÉM SOUBORU**

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Chrudimi dne 19.5.2010

Luboš Kopecký

Poděkování:

V první řadě chci velmi poděkovat svým rodičům, kteří mne všemožně podporují nejen ve studijních záležitostech. Dále bych rád poděkoval vedoucímu práce Mgr. Tomáši Hudcovi, který mne po dobu studia prováděl spletitými cestami unixových systémů, Mgr. Miroslavu Suchému za jeho konstruktivní připomínky k této práci, našim úžasným sekretářkám, které o mi vždy vyšly ve všem vstříc, a svému zaměstnavateli, který mi poskytoval dostatek času na má studia a netrápil mne každodenní povinnou pracovní docházkou. V neposlední řadě bych rád poděkoval všem svým kamarádům a kamarádkám, a to nejen těm ze studentské strany barikády, které jsem zde při studiu získal, kteří také přispěli velkým dílem k mému úspěšnému proplouvání studiem a i díky kterým byly mé poslední velké prázdniny překrásně prožité.

ABSTRAKT

Tato práce se v první části zabývá nalezením vhodného hardware a virtualizačního nástroje, nad kterým následně poběží všechny klientské či serverové systémy, v druhé části hledá vhodný nástroj pro automatickou správu rozlehlé počítačové sítě na systémech typu Unix a tento nástroj následně do sítě vzniklé ve virtuálním prostředí implementuje. Na základě znalostí jsou implementována řešení, které mají proces instalace i následné správy systému co nejvíce automatizovat.

Stručný obsah

Úvod.....	12
1 Diskuse řešení.....	13
2 Virtualizace.....	14
3 Nástroje automatické správy.....	19
4 Operační systémy.....	22
5 Platforma SPARC.....	24
6 Platforma x86_64.....	28
7 Windows.....	53
Závěr.....	56
Slovníček.....	57
Použitá literatura.....	59

Obsah

Úvod.....	12
1 Diskuse řešení.....	13
2 Virtualizace.....	14
2.1 Výhody virtualizace.....	14
2.2 Nevýhody virtualizace.....	15
2.3 VServer.....	15
2.3.1 Výhody.....	15
2.3.2 Nevýhody.....	15
2.4 Hyper-V.....	15
2.5 VMWare.....	16
2.6 KVM.....	16
2.7 Xen.....	17
2.8 Závěr.....	18
3 Nástroje automatické správy.....	19
3.1 Bash, Perl a další.....	19
3.2 Spacewalk.....	19
3.3 Kikstart.....	20
3.4 Puppet.....	20
3.5 Cfengine.....	21
3.6 Závěr.....	21
4 Operační systémy.....	22
4.1 Debian Lenny 5.0.4.....	22
4.2 Gentoo 10.1.....	22
4.3 Centos 5.4.....	23
4.4 Ubuntu Lucid 10.04.....	23
4.5 Obecně další systémy.....	23
5 Platforma SPARC.....	24
5.1 Připojení přes sériový port.....	24
5.2 Nastavení hesla.....	25
5.3 Instalace systému.....	25
5.4 Virtualizace nástrojem VServer.....	26
5.5 Závěr.....	26
6 Platforma x86_64.....	28
6.1 Xen.....	28
6.1.2 Ověřování uživatelů.....	31

6.1.3 Instalace systému Debian Lenny.....	32
6.1.4 Instalace systému Centos.....	35
6.1.5 Instalace systému Gentoo.....	36
6.1.6 Instalace systému Ubuntu Lucid.....	39
6.1.7 Závěr.....	40
6.2 Cfengine.....	40
6.2.1 Serverová část.....	40
6.2.2 Klientská část.....	50
6.2.3 Aktualizace klientských systémů.....	50
6.2.4 Závěr.....	51
7 Windows.....	53
7.1 Microsoft Software Update Service - SUS.....	53
7.2 Microsoft Windows Server Update Service – WSUS.....	54
7.3 Microsoft Systems Management Server – SMS.....	54
7.4 Závěr.....	55
Závěr.....	56
Slovníček.....	57
Použitá literatura.....	59

Úvod

Cílem práce je navrhnout řešení správy rozlehlé počítačové sítě s různými druhy systémů typu UNIX.

Navržené řešení by mělo umožnit automatickou konfiguraci vzdálených systémů, instalovat a odebírat programy, případně provést jejich nastavení tak, aby programy mohly správně pracovat a komunikovat se servery, na které se připojují. Ukázkové konfigurace by měly obsahovat instalaci minimálně třech různých systémů do kterých by se následně nástrojem pro centrální správu doinstalovaly potřebné aplikace.

Uživateli bude umožněno pracovat na různých pracovištích a využívat stejné, centrálně uložené, přihlašovací údaje.

Aktualizace všech systémů by měla probíhat každý den v určený čas a zároveň by mělo být možné provést vynucenou okamžitou aktualizaci všech nebo vybraných systémů.

Výsledné řešení by mělo být použitelné nejen na učebnách Fakulty Elektrotechniky a Informatiky (dále jen FEI), ale i na serverech nebo počítačích v laboratoři.

Důležité používané termíny jsou vysvětleny ve slovníčku na konci práce na straně 57.

1 Diskuse řešení

Na FEI máme počítačové učebny s operačními systémy Microsoft Windows, Linux a jednu učebnu s terminálovými stanicemi připojenými na linuxový server.

Počítače se systémem Microsoft Windows jsou přiřazeny do domény a centrálně spravovány, systémy Linux centrálně spravovány nejsou a je nutné se na každý přihlásit a provést požadované změny. V laboratoři obsahuje dva výkonné servery SUN T1000 SPARC.

Stanice se systémy Windows i Linux jsou výkonné, avšak většina jejich výkonu zůstává po většinu času nevyužita.

Prvořadě je nutné zajistit dostatek systémů na otestování centralizovaného systému pro automatickou správu unixových systémů – jelikož v laboratoři jsou pouze dva servery, je nutné začít uvažovat o virtualizaci, pomocí které bude možné testovat a ladit více systémů, aniž by se ten předchozí musel smazat.

Na platformu SPARC není v dnešní době kompilováno velké množství distribucí a tak zde vyvstávají tři možnosti – u distribucí, u kterých to je možné, použít aktuální verze a u ostatních použít některou ze zastaralých, avšak posledních pro tuto platformu vydaných, najít virtualizační nástroj, který umožňuje emulovat jinou platformu nebo s celou prací platformu SPARC opustit ve prospěch jiné, rozšířenější.

U nástroje pro centralizovanou správu systémů přichází v úvahu dvě řešení – první je vytvořit si vlastní program nebo skripty, které by tuto správu řešily, druhou možností najít některý z již hotových nástrojů a ten nakonfigurovat pro naše potřeby.

Při výběru nástroje pro centralizovanou správu je nutné brát v potaz, co všechno by měl umožňovat a jakým způsobem by měl být spravovatelný.

2 Virtualizace

Virtualizace je dnes velmi aktuálním tématem a hojně se využívá jak ve velkých firmách, tak i domácnostech na stolních počítačích. Pro virtualizaci lze využít profesionálních placených programů nebo verzí, které jsou zdarma.

„Jako virtualizace se v prostředí počítačů označují postupy a techniky, které umožňují k dostupným zdrojům přistupovat jiným způsobem, než jakým fyzicky existují, jsou propojeny atd. Virtualizované prostředí může být mnohem snáze přizpůsobeno potřebám uživatelů, snáze se používat, případně před uživateli zakrývat pro ně nepodstatné detaily (jako např. rozmístění hardwarových prostředků). Virtualizovat lze na různých úrovních, od celého počítače (tzv. virtuální stroj), po jeho jednotlivé hardwarové komponenty (např. virtuální procesory, virtuální paměť atd.), případně pouze softwarové prostředí (virtualizace operačního systému).“ [1]

2.1 Výhody virtualizace

- využití vysokého výkonu počítače, který není ve většině případů jedním operačním systémem plně využit
- zvýšení bezpečnosti oddělením služeb do samostatných systémů
- u oddělených služeb do samostatných systémů zůstávají při výpadku služby jedné ostatní služby nadále dostupné
- jednotný hardware pro všechny virtuální systémy
- jednoduchá migrace na jiný server
- zvýšení dostupnosti služeb při využití výkonu více strojů současně, kdy v případě přetížení jednoho jsou virtuální stroje přemigrovány na druhý méně zatížený server
- jednoduše nastavitelný *failover* bez nutnosti udržovat jiný záložní hardware pro všechny provozované systémy
- jednoduchá vzdálená instalace nového systému pomocí předpřipravených nástrojů
- snížení energetických nároků na provoz a chlazení místnosti s velkým počtem počítačů

- v případě potřeby dočasné navýšení výkonu vybraného systému bez nutnosti přesouvat systém na jiný hardware

2.2 Nevýhody virtualizace

Virtualizační nástroje využívající ke svému běhu systém Linux mohou omezovat různé parametry jednotlivých virtuálních systémů, jako je velikost paměti, frekvence a počet jader procesoru či priorita, s jakou je možné k procesoru přistupovat, avšak stále není možné priorizovat nebo omezit přístup na disk a tak pokud jeden virtuální systém svoji práci plně vytíží disk, pocítí tento neduh i další systémy na tento disk přistupující. Tento problém by měl být ale v brzké době odstraněn – první patche byly již začleněny do vývojové větve jádra 2.6.33, kdy např. Xen 4.0 by tyto nově začleněné vlastnosti měl plně podporovat.

2.3 VServer

Kontejnerová virtualizace – virtuální systém je spuštěn v odděleném procesu na hlavním systému a využívá pro svůj chod jádra hlavního systému. Virtuální systém nepotřebuje pro svůj chod žádné další ovladače.

2.3.1 Výhody

- malá náročnost na systémové prostředky
- v systémů běží pouze jádro hlavního systému, kdy kontejnery využívají např. stejný plánovač jako hlavní systém

2.3.2 Nevýhody

- společné jádro znemožňuje jednoduchou instalaci jiných operačních systémů
- nelze nastavit firewall či využít bezpečnostních nástrojů typu SELinux a AppArmor na úrovni virtuálního systému

2.4 Hyper-V

Virtualizační nástroj Hyper-V od firmy Microsoft je dostupný pouze pro instalaci na platformě Windows, které je nutné zakoupit, a proto pro tuto práci tedy nebyl vhodným nástrojem.

2.5 VMWare

Virtualizační nástroj založený na Linuxu, který je v současné době s virtualizací nejdále. Do systému ve virtuálním stroji se instalují VMware-tools, tedy ovladače pro virtuální hardware. Podporuje placené verze (vSphere) i verze zdarma (VMware Server, VMware Workstation, VMware Player). Jedná se o proprietární produkt.

2.6 KVM

Open-source virtualizační nástroj vyvíjený komerční firmou RedHat, který postupně získává víc a víc na oblibě jak v domácím, tak firemním prostředí, je dostupný zdarma a plně začleněn do jádra Linuxu.

Při práci s pamětí umí využít technologie KSM, která slučuje stejné stránky do jedné a z různých míst se na ni odkazuje, čímž zásadním způsobem šetří její spotřebu.

Aktuální verze distribucí či jejich revize, jako je např. RedHat 5.4, obsahují poslední verze KVM, kdy tyto nové verze nástroje jsou již na vysoké úrovni a je vhodné tento virtualizační nástroj použít.

„Red Hat Enterprise Linux 5.4 now includes full support for the Kernel-based Virtual Machine (KVM) hypervisor on x86_64 based architectures. KVM is integrated into the Linux kernel, providing a virtualization platform that takes advantage of the stability, features, and hardware support inherent in Red Hat Enterprise Linux.“ [2]

Distribuce se starším datem vydání, jako je např. Debian Lenny, poskytují starší verzi KVM obsahující velké množství chyb a postrádající důležité vlastnosti.

„+ Marco d'Itri: It depends. KVM in lenny is buggy and lacks important features. While it works fine for development and casual use I do not recommend using it in production for critical tasks. This is where Red Hat really beats us: RHEL shipped Xen years ago but recently they released an update which provides a backported and stabilized KVM.“ [3]

V distribuci Debian Lenny lze nainstalovat aktuálnější verzi KVM z repozitáře backports.

V době, kdy byl virtualizační nástroj vybírán, obsahovalo KVM ve verzích dostupných ve stabilních větvích distribucí velké množství chyb, čímž nebylo vhodné pro produkční prostředí, a proto tento nástroj nebyl vybrán jako vhodný pro tuto práci.

2.7 Xen

Podporuje paravirtualizaci a plnou virtualizaci. Virtuální systém DomU může být spuštěn s podporou hypervizoru, skrz který komunikuje s hlavním operačním systémem Dom0.

Virtualizační nástroj Xen je vyvíjen firmou Citrix a jeho jedna z verzí je portována přímo do jádra Linuxu. V současné době je portována do stabilní větve jádra pouze část spravující DomU, integrace přímé podpory pro Dom0 z důvodu nečistoty kódu, která ovlivňuje i části netýkající se přímo podpory virtualizace pomocí nástroje Xen či virtualizace vůbec, se odkládá a je nutné vždy jádro prvně opatřit sadou patchů¹ a poté si jej ručně zkompileovat.

Na špatné zkušenosti způsobené nejspíše nečistotou kódu bylo narazeno i při vytváření této práce, kdy základní deska rozpoznala po studeném startu správnou velikost RAM, ale po restartu systému z jádra Xenu hlásila chybu na prvním paměťovém banku a tento modul následně vynechala. Výsledkem bylo snížení dostupné paměti, kdy k obnově maximální dostupné paměti bylo nutné počítač vypnout a zapnout a to buď přímo hardwarově nebo přes KVM² pomocí funkce „Power Cycle Server“, pokud to deska umožňovala. Toto chování bylo ověřeno na desce SuperMicro X8STi ve verzi s KVM i bez a na jádrech 2.6.31 a 2.6.32 s posledními patche pro Xen Dom0. Na podobných základních deskách starších revizí s distribučním jádrem 2.6.26 tento problém zaznamenán nebyl.

„New Linux pvops dom0 kernel 2.6.31.x as a default, 2.6.32.x also available. You can also use linux-2.6.18-xen dom0 kernel with Xen 4.0 hypervisor if you want.“ [4]

Firma Citrix oficiálně podporuje pouze vybrané verze jader pro Dom0, kdy patchování verzí jader jiných verzí není doporučováno - pro Xen verze 3 je oficiálně podporováno jádro 2.6.18, u Xen verze 4 je oficiálně podporované jádro ve verzi 2.6.31, avšak je možné i nadále používat verzi 2.6.18 nebo i novější 2.6.32.

1 Sada patchů do jádra Linuxu pro podporu Xen Dom0 je dostupná na adrese <http://code.google.com/p/gentoo-xen-kernel/>.

2 V tomto případě se nejedná o virtualizační nástroj, ale o vzdálenou konzoli serveru.

2.8 Závěr

Virtualizační nástroj `vServer` byl otestován na platformě `SPARC`, ale z důvodu dnes již málo podporované platformy linuxovými systémy byl opuštěn. Podrobnější informace nejen o virtualizaci na této platformě a zjištěnými problémy pojednává samotná kapitola Platforma `SPARC`.

I skrz výše uvedené neduhy je nástroj `xen` poli virtualizace dlouholetým členem, je možné jej spustit i na systémech bez virtualizace na úrovni procesoru, oplývá vysokým výkonem, stabilitou, jednoduchou správou přímo z konzole `Dom0` či skriptováním instalačních skriptů, a proto byl zvolen pro potřeby diplomové práce na platformě `x86_64`. Podrobnější informace o virtualizačním nástroji `xen` a jeho konfiguraci lze nalézt v kapitole Platforma `x86_64`.

V době dokončování této práce je nástroj `KVM` v jeho posledních verzích již vhodnější variantou než `xen`.

3 Nástroje automatické správy

Nástrojů pro automatickou správu rozsáhlé počítačové sítě je velké množství – vlastními skripty počínaje a profesionálními řešeními konče.

3.1 Bash, Perl a další

Programy typu `Bash` či `Perl` jsou skriptovacími jazyky a lze pomocí nich naprogramovat vlastní správu několika počítačů. Tyto skripty jsou poté ve většině případů jednoúčelové, připraveny na míru jednomu využívanému prostředí a velmi špatně se rozšiřují o nové vlastnosti.

Vytváření vlastního řešení pro správu několika různých distribucí by bylo velmi časově náročné, a proto toto řešení nebylo vhodným kandidátem pro tuto práci.

3.2 Spacewalk

`Spacewalk` [33] [34] je nástrojem správu rozsáhlé sítě vyvíjený firmou `RedHat` a je v současné době velmi vhodný pouze pro správu systémů postavených na kódu z vlastní dílny, tedy systémů `RedHat`, `Centos` a `Fedora`, kdy by si měl poradit i se systémy založenými na `rpm`-balíčcích, jako jsou `SuSE` nebo `Mandriva`. Systémy založené na `deb`-balíčcích bohužel ve stabilní verzi spravovat neumožňuje, avšak experimentální podpora již existuje.

Tento nástroj je velmi sofistikovaný a pro svoji práci využívá databázi `Oracle`, díky které se tento nástroj stává velmi náročným na spotřebu paměti a vyžaduje dostatečný výkon serveru. V současné době existuje experimentální podpora `PostgreSQL`.

Prostředí pro správu je přístupné přes webový prohlížeč a tak jej může obsluhovat prakticky každý.

Z důvodu použití pouze na systémech založených na `rpm`-balíčcích a zároveň nutnosti využít databázi `Oracle` nebyl tento nástroj vybrán jako vhodný pro tuto práci.

3.3 Kikstart

Program [30] firmy RedHat umožňující automatickou instalaci operačního systému na hardware pomocí TFTP-serveru a předpřipravených skriptů pomocí programu `system-config-kickstart` [31] pro systémy RedHat nebo Ubuntu. Tento nástroj je velmi vhodné využít při prvopočáteční instalaci hlavního systému na hardware.

3.4 Puppet

Podporuje Linuxové distribuce RedHat, Debian, Suse + jejich deriváty a Unixové systémy Solaris, BSD a OS X [35], kdy např. v systémech Centos, Debian a Ubuntu je zároveň dodáván ve formě binárního balíčku. Podpora platformy Windows by dle oficiálních webových stránek projektu měla být implementována během roku 2010.

Konfigurace probíhá pomocí textových souborů, ve kterých se jednoduše a přehledně specifikují požadované vlastnosti pro instalaci a konfiguraci klientských systémů. Příkladem může být vytvoření konfiguračního souboru pro nastavení práv na souboru

```
mkdir -p /etc/puppet/manifests/classes
cd /etc/puppet/manifests/classes
vi setperm.pp
class setperm {
  file { "/etc/myfile.conf":
    owner => "nobody",
    group => "nogroup",
    mode  => 741,
  }
}
```

a následné integrování do centralizovaného systému

```
cd /etc/puppet/manifests
vi site.pp

import "classes/*"

node default {
  include setperm
}
```

Ukázková konfigurace je již na první pohled velmi přehledná a intuitivní.

Pro svoji nezávislost na verzi operačního systému je velmi vhodným kandidátem.

3.5 Cfengine

Nástroj vyvinutý norskou univerzitou v Oslu [22]. Cfengine ve verzi 3 [19] je svojí syntaxí podobný nástroji Puppet. Verze 3 nebyla pro svoji malou rozšířenost mezi stabilními verzemi distribucí vybrána jako vhodný kandidát, avšak Cfengine ve verzi 2 je na poli centralizované správy velmi dlouho a je rozšířena i mezi starší verze distribucí. Výhodou tohoto nástroje může být podpora v aplikaci Webmin.

3.6 Závěr

Velmi vhodným nástrojem z důvodu grafického a konfiguračně propracovaného přístupu k centralizované správě systémů je Spacewalk, avšak jeho nevýhodou je pouze experimentální podpora jiných systémů než od firmy RedHat a také jeho vysoká náročnost způsobená použitím databáze Oracle, která je pozůstatkem nástroje Red Hat Network Satellite [33], na který Spacewalk navazuje.

Příprava vlastních skriptů není pro svoji vysokou náročnost a následně velmi složitou rozšiřitelností o další vlastnosti vhodnou volbou.

Nástroj Kikstart je vhodné použít především pro instalaci hlavních systémů, na kterých poběží virtualizace. Jeho hlavním omezením je podpora na úrovni distribucí, kdy v současné době jej podporují produkty RedHat nebo Ubuntu.

Ze zbylých dvou nástrojů – Puppet a Cfengine – byl z důvodu osobní slabosti pro norský stát vybrán pro účely centralizované správy počítačové sítě produkt Cfengine2.

4 Operační systémy

Pro tuto práci bylo na výběr malé množství operačních systémů pro platformu SPARC a velké pracujících na platformě `x86_64`, kdy systémy byly vybrány tak, aby byl zastoupen alespoň jeden systém založený na dvou nejrozšířenějších balíčkovacích systémech `deb` a `rpm`.

4.1 Debian Lenny 5.0.4

Populární distribuce zakládající si na stabilitě vydávaných verzí, vyvíjená a udržovaná komunitou, obsahující přes 25000 balíčků³ a připravována pro 12 oficiálně podporovaných architektur⁴ a několik dalších neoficiálně podporovaných, jako je např. `Hurd`.

Balíčkovací systém založený na balíčcích typu `deb` byl vyvinut přímo pro tuto distribuci a je spravovatelný přes program `dpkg` pracující přímo s `deb`-balíčky nebo nadstavbami, jako je `apt` nebo `aptitude`, které poskytují uživateli prostředí pro jednoduchou správu balíčků, automatické řešení závislosti nebo volbu verzí balíčků dle zvolených preferencí.

Distribuce `Debian` je velmi často použita jako základ pro jiné distribuce – k prvním velmi populárním distribucím stavějících na základech distribuce `Debian` patří `Knoppix` [47], mezi aktuální patří distribuce `Ubuntu`.

4.2 Gentoo 10.1

Balíčky pro tuto distribuci se vždy při instalaci nejprve kompilují pro vybranou platformu s požadovanými parametry proti aktuálně používaným knihovnám. Po kompilaci jsou okamžitě nainstalovány. Tento přístup zvyšuje výkon systému, avšak za cenu prvopočáteční dlouhé instalace způsobené kompilací. V síti využívající více počítačů se systémem `Gentoo` lze zdoluhavá kompilace zrychlit použitím distribuovaného kompilátoru, který využívá pro kompilaci nejen výkonu svého, ale i výkonu systémů do kompilačního clusteru zapojených.

³ internet: <http://www.debian.org/intro/about#what>

⁴ internet: <http://www.debian.org/ports/>

4.3 Centos 5.4

Volně šiřitelný fork placené distribuce RedHat. Distribuce RedHat se vyznačuje vysokou stabilitou a velmi dlouhou podporou, kdy základní doba podpory je až 7 let⁵. Firmy, které vyžadují delší podporu, si mohou i po uplynutí 7 let podporu připlatit.

Tato distribuce je velmi populární ve firemním prostředí jako zdarma-alternativa pro méně důležité systémy vedle kritických systémů běžících na RedHat Enterprise Linux se zaplacenou plnou servisní podporou a přístupem k webovým službám.

4.4 Ubuntu Lucid 10.04

Distribuce založená na distribuci Debian, avšak na rozdíl od Centosu, který je až na několik málo balíčků věrnou kopií distribuce RedHat, Ubuntu využívá pouze balíčků z mateřské distribuce a sestavuje si vlastní systém s aktuálními verzemi programů. Nové verze systému Ubuntu vychází ve intervalu šesti měsíců s podporou 18 měsíců a každé 2 roky verze LTS s prodlouženou bezpečnostní podporou pro pracovní stanice na 36 a servery 60 měsíců⁶.

4.5 Obecně další systémy

Mezi další systémy, které bylo v plánu vyzkoušet pro instalaci do virtualizačního prostředí Xen včetně napojení na centrální správu, lze vyjmenovat např. Slackware, Debian GNU/NetBSD nebo FreeBSD. Na tyto další systémy se bohužel z důvodu rozsáhlosti práce a nastalých problémů již nedostalo.

5 internet: http://cs.wikipedia.org/wiki/Red_Hat_Enterprise_Linux#.C5.BDivotn.C3.AD_cyklus

6 internet: http://cs.wikipedia.org/wiki/Ubuntu#Dlouhodob.C3.A1_podpora_.28LTS.29

5 Platforma SPARC

Prvním testovaným hardware pro účely diplomové práce byl zvolen Sun T1000 na platformě SPARC, který je dostupný ve dvou exemplářích v laboratoři FEI.

Tento server je klasickým rackovým řešením o velikosti 1U a obsahuje jak 4 síťové ethernetové porty, tak i ethernetový port a sériový port pro management přes sériovou konzoli. Tyto typy serverů nemají výstup na monitor, klávesnici ani žádnou mechaniku a systém je nutné instalovat kompletně po síti.

Přihlášení je možné jako uživatel `admin`⁷ přes sériovou konzoli nebo `ssh`, kdy v základní konfiguraci není tomuto uživateli nastaveno heslo. `Ssh` má v defaultním nastavení zakázáno přihlášení bez hesla, což přináší nutnost prvotního přihlášení přes sériový port a heslo do sériové konzole uživateli `admin` nastavit.

5.1 Připojení přes sériový port

První přihlášení z důvodu konfigurace systému probíhá pomocí sériové portu – zde lze použít buď oboustranný sériový kabel nebo jej pomocí redukce připojit na straně klientského PC do USB-portu.

Druhým krokem je samotné přihlášení do systémové konzole, k čemuž slouží programy typu `minicom` nebo `kermit`⁸. Tyto programy je nutné spouštět z důvodu zápisu na sériové zařízení s právy `root` - samotné přiřazení skupiny s plnými právy nebylo dostačující.

Na distribuci Debian byl použit program `ckermi`t.

```
$ aptitude install ckermit
$ kermit
C-Kermit> set line /dev/ttyS09
C-Kermit> set line speed 960010
C-Kermit> set seriál 8N1
C-Kermit> set carrier-watch off
```

7 Jméno uživatele s administrátorskými právy.

8 Existují dvě verze programu Kermit v závislosti na licenci, kdy kermit uvolněný pod svobodnou licenci má méně vlastností.

9 Při použití usb-redukce je nutné zvolit zařízení/dev/ttyUSB0.

10 Při nastavení vyšší rychlosti není možné na konzoli pracovat – výše této hodnoty byla zjištěna v manuálu.

Při častějším používání programu `kermit` je vhodné toto nastavení uložit do souboru `~/mykermitrc` patřičného uživatele – `kermit` si tento soubor při svém startu automaticky načte.

```
C-Kermit> connect11
```

Po úspěšném přihlášení lze sledovat aktuální stav a dění na serveru.

Při konfiguraci byl použit sériový kabel, avšak zařízení `/dev/ttyS0` se automaticky samo nevytvořilo a bylo nutné jej vytvořit ručně příkazem

```
mknod /dev/ttyS0 8 1
```

U druhého serveru byla použita redukce sériového portu na USB, kdy si systém zařízení `/dev/ttyUSB0` přidal automaticky sám.

5.2 Nastavení hesla

Heslo konzole uživateli `admin` lze nastavit příkazem `password` – po jeho nastavení je možné se z pomalé sériové konzole odhlásit a v dalším nastavování či instalaci systému již použít připojení na sériovou konzoli přes klasické síťové rozhraní pomocí protokolu `ssh`. Konfigurace v obou případech probíhá úplně stejným způsobem.

Při přihlášení na konzoli pomocí `ssh` není nutné zadávat přihlašovací jméno uživatele – systém se vždy na jméno a heslo optá sám.

5.3 Instalace systému

Instalace systému z důvodu chybějících mechanik vyžaduje instalaci po síti pomocí využití `TFTP-serveru`, na který umístíme obraz se systémem. Tyto obrazy jsou velmi malé, kdy pro distribuci `Debian Lenny` je to 7,5 MB. V případě, že `IP-adresa` je přidělována automaticky a jsme zároveň správci tohoto `dhcp-serveru`, je možné specifikovat i název obrazu, který má být použit. Pokud tak učinit nemůžeme, předáme název na sériové konzoli příkazem:

```
sc> boot net:dhcp,IP-adresa-tftp_serveru,nazev_obrazu
```

Při následné instalaci nenastaly žádné problémy, přičemž instalační proces je totožný těm, které jsou použity na platformě `x86_64`.

11 Namísto celého příkazu `connect` lze uvést pouze znak `c`, který plní stejnou funkci.

5.4 Virtualizace nástrojem VServer

Pro virtualizaci na serveru Sun T1000 SPARC byl zvolen virtualizační nástroj VServer, který byl pro tuto platformu v distribuci Debian Lenny dostupný.

Instalační příkazy jednotlivých virtuálních systémů jsou velmi intuitivní [33].

Instalace systému Debian Lenny do virtuálního prostředí proběhla příkazem

```
vserver vserver1 build \  
-m debootstrap --context 42 \  
--hostname lenny \  
--interface eth0:192.168.1.252/24 \  
-- -d lenny \  
-m http://ftp.cz.debian.org/debian
```

bez problémů, systém byl stabilní a bylo možné v tomto virtuálním systému pracovat.

Instalace systému Gentoo proběhla příkazem

```
vserver myguest build \  
--hostname gentoo \  
--interface eth0:192.168.1.253/24 \  
--initstyle gentoo \  
-m template -- \  
-d gentoo \  
-t /mnt/vservers/gentoo/stage3-sparc64-20090330.tar.bz2
```

, kde `stage3-sparc64-20090330.tar.bz` je stažený obraz systému z internetu připravený pro platformu SPARC.

Bohužel systém Gentoo se vždy po několikaminutovém běhu zhroutil a tak nebylo možné jej pro další práci použít.

5.5 Závěr

Práce byla započata na platformě SPARC na serverech umístěných v laboratoři. Výhodou této platformy byla její neznalost a tedy zde vznikala velká výzva se s ní poprat.

Na platformě SPARC se bylo potýkáno s problémem, jakým způsobem otestovat instalaci a konfiguraci více odlišných systémů, kdy virtualizační systém pro plnohodnotnou instalaci některého z operačních systémů zde nebyl dostupný. Virtualizace šla zprovoznit pouze přes kontejnerové virtualizační nástroje typu VServer, které emulují prostředí pro nový systém a uzavírají jej do speciálního kontejneru, přičemž virtuální systém nadále používá pro svůj chod jádro hlavního systému. Virtuální server pomocí tohoto typu virtualizace tedy nabízí pouze

prostředí, ve kterém běží uživatelem spuštěné programy, kdy vzájemná ochrana programů i virtuálních serverů je řešena na úrovni jádra hlavního operačního systému. Nevýhodou tohoto typu virtualizace je nemožnost úplné správy nad systémem, kdy např. `iptables` není možné přímo ve virtuálním systému využít.

Druhým problémem bylo najít vhodný systém, který by na tuto platformu šel nainstalovat. Jako nejvhodnější byl zvolen Debian GNU/Linux, který oficiálně podporuje 12 architektur a několik dalších neoficiálně, kdy jedna z oficiálně podporovaných platforem je právě platforma SPARC.

Od této platformy bylo z důvodu malé podpory výrobci operačních systémů a virtualizačních nástrojů po prvních testech upuštěno a práce byla dopracována na platformě `x86_64`, která je v dnešní době velmi rozšířená a distribuce i nástroje jsou pro ní průběžně vydávány a aktualizovány.

6 Platforma x86_64

Druhou testovanou platformou byla zvolena platforma `x86_64`, která je v současné době nejrozšířenější s největší podporou na úrovni hardwarové, softwarové i virtualizační.

Jako nejvhodnější systém byl zvolen opět Debian GNU/Linux, tentokrát ve verzi AMD64, který obsahuje ve stabilní verzi přes 25000 oficiálně podporovaných programů instalovatelných přímo pomocí balíčkovacího systému a majících bezpečnostní podporu zajištěnu přímo správci balíčků této distribuce.

Již první nalezené informace naznačily existenci dostatečného počtu distribucí, virtualizačních řešení i nástrojů pro centralizovanou správu systémů platformu `x86_64` podporujících, čímž se tato platforma stává velmi vhodnou pro tuto práci. Krátký výčet operačních systémů a nástrojů pro centralizovanou správu je uveden v kapitolách Operační systémy a Nástroje automatické správy.

6.1 Xen

Jádra pro Dom0 i DomU jsou dodávána již připravená včetně všech patchů v distribuci, kdy při vyjití nového jádra ve stabilní větvi je vydáno i nové jádro pro Xen.

Virtualizační nástroj Xen je v Debianu Lenny ve verzi 3.2, na které byla tato práce připravována a následně otestována i na verzi 3.4, kde žádný problém nenastal. Xen verze 4.0 byla 6. května 2010¹² zařazena jako distribuční balíček do větve `experimental`, avšak v této práci tato verze nebyla použita. Součástí distribuce je také balíček `xen-tools`, který přidává podporu pro instalaci a správu virtuálních systémů v prostředí Xen.

Instalace virtuálního systému pomocí nástrojů z balíčku `xen-tools` umožňují bezproblémovou instalaci některých verzí distribucí Debian, Ubuntu, Centos, Fedora a Gentoo. Tyto instalační skripty byly pro zautomatizování instalace a následné centralizované správy systému upraveny.

¹² internet:

http://packages.debian.org/changelogs/pool/main/x/xen/xen_4.0.0-1~experimental.1/changelog

Pro instalaci distribuce Debian a Ubuntu se využívá instalační metoda `debootstrap`¹³, pro distribuce CentOS a Fedora metoda `rinse`¹⁴ a distribuci Gentoo lze nainstalovat metodou `copy`¹⁵.

Nově instalovaný systém lze mimo základních instalačních skriptů upravit pomocí rolí, které mohou být pro každý systém jiné, případně pro jednu instalaci lze zvolit i více rolí, čímž lze roli připravit jako jednoúčelový, s přesnými vlastnostmi definovaný, skript.

Do nově instalovaných systémů jsou kopírovány konfigurační soubory – v případě, že se jedná o konfigurační soubory pro všechny distribuce, nachází se v cestě `/root/cfengine-data`. Soubory určené pouze pro jednu konkrétní distribuci jsou uloženy v cestě `/root/cfengine-data-jmeno_distribuce`. V obou případech jsou soubory uloženy v cestách, ve kterých je možné nalézt v dané distribuci.

a) Xen a Dom0

Základní instalace Xen do prostředí systému Debian je jednoduchá – stačí pouze nainstalovat distribuční jádro pro Dom0 a DomU, balíčky `xen` a `xen-tools`, zaktualizovat zavaděč a restartovat systém do nově nainstalovaného jádra.

Konfigurace Xen se provádí ve dvou konfiguračních souborech.

První konfigurační soubor `/etc/xen/xend-config.sxp` nastavuje parametry samotného Dom0, ve kterém je nutné nastavit název skriptu pro nastavení sítě (vytvoření bridge) a skript pro virtuální síťové karty (využití bridge), případně např. specifikovat minimální velikost rezervované paměti pro Dom0.

Druhým upravovaným souborem je `/etc/xen-tools/xen-tools.cfg`, který obsahuje defaultní hodnoty pro instalaci virtuálních systémů, jako je velikost disku, paměti, použitý souborový systém, jádro, které bude použito pro start systému nebo název distribuce.

V této práci byly využity následující defaultní hodnoty:

```
dir = /var/xen
install-method = debootstrap
size = 10Gb
memory = 512Mb
```

13 Metoda `debootstrap` se využívá pro instalaci systému založeného na deb-balíčcích bez nutnosti použít nástroje `dpkg` nebo `apt` – balíčky jsou pouze rozbaleny, což je vhodné např. v prostředí `chroot`.

14 Metoda `rinse` je obdobou metody `debootstrap`, avšak pracuje s balíčky typu `rpm`.

15 Metoda `copy` využívá připojeného instalačního média.

```

swap      = 1Gb
fs        = ext3
dist      = lenny
image     = sparse
gateway   YYY.YYY.YYY.YYY
netmask   ZZZ.ZZZ.ZZZ.ZZZ
network   UUU.UUU.UUU.UUU
broadcast VVV.VVV.VVV.VVV
kernel    = /boot/vmlinuz-2.6.32.13-xen-domU
initrd    = /boot/initrd.img-2.6.32.13-xen-domU
modules   = /lib/modules/2.6.32.13-xen-domU
mirror    = http://ftp.us.debian.org/debian/
mirror_lenny = http://ftp.cs.debian.org/debian
mirror_lucid = http://archive.ubuntu.com/ubuntu
ext3_options = noatime,nodiratime,errors=remount-ro
serial_device = hvc0
disk_device = xvda
arch      = amd64
passwd    = 1

```

kde parametr `dir` označuje defaultní cestu k adresáři obsahující nově vytvářené image virtuálních systémů, `kernel`, `initrd` a `modules` specifikují defaultní verzi použitého jádra a `disk_device` nastavuje defaultní dev-zařízení, pod kterým virtuální systém rozpozná datové úložiště. Definicí těchto hodnot se zjednoduší instalační příkaz při vytváření nového systému, kdy tyto přednastavené hodnoty již není nutné znovu uvádět.

b) Výkon DomU

Základní instalace DomU ponechává výkon na maximální hodnotě – virtuální server si vezme maximum z dostupného výkonu, tedy všechna jádra procesorů na maximální možné frekvenci. V některých případech tato vlastnost ale není žádoucí, např. při vytváření systémů pro laboratorní účely, které by jinak mohly extrémně přetížit server.

Tato omezení lze dělat dodatečně po startu DomU, kdy značnou nevýhodou tohoto řešení je nutnost přihlášení správce Dom0 pro nastavení určitého omezení. Vhodnější alternativou je automatické omezení skrz definici ve startovacím skriptu, které vypadá např. následovně:

```

vcpus      = 1
cpus       = "1-7"
cpu_weight = 256
cpu_cap    = 41
extra      = "panic=1"
maxmem     = '8192'

```

, kdy `vcpu` značí počet jader viditelných v DomU, `cpus` na která jádra se rozkládá výpočetní výkon daného DomU, `cpu_weight` je priorita DomU, s jakou může přistupovat k procesoru, `cpu_cap` je procentuální vyčíslení frekvence procesoru v Dom0, která je poté maximální frekvencí procesoru v DomU. V případě, že jsou zvolena dvě jádra pro DomU, maximální hodnota `cpu_cap` je rovna hodnotě 200. Proměnná `extra` skrz její hodnotu `panic=1` předávanou jako parametr jádra při startu systému v DomU říká, za jak dlouho se má DomU restartovat v případě `kernel panic` – v tomto případě za jednu sekundu. Tato hodnota byla zvolena testováním, kdy vyšší hodnota, např. 20 sekund, nestihla řádně zareagovat, DomU spadl úplně a v tu chvíli je nutné kontaktovat správce Dom0, který tento DomU natvrdo vypne příkazem `xm destroy nazev_domu16` a poté jej znovu pomocí `xm create nazev_domu.cfg` spustí. Posledním parametrem je `maxmem` udávající maximální možnou velikost RAM, na kterou je možné DomU bez nutnosti restartu navýšit příkazem `xm mem-set nazev_domu`. Hodnotu paměti při startu DomU, která musí být nižší nebo stejně vysoká jako `maxmem`, udává parametr `memory`. Neuvedením parametru `maxmem` v konfiguračním souboru DomU se tato hodnota nastaví na stejnou hodnotu, jako uvádí hodnota `memory`. `Maxmem` nelze na rozdíl od parametru `memory` zadat jako parametr příkazu při instalaci nového DomU.

Výše uvedené úpravy lze provádět jednorázově z příkazové řádky, po instalaci v konfiguračním souboru DomU nebo je zanést do šablony, ze které je tento konfigurační soubor při instalaci vytvářen – v tomto případě se jedná o `/etc/xen-tools/xm.tmpl`, kdy zanesený kód může obsahovat stejnou syntaxi jako je uvedena výše. V této práci byla pozměněna šablona `xm.tmpl` o parametr `maxmem`.

6.1.2 Ověřování uživatelů

a) Lokální účty

Každý nově nainstalovaný server obsahuje lokální účty. Zadáním parametru `--passwd` se instalační proces optá na heslo pro uživatele `root`. V případě, že je vyžadována plně automatická instalace nového systému bez nutnosti heslo zadávat s tím, že si je následně pomocí centralizované správy vytvořeno, je možné tento parametr vynechat.

Při instalaci systému `Gentoo` jsem narazil na problém, kdy instalační proces nenalezl program `passwd`, ačkoliv byl v systému umístěn ve stejné cestě jako ve skriptu uvedené. Tento systém se tedy vždy nainstaloval s prázdným heslem.

16 Tento příkaz se chová stejně jako odpojení počítače od elektriky.

b) LDAP-server

U rozlehlé počítačové sítě je vhodné mít centralizovaný server pro ověřování uživatelů, např. LDAP-server. Tito uživatelé poté nejsou závislí na využívání pouze jednoho počítače, ale mohou cestovat bez větších problémů mezi různými pracovišti.

Další výhodou centralizované správy hesel je využití stejných přihlašovacích údajů nejen pro přihlášení do systému, ale např. i pro poštovní služby nebo připojení síťových disků.

V této práci byl využit OpenLDAP, který je v distribuci Debian dostupný pod názvem Slapd - jeho konfigurace proběhla dle návodu na Internetu [24].

c) LDAP-client

Součástí instalace nového systému není automatická konfigurace klientské části pro ověřování uživatelů pomocí LDAP, avšak lze ji následně jednoduše přidat pomocí programu centralizované správy.

Pro systém Debian Lenny je připraven instalační skript umístěný v souboru /usr/lib/xen-tools/lenny.d/72-setup-users-ldap, který tuto podporu přidá již při instalaci nového systému pomocí Xen. V základním tvaru konfiguračního souboru je tato sekce zakomentována.

Klientské systémy jsou po instalaci LDAP nastaveny tak, že pro přihlášení umožňují využít zároveň jak lokální účty, tak účty ověřované proti LDAP-serveru.

6.1.3 Instalace systému Debian Lenny

a) Příprava prostředí Xen

V prvním kroku úpravou instalačních skriptů je zajištěno, aby vytvářené konfigurační soubory, v tomto případě repositáře, které následně budeme centrálně editovat, měly požadovaný formát.

Soubor /usr/lib/xen-tools/lenny.d/20-setup-apt obsahuje sekci nastavující dostupné repositáře:

```
cat <<E_O_APT > ${prefix}/etc/apt/sources.list
#
# /etc/apt/sources.list
#

#
# ${dist}
#
deb      ${mirror}      ${dist} main contrib non-free
```



```
deb-src ${mirror}      ${dist} main contrib non-free
```

```
E_O_APT
```

Tato sekce byla nahrazena novým formátem:

```
cat <<E_O_APT > ${prefix}/etc/apt/sources.list
#
# /etc/apt/sources.list
#

#
# ${dist}
#
##### Explanation: BEGIN Main repository - ${dist}
deb      ${mirror}      ${dist} main contrib non-free
deb-src  ${mirror}      ${dist} main contrib non-free
##### Explanation: END Main repository - ${dist}

E_O_APT
```

Tento nový formát zajišťuje následnou možnost kontroly existence dané sekce programem pro centrální správu.

Dále zde přibyly dvě nové sekce, kdy první nastavuje priority jednotlivých repositářů či přímo konkrétních programů.

```
cat <<E_O_APT > ${prefix}/etc/apt/preferences

Explanation: BEGIN Main repository - ${dist}
Package: *
Pin: release a=${dist}
Pin-Priority: 999
Explanation: END Main repository - ${dist}

Explanation: BEGIN Security repository - ${dist}
Package: *
Pin: release a=${dist}/updates
Pin-Priority: 999
Explanation: END Security repository - ${dist}

E_O_APT
```

Druhá sekce přidává další repositáře¹⁷, ze kterých je možné instalovat nové či aktuálnější verze programů, než které má stabilní distribuční větev – vývojové větve tyto repositáře nepotřebují, protože aktuální verze programů již přímo obsahují.

17 Řádky začínající \${dist} jsou součástí řádku předchozího.

```

case "${dist}" in
    (lenny)
        cat <<E_O_APT >> ${prefix}/etc/apt/sources.list
        ##### Explanation: BEGIN Volatile repository - ${dist}
        deb http://volatile.debian.org/debian-volatile $
        {dist}/volatile main contrib non-free
        deb http://volatile.debian.org/debian-volatile $
        {dist}/volatile-sloppy      main contrib non-free
        ##### Explanation: END Volatile repository - ${dist}

        ##### Explanation: BEGIN Backports repository - ${dist}
        deb http://www.backports.org/debian ${dist}-backports  main
        contrib non-free
        deb-src http://www.backports.org/debian ${dist}-backports
        main contrib non-free
        ##### Explanation: END Backports repository - ${dist}

E_O_APT

```

Stejným způsobem byla o řádky obsahující ##### Explanation: rozšířena i část týkající se bezpečnostních updatu – security repository.

V souboru /etc/apt/preferences byly provedeny změny i pro zbývající repositáře.

b) Role pro distribuce Debian a Ubuntu

Pro Debian a Ubuntu byla vytvořena jednotná role, která do nově instalovaného systému doinstaluje program centralizované správy Cfengine plus některé základní programy pro zjednodušení práce při prvním přihlášení, jako je správce souborů MidnightCommander nebo textový editor Vim a nakopíruje potřebné konfigurační soubory systému centralizované správy pro její úspěšné první spuštění.

c) Instalační příkaz

V prvním kroku je nadefinována proměnná nesoucí název nově instalovaného virtuálního serveru.

```
xenhostname=cfengine-client01
```

Následující příkaz nainstaluje nový virtuální systém Debian Lenny 64-bit metodou debootstrap a rolí cfengine-debuntu, s IP-adresou XXX.XXX.XXX.XXX, bránou YYY.YYY.YYY.YYY a sířovou maskou ZZZ.ZZZ.ZZZ.ZZZ, velikostí disku 10G, paměti 512MB, odkládacím oddílem 1G, kdy pouze parametry hostname, ip a role byly použity – pro zbylé hodnoty se použily defaultní hodnoty ze souboru /etc/xen-tools/xen-tools.cfg. Na konci instalace se instalátor optá na heslo pro uživatele root.

```
Xen-create-image \
```

```
--hostname "${xenhostname}" \  
--ip XXX.XXX.XXX.XXX \  
--role cfengine-debuntu
```

Samotnou instalaci není zajištěno automatické spuštění DomU po startu Dom0. Automatický start lze zajistit vytvořením symbolického odkazu na konfigurační soubor z adresáře `/etc/xen/auto`.

```
ln -s /etc/xen/"${xenhostname} ".cfg /etc/xen/auto/
```

Při vytváření nového systému nebyl použit parametr `--boot` a tak se nově doinstalovaný systém sám nespustí. Spuštění systému se provede příkazem

```
xm create -c "${xenhostname} ".cfg
```

kdy parametr `-c` značí zobrazení bootovacího procesu na konzoli Dom0.

6.1.4 Instalace systému Centos

a) Příprava prostředí Xen

Distribuce Centos ve verzi 5 neobsahuje program pro automatickou správu – Cfengine – a proto je nutné přidat repositář tento balíček obsahující.

U instalace systémů založených na balíčcích rpm pomocí metody rinse se poinstalační změny provádí konfiguračními soubory v adresáři `/usr/lib/rinse/`, kdy pro Centos5 se jedná o soubor `/usr/lib/rinse/centos-5/post-install.sh`.

V základní konfiguraci tento skript instaluje yum, vim-minimal a dhclient. Tento seznam byl rozšířen o další balíčky jako správce souborů mc nebo plnou verzi editoru vim.

Dále vznikla nová sekce, která přidává do systému nový repositář potřebný k instalaci Cfengine a následně jej také nainstaluje.

```
chroot ${prefix} /bin/rpm -Uhv  
http://apt.sw.be/redhat/el5/en/x86_64/rpmforge/RPMS/  
rpmforge-release-0.5.1-1.el5.rf.x86_64.rpm  
  
chroot ${prefix} /usr/bin/yum -y update 2>/dev/null  
  
chroot ${prefix} /usr/bin/yum -y install cfengine 2>/dev/null
```

Poslední nově přidaný krok do instalačního skriptu nakopíruje potřebné konfigurační soubory systému centralizované správy pro její úspěšné první spuštění. Tento krok je možné provést také v roli namísto v tomto skriptu.

b) Role pro distribuci Centos

Role pro distribuci Centos se liší od role pro distribuce Debian a Ubuntu názvy instalovaných balíčků. Druhá změna nastala v kopírování konfiguračních souborů, které byly do nového systému zaneseny již instalačním procesem.

c) Instalační příkaz

V prvním kroku je nadefinována proměnná nesoucí název nově instalovaného virtuálního serveru.

```
xenhostname=cfengine-client02
```

Následující příkaz nainstaluje nový virtuální systém Centos 5 64-bit metodou `rinse` a rolí `cfengine-centos`. Zbylé parametry, stejně jako i příkaz pro automatické spuštění po startu `Dom0` nebo spuštění samotného virtuálního systému jsou stejné jako u distribuce `Debian`.

```
xen-create-image \  
  --hostname "${xenhostname}" \  
  --ip XXX.XXX.XXX.XXX \  
  --dist centos-5 \  
  --install-method rinse \  
  --role cfengine-centos
```

6.1.5 Instalace systému Gentoo

Instalace a konfigurace systému `Gentoo` byla o poznání složitější v porovnání se systémem `Debian` nebo `Centos`. Hlavním důvodem této zvýšené náročnosti je kompilace všech balíčků na míru aktuálně běžícímu systému před jejich instalací. Každý nově instalovaný systém běží ve stejném virtuálním prostředí se stejnými parametry pro kompilaci a proto není nutné každý balíček vždy kompilovat.

Instalaci balíčků lze urychlit jejich instalací v binární podobě ze speciálního repozitáře – žádný veřejný repozitář jsem však nenašel a proto bylo nutné si vytvořit repozitář vlastní, který je dostupný přes webové rozhraní a také pomocí `nfs4`.

Na serveru, kde je repozitář umístěn, je vytvořen adresář `/NFS4/portage`, do kterého je připojen adresář `/masterfiles/gentoo-repository` – toto řešení je nutné z důvodu sdílení přes `nfs4`. Soubor `/etc/fstab` tedy obsahuje řádek

```
/masterfiles/gentoo-repository          /NFS4/portage          none  
bind,auto    0    0
```

a `/etc/exports` řádky¹⁸

```
/NFS4  
AAA.AAA.AAA.AAA(rw,fsid=0,crossmnt,async,no_subtree_check,  
insecure,anonuid=105,anongid=65534)  
  
/NFS4  
BBB.BBB.BBB.BBB(rw,fsid=0,crossmnt,async,no_subtree_check,  
insecure,anonuid=105,anongid=65534)  
  
/NFS4/portage
```

18 Jedná se o 4 řádky, kdy každý začíná `/NFS4`.

```
AAA.AAA.AAA.AAA (rw,no_subtree_check,async,wdelay,nohide,  
insecure,anonuid=105,anongid=65534)  
  
/NFS4/portage  
BBB.BBB.BBB.BBB (rw,no_subtree_check,async,wdelay,nohide,  
insecure,anonuid=105,anongid=65534)
```

kde AAA.AAA.AAA.AAA je IP-adresa Dom0, ve kterém probíhá základní instalace systému, a BBB.BBB.BBB.BBB je IP-adresa instalovaného DomU, případně dalších DomU se systémem Gentoo. Pro oba systémy je nastaveno právo zápisu, aby bylo možné v rámci testovacích instalací vytvářet repositář s aktuálními verzemi binárních balíčků.

Dom0 si sdílený adresář připojí v konfiguračním souboru pouze při instalaci nového systému Gentoo, DomU se systémem Gentoo si jej automaticky připojí při každém startu systému pomocí definice v souboru `/etc/fstab`.

Pro samotnou instalaci nových balíčků v DomU plně postačuje repositář dostupný přes webové rozhraní.

Repositář připojený pomocí `nfs4` je využíván k ukládání nově zkompileovaných balíčků, které jsou následně okamžitě dostupné přes webové rozhraní dalším instancím systému Gentoo – stačí jej tedy připojovat pouze k systému, na kterém se vše před finální distribucí na ostatní systémy, testuje. V této práci je tento repositář připojován do všech systémů Gentoo.

Bohužel ne všechny balíčky lze z binárních verzí přímo nainstalovat – např. balíček `php`, který je nutné kompilovat se speciálními `use-flags` pro zajištění podpory `mysql` nebo `pgsql`, se kompiloval vždy.

Většina nově pořizovaných počítačů je dnes 64-bit a proto instalační skripty předpokládají u instalace Gentoo pouze tuto architekturu.

a) Příprava prostředí Xen

Prvním krokem při instalaci systému Gentoo je pro urychlení instalace připojení síťového disku přes `nfs4` – konfigurace byla zanesena do souboru `/usr/lib/xen-tools/gentoo.d/01-mount-nfs`.

Základní konfigurace systému o repositářích přes webové prostředí ani `nfs4` neví – je tedy nutné správně upravit konfigurační soubory, do kterých přidáme nejen naše repositáře, ale také distribuční zrcadla a architekturu `amd64`¹⁹. Tuto

¹⁹ Architektura v zápise `amd64` říká, že se jedná o stabilní větev systému. Pro přechod na testovací větev se architektura rozšíří o znak tilda na `~amd64`.

konfiguraci provedeme v nově vytvořeném souboru `/usr/lib/xen-tools/gentoo.d/59-edit-configs`.

Nyní je systém připraven a je možné přistoupit k samotné instalaci balíčků a jejich následnou konfiguraci pomocí nově vytvořeného instalačního skriptu `/usr/lib/xen-tools/gentoo.d/61-edit-configs`. Tento skript nainstaluje balíčky `cfengine`, `vim`, `mc`, `timezone-data` a další. V rámci konfigurace nastaví automatické spuštění procesu `nfs` po startu systému, časové pásmo na `Europe/Prague` nebo `use-flagy` pro kompilaci `php` s podporou `mysql`, `pgsql` a dalších potřebných programů, bez kterých by nebylo možné nainstalovat např. `phpmyadmin`.

Skript `/usr/lib/xen-tools/gentoo.d/70-install-ssh` obsahoval špatný název instalovaného balíčku s podporou démona pro přihlášení přes `ssh` – konfigurační soubor obsahoval název `ssh`, avšak správný název v aktuálním Gentoo je `openssh`.

Skriptem `/usr/lib/xen-tools/gentoo.d/91-edit-fstab` je rozšířena konfigurace souboru `/etc/fstab` o automatické připojení síťového `nfs`-disku při startu systému.

Nakonec skript `/usr/lib/xen-tools/gentoo.d/99-unmount-nfs` odpojí připojený `nfs`-repositář.

b) Role pro distribuci Gentoo

U distribuce Gentoo byla použita jiná strategie, kdy se v roli pouze vytvářejí požadované adresáře a kopírují se konfigurační soubory na správné místo v systému. Samotné balíčky byly na rozdíl od distribucí Debian, Ubuntu a Centos nainstalovány již při instalaci základního systému pomocí instalačních skriptů.

c) Instalační příkaz

V prvním kroku si nadefinujeme proměnnou nesoucí název nově instalovaného virtuálního serveru.

```
xenhostname=cfengine-client03
```

Následující příkaz nainstaluje nový virtuální systém Gentoo 10.4 64-bit metodou `copy`, rolí `cfengine-gentoo` a adresářem obsahujícím připojené instalační médium, ze kterého jsou potřebné programy získávány. Zbylé parametry, stejně jako i příkaz pro automatické spuštění po startu `Dom0` nebo spuštění samotného virtuálního systému jsou stejné jako u distribuce Debian.

```
xen-create-image \  
  --hostname "${xenhostname}" \  
  --ip XXX.XXX.XXX.XXX \  
  --dist gentoo \  
  --install-method copy \  
  --role cfengine-gentoo \  
  --install-source=/mnt/
```

d) Zjištěné problémy

I přes existenci programu `passwd` ve správně nastavené cestě nedokázal instalační proces s tímto programem, na rozdíl od instalace systémů Debian nebo Centos, správně pracovat a na heslo se nedokázal na konci instalačního procesu optat.

6.1.6 Instalace systému Ubuntu Lucid

Distribuce Ubuntu Lucid původně nebyla součástí této práce, avšak po problémech s automatickou správou pomocí Cfengine nahradila systém Gentoo, kdy výběr právě této distribuce byl účelový – ukázka využití částečně společných a částečně oddělených konfiguračních souborů na úrovni Xen i Cfengine pro dvě různé distribuce s různými verzemi programů.

a) Příprava prostředí Xen

První krok upravující repozitáře je totožný s instalací systému Debian jen s rozdílem použitých repozitářů pro distribuci Ubuntu – změny jsou provedeny v souboru `/usr/lib/xen-tools/lucid.d/20-setup-apt`.

Na rozdíl od předchozích systémů je Ubuntu instalováno s distribučním jádrem z repozitářů Ubuntu, avšak stejně jako u předchozích systémů je zavaděč definován na úrovni Xen²⁰, nikoliv až na úrovni vlastního virtuálního systému, např. v Grub.

b) Role pro distribuci Ubuntu Lucid

Role je shodná jako u distribuce Debian Lenny, kde je také podrobně popsána.

c) Instalační příkaz

V prvním kroku si nadefinujeme proměnnou nesoucí název nově instalovaného virtuálního serveru.

```
xenhostname=cfengine-client04
```

²⁰ Spouštěná verze jádra nebo bootovací parametry jsou specifikovány v konfiguračním souboru pro daný virtuální systém v `/etc/xen/virtualni_system.cfg`. Výhodou tohoto řešení je možnost změny verze jádra bez nutnosti rekonfigurace zavaděče na úrovni virtuálního systému.

Následující příkaz nainstaluje nový virtuální systém Ubuntu Lucid 10.04 64-bit metodou `debootstrap`, rolí `cfengine-debuntu` a distribučním jádrem ve verzi 2.6.32-22 definovaném zavaděčem na úrovni Xen. Zbylé parametry, stejně jako i příkaz pro automatické spuštění po startu Dom0 nebo spuštění samotného virtuálního systému, jsou stejné jako u distribuce Debian.

```
xen-create-image \  
  --hostname "${xenhostname}" \  
  --ip XXX.XXX.XXX.XXX \  
  --dist lucid \  
  --role cfengine-debuntu \  
  --kernel=/boot/lucid/vmlinuz-2.6.32-22-server \  
  --initrd=/boot/lucid/initrd.img-2.6.32-22-server
```

6.1.7 Závěr

Instalace různých operačních systémů typu Unix probíhá pomocí nástrojů Xen velmi jednoduše a plně automaticky.

Všechny systémy instalované do virtualizačního nástroje Xen byly instalovány stejným způsobem, kdy u každého systému byly ve vstupním parametrech příkazu a v instalačních skriptech provedeny různé modifikace – např. systém Ubuntu je instalován s jinou verzí jádra a každý systém je instalován jinou metodou a rolí.

6.2 Cfengine

Pro účely této práce byl vybrán Cfengine verze 2. V současné době již existuje i Cfengine verze 3, avšak stabilní verze distribucí, jako je Debian nebo RedHat ji ve svých nebo ověřených repositářích neobsahují.

Samotná konfigurace Cfengine je jednoduchá a konfigurační soubory přehledné a intuitivní. Pro zvýšení přehlednosti jsou různé operační systémy a speciální sekce umístěny do samostatných konfiguračních souborů.

6.2.1 Serverová část

Příprava konfiguračních souborů pro automatickou správu počítačové sítě se provádí na jednom, pro tyto účely vyhrazeném, serveru. Tento server obsahuje nejen konfigurační soubory pro Cfengine, ale také všechny ostatní soubory, které na klientské systémy budou kopírovány.

Adresářem, který schraňuje všechny soubory a adresáře určené pro distribuci na klientské systémy, byl zvolen `/masterfiles`, který je takto pojmenovaný i v oficiální dokumentaci. V této práci obsahuje podadresáře `configs`, `gentoo-repository` a `inputs`.

a) Adresář configs

Adresář `configs` obsahuje všechny konfigurační soubory, které budou kopírovány na různá místa klientských systémů.

Ukázkovým příkladem je zde soubor `cfengine.vim` definující barevnou syntaxi konfiguračních souborů programu `cfengine` v textovém editoru `vim`, který však není v žádné z použitých distribucí skrz repositáře dostupný.

b) Adresář gentoo-repository

Z důvodu zrychlení instalace distribuce `Gentoo` byl vytvořen repositář obsahující zkompilevané programy – tento repositář je dále dostupný přes webové prostředí a exportovaný přes `nfs4` do klientských systémů.

c) Adresář inputs

Soubory umístěné v adresáři `inputs` jsou na začátku každé aktualizace klientským systémem zkontrolovány, zda neobsahují změněný konfigurační soubor – v případě existence jsou tyto soubory nakopírovány do požadovaného adresáře na klientském systému a nově přidaná pravidla následně aplikována.

Pokud není řečeno v nastavení programu `cfengine` jinak, pro svoji práci používá 3 základní soubory – `cfserverd.conf`, `cfagent.conf` a `update.conf`. Vícesouborové rozdělení je možné používat i sdíleně, kdy jeden konfigurační soubor je pro více distribucí a další konfigurační soubory jsou pro každou distribuci samostatné – `Cfengine` si dokáže vydefinované sekce v různých souborech sloučit do jedné a tu následně aplikovat.

cfserverd.conf

Hlavní konfigurační soubor pro spuštění programu `Cfengine`, který na klientském systému spouští `cfagent.conf` při vynucené aktualizaci pomocí `cfrun`. Skrz `cfserverd`-démona není možné posílat žádná data.

Bez tohoto souboru není možné spustit `Cfengine`.

cfagent.conf

Tento soubor obsahuje podrobné specifikace politik pro každý spravovaný systém – pro větší přehlednost je tento soubor rozdělen do menších. Tyto samostatné soubory by nebylo možné použít, a proto je pomocí deklarace `import` řečeno, ve kterých souborech se nacházejí.

V tomto případě probíhá `import` souborů `cf.groups`, `cf.main`, `cf.commands`, `cf.debian`, `cf.ubuntu`, `cf.centos` a `cf.gentoo`.

update.conf

Samotný název souboru napovídá jeho obsah – obsahuje pouze data, které se mají na novém systému aktualizovat. Jedná se prvořadě o deklaraci kopírování nových konfiguračních souborů z master-serveru, pokud byly změněny. Dále tento soubor může obsahovat deklaraci jednorázových změn v konfiguraci vybraných systému, např. doinstaluj balíček `nejaky_balicek`, proved' změnu v souboru `/soubor/v/clientskem/systemu` nebo pročištění adresáře `/tmp` od starých souborů.

Tento soubor, stejně jako všechny ostatní, by měl zůstat co nejjednodušší a přehledný.

cfrun.hosts

Soubor obsahující všechny klientské systémy `Cfengine`, na které se lze z master-serveru připojit. Syntaxe souboru je velmi jednoduchá a obsahuje kromě výčtu klientských systémů také název domény, která je spravována, např.

```
domain=my-network
access=root
cfengine-client01
cfengine-client02
cfengine-client03
cfengine-client04
```

, kdy názvy klientů jsou doménová jména dostupná přes službu dns.

cf.groups

Uvnitř souboru nalezneme předdefinované skupiny, dle kterých se následně `Cfengine` řídí – ukázkově byly vytvořeny skupiny `web`, `mysql`, `pgsql`, `deskop` a `ldap`.

Aktuální stabilní verze distribuce `Debian` je vydána ve verzi 5 pod názvem `Lenny` a testovací větev pojmenovaná `Squeeze` vyjde jako `Debian` verze 6. Kódové jméno distribuce lze použít, stejně jako řadu dalších, i v konfiguračních souborech `Cfengine` pro přesné určení, kdy se daná sekce aplikuje. V některých případech jsem ale narazil na problém chybějící skupiny `lenny` v přehledu `Cfengine`, a tak byla z preventivních důvodů nadefinována – výsledkem je tedy větší přehlednost při procházení kódu, rozpoznání sekcí dle názvu větve distribuce (`lenny` je intuitivnějším názvem než `debian_5`) a zároveň jistota, že tato sekce bude při instalaci správně použita. Aktuální přehled skupin lze zjistit např. příkazem `cfshow -C`.

Pro každou skupinu byla nadefinována speciální pravidla, která se aplikují pouze v případě, kdy do nich byl systém nebo skupina systému zanesen. Pravidla pro danou skupinu se mohou v rámci konfigurace od sebe méně či více lišit, ale výsledek je vždy stejný – např. přiřazení systému do skupiny `ldap` zajistí kompletní konfiguraci klientského systému tak, aby se uživatelé mohli ověřovat i proti účtům v LDAP a ne pouze proti účtům lokálním.

cf.main

Konfigurační soubor `cf.main` zajišťuje deklaraci globálního nastavení, jako je např. jméno `smtp-serveru`, `email`, na který se zasílá souhrn z aktuálně ukončené aktualizace nebo uživatel, který může skripty v systému spouštět.

Deklarace `actionsequence` specifikuje, v jakém pořadí se mají typy akcí spouštět. Stejně jako všechny ostatní globální položky, tak i `actionsequence`, mohou být přepsány novou hodnotou uvedenou v konfiguraci později načteného konfiguračního souboru.

cf.commands

Obsahuje příkazy, které se použijí při instalaci nebo odebrání programů ze systému.

U distribucí Debian a Ubuntu je použita stejná syntaxe, kdy se prvně pomocí proměnných prostředí `DEBIAN_FRONTEND` a `UCF_FORCE_CONFFOLD` řekne, že program `aptitude` má běžet v neinteraktivním módu, tedy, že se nemá ptát na žádné otázky a tedy i čekat na jejich odpovědi – samotný parametr „-y“ totiž dokáže vyřešit velké množství otázek, ale bohužel ne úplně všechny. Ostatní testované distribuce podobné nastavení nepotřebovaly.

cf.debuntu

Distribuce Debian a Ubuntu mají společné některé sekce a aktualizací příkazy, a proto je není nutné uvádět pro každou distribuci zvlášť. Tyto společné vlastnosti jsou umístěny v souboru `cf.debuntu`.

Ukázkou společné konfigurace je sekce `shellcommands`,

```
shellcommands:
    "/usr/bin/aptitude update"
UpdateRepository::
    "/usr/bin/aptitude update"
EditorAlternative::
    "/usr/sbin/update-alternatives --set editor
```

```

/usr/bin/vim.basic"
    TzDataConfigure::
        "/usr/bin/env UCF_FORCE_CONFFOLD=1
DEBIAN_FRONTEND=noninteractive dpkg-reconfigure tzdata"
    InstallLxde::
        "/usr/sbin/update-alternatives --set x-session-
manager /usr/bin/startlxde"

```

pomocí které je možné provést aktualizace repositáře příkazem `aptitude update`, nastavení textového editoru `vim` nebo grafického prostředí `Lxde` jako defaultní v systému nebo v sekci `editfiles`

```

editfiles:
{ /etc/vim/vimrc.local
    AppendIfNoSuchLine "set
backspace=indent,eol,start \ " more powerful backspacing"
    AppendIfNoSuchLine "set textwidth=0 \ " Don't wrap
lines by default"
    AppendIfNoSuchLine "set viminfo='200,\\\\"500 \ "
read/write a .viminfo file, don't store more than"
    ...

```

zkontrolovat textový konfigurační souboru `/etc/vim/vimrc.local` na všechny použité direktivy a zařídit jejich případně doplnění – při kontrole se bere absolutní shoda řetězce.

Konfigurační příkazy v sekci `shellcommands` nebudou použity vždy, ale pouze při instalaci vybraného programu, kdy `Cfengine` vydefinuje na základě pravidel požadovanou třídu, do které přiřadí klientský systém, na kterém instalace probíhá. Příkaz bez skupiny, který je uveden na prvním místě této sekce, se uplatní vždy – použití je stejné, jakoby se vložil do skupiny `any`.

Např. skupina `EditorAlternative` se zavolá pouze po instalaci editoru `vim`, který je na základě příkazu v této sekci nastaven na defaultní editor v systému.

Výše uvedená sekce ukázala společnou konfiguraci pro obě distribuce. Jelikož ale každá distribuce vychází v jiné časové období a obsahuje odlišné verze, názvy a částečně i konfigurace použitých balíčků, není možné použít všechny direktivy společně pro oba systémy – konfigurační soubor se tedy dále rozvětví na dva samostatné `cf.debian` a `cf.ubuntu`. Ačkoliv konfigurace je velmi podobná, je vhodné z důvodu přehlednosti tyto konfigurace udržovat oddělené v samostatných souborech.

cf.debian

U systému Debian je v sekci `control` je nadefinována nová dynamická třída [27] `distribution`

```
(lenny|debian_5)::
    distribution      = ( lenny )
(squeeze|debian_6)::
    distribution      = ( squeeze )
```

nesoucí název aktuálně konfigurované distribuce na klientském systému. Tato proměnná je později použita při kontrole repozitářů, kdy bez této proměnné by bylo nutné definovat stejnou sekci 3x pro Lenny, Squeeze a Sid, avšak při použití proměnné tuto sekci stačí uvést pouze 1x.

```
(lenny|squeeze|sid)::
{ /etc/apt/sources.list
    AutoCreate
        BeginGroupIfNoLineMatching "##### Explanation:
BEGIN Main repository - $(distribution) "
            Append "##### Explanation: BEGIN Main
repository - $(distribution) "
                Append "deb http://ftp.cz.debian.org/debian
$(distribution) main contrib non-free"
                    ...
```

Vzdálená správa systému Debian zkontroluje používané repozitáře a chybějící doplňky. U všech větví (stabilní/testovací/nestabilní) je provedena kontrola na hlavní repozitáře, u stabilní větve jsou navíc zkontrolovány i repozitáře `backports`²¹ nebo `volatile`²².

Při této kontrole repozitářů jsou u chybějících repozitářů nastaveny patřičné značky, které následně zpřístupní další sekce konfiguračního souboru pro kontrolu a přidání nových preferencí. Příkladem může být sekce `backports`, která definuje odkazy na zpřístupnění dalších sekcí konfiguračního souboru:

```
DefineInGroup "UpdateRepository"
DefineInGroup "KeyringBackports"
DefineInGroup "PreferencesBackports"
```

21 V repozitáři `backports` jsou dostupné novější verze programů než ve stabilní větvi – jedná se např. o kancelářský balík `OpenOffice` nebo internetový prohlížeč `FireFox`.

22 V repozitáři `volatile` jsou dostupné poslední aktualizace virové nebo spamové databáze či přímo konkrétních programů.

Na základě přidanych repositářů a preferencí je zajištěno využívání stabilní větve distribuce s možností instalace novější verze programu např. z repositáře `backports` nebo `volatile`.

Ukázkově byla přidána sekce pro kancelářský balík `OpenOffice`, kdy verzi z repositáře `backports` je nastavena vysoká priorita a zbytek repositáře byl ponechán s prioritou nízkou – díky této prioritě se pomocí centralizovaného nástroje při požadavku na instalaci balíčku `openoffice.org` automaticky nainstaluje balíček verze 3.2 z repositáře `backports`, nikoliv verze 2.4 z hlavního repositáře.

```
BeginGroupIfNoLineMatching "Explanation: BEGIN Backports
repository - OpenOffice 3.2 - $(distribution) "
  Append "Explanation: BEGIN Backports repository -
OpenOffice 3.2 - $(distribution) "
  Append "Package: openoffice.org
openoffice.org-base-core"
  Append "Pin: release a=$(distribution)-backports"
  Append "Pin-Priority: 999"
  Append "Explanation: END Backports repository -
OpenOffice 3.2 - $(distribution) "
  Append ""
  DefineInGroup "UpdateRepository"
EndGroup
```

Ostatních balíčků se tato změna nedotkne a je jim zachována priorita jako celému repositáři `backports`.

Přidáním repositáře `backports` se nenastaví pouze preference pro tento repositář, ale do systému se přidá aktuální `gpg`-klíč repositáře, který je využíván při instalaci balíčků z tohoto repositáře pro kontrolu pravosti. Touto kontrolou je zabráněno podvržení jiného repositáře a vložení infikovaného kódu do systému.

V tomto případě je velmi důležitá i sekvence akcí:

```
actionsequence = (
  copy
  editfiles
  shellcommands
  packages
  editfiles
  shellcommands
)
```

Nejdříve se provede editace repositářů, kdy při přidání nového se nadefinuje příznak `UpdateRepository`, následně se spustí příkazy v `shellcommands`, kdy se zaktivuje i příkaz ukrytý pod příznakem `UpdateRepository` a nakonec se provede

třetí krok, kterým je instalace vybraných programů. Na tomto příkladu je názorně ukázáno použití více konfiguračních souborů a slučování stejných sekcí do sekce jedné, kde příznak `UpdateRepository` je uveden v souboru společném pro distribuce Debian i Ubuntu.

Instalace programů do systému probíhá v sekci `packages`

```
packages:
    lenny::
        cron-apt      action=install
```

, kdy typ akce pro daný balíček je nastaven na `install`. Zároveň je zde možné kontrolovat, zda balíček již je nainstalovaný nebo není. Příkladem je např. balíček `vim`, který po své instalaci nastaví nový příznak `EditorAlternative`.

```
vim action=install elsedefine=EditorAlternative
```

Jelikož je v sekvenci akcí uvedena po instalaci balíčků znovu sekce `shellcommands`, nastaví se textový editor `vim` na defaultní editor v systému.

Přiřazením systému do skupiny `ldap` jsou automaticky nainstalovány potřebné balíčky. Distribuce Debian Lenny neprovádí žádnou konfiguraci systému `pam` a proto je nutné tuto konfiguraci provést, kdy součástí konfigurace `pam` je nastavení klientské části `Ldap`. Po jejím ukončení je možné se do systému přihlašovat pomocí účtů v `Ldap-serveru`.

Při instalaci desktopového prostředí, webového nebo databázového serveru se u programů rozdělených do více balíčků zkontroluje pouze ten základní, který je nutný pro běh celého programu – pokud není nainstalován, nadefinuje se příznak značící sekci, ve které je uveden kompletní seznam instalovatelných balíčků a `cfengine` je automaticky přidá do seznamu pro instalaci.

```
desktop.lenny::
    lxde      elsedefine=InstallLxde
InstallLxde.lenny::
    lxde      action=install
```

Toto rozdělení je provedeno z důvodu vyšší přehlednosti a jednodušší čitelnosti konfiguračního souboru.

Instalace desktopu nainstaluje kromě programů i dvě grafická prostředí – `Kde4` a `Lxde`, kdy prostředí `Lxde` je zvoleno jako defaultní. Grafické prostředí je možné mít nainstalováno i na vzdáleném serveru nebo jiné stanici, než u které sedíme a

k požadované instanci přistupovat pomocí protokolu `rdp`, tedy vzdálené plochy využívané především u systémů Windows.

cf.ubuntu

Konfigurace systému Ubuntu Lucid probíhá velmi podobně jako systém Debian jen s novějšími verzemi aplikací a bez konfigurace repositářů, které byly na systému Debian přidávány z důvodu zastaralosti některých verzí programů ve stabilní větvi. V distribuci Ubuntu Lucid je v rámci instalace desktopového prostředí pro absenci Lxde instalováno pouze Kde4. Pro uživatele, kteří by Lxde v Ubuntu přivítali, existuje distribuce Lubuntu²³.

Největším rozdílem oproti instalaci na systému Debian je plně automatická konfigurace Ldap do prostředí pam a je nutné nastavit pouze klientskou část prostředí Ldap, např. doménovou adresu Ldap-serveru nebo jméno a heslo oprávněného uživatele přistupovat do Ldap-serveru.

cf.centos

Distribuce Centos je nakonfigurována stejným způsobem jako distribuce Debian, jen místo Lxde bylo zvoleno prostředí Xfce, které je nastaveno jako defaultní a stejně jako u distribuce Ubuntu se vynechala konfigurace repositářů.

Konfigurace Ldap zde byla složitější v porovnání se systémem Debian Lenny, protože po samotné instalaci nebylo nic předkonfigurováno. Největším problémem se ale ukázaly chybějící základní konfigurační soubory, kdy nebylo zřejmé jejich správné umístění a pojmenování. Tyto informace byly posléze dohledány v manuálových stránkách a v lozích systému skrz chybové hlášení.

Druhou nepříjemností byla instalace desktopových prostředí, kdy distribuce Centos neobsahuje potřebné meta-balíčky pro zjednodušení instalace pomocí metody `install`. K meta-balíčkům lze přistupovat metodami `groupinstall|groupinstall|groupremove|groupinfo`, kdy `yum grouplist` vypíše všechny informace přeložené do patřičného jazyka dle nastaveného locale. Cengine podporuje pouze jednu direktivu pro instalaci, ve které je defaultně použito `install`, a proto nemohla být instalace pomocí `groupinstall` vyzkoušena.

Drobná nepříjemná vlastnost přišla při instalaci balíčku `crontab`, který v této distribuci nebyl k nalezení – nakonec bylo dohledáno, že balíček `crontab` byl nahrazen balíčkem `vixie-cron` [28].

²³ Distribuce založená na Ubuntu udržovaná komunitou a obsahující Lxde namísto Kde.

Poslední nepříjemnou vlastností bylo zjištění, že nelze jednoduše globálně nakonfigurovat časové pásmo pomocí dodávaných konfiguračních nástrojů – nástroj `tzselect` umožňuje pásmo vybrat, ale následně vypíše pouze konfigurační řádek, který je možné vepsat do `~/.profile`. Řešením bylo vytvořit symbolický odkaz `/etc/localtime` ukazující na správnou časovou zónu.

```
links:
```

```
TzDataConfigure::
```

```
/etc/localtime ->! /usr/share/zoneinfo/Europe/Prague
```

cf.gentoo

Instalace základních balíčků proběhla bez větších problémů, kdy jediným neduhem byla dlouhá instalace způsobená kompilací všech balíčků. Pro většinu balíčků byl tento neduh vyřešen založením vlastního repositáře, do kterého se ukládaly již balíčky v binární podobě a ty se následně instalovaly do nově vytvářených systémů.

Druhý problém nastal při instalaci `php` s podporou `mysql` a `postgresql`, kdy bylo nutné přidat `use-flagy` pro `php`, aby byla zajištěna podpora obou databází. Další `use-flagy` bylo nutné přidat pro podporu `phpmyadmin` a `php` znovu překompilovat. Tato fáze se po dlouhých útrapách a nemožnosti nalézt správné nastavení pro `use-flagy` podařila vyřešit a tyto aplikace se povedlo úspěšně zkompilovat a nainstalovat. I přes zkompilované balíčky umístěné do repositáře se při další instalaci `php` opět celé kompilovalo.

Třetím problém nastal po instalaci samotných databází, kdy bylo nutné spustit příkaz, který databáze zaktivoval – u `mysql` to bylo příkazem `/usr/bin/emerge --config =dev-db/mysql-5.0.90-r2`, který očekával zadání hesla. Zároveň byla u tohoto příkazu zobrazena informace:

```
* Please provide a password for the mysql 'root' user now,  
* or in the MYSQL_ROOT_PASSWORD env var.  
* Avoid ["'\\_%] characters in the password >
```

Pokoušel jsem se tedy zadat heslo pomocí proměnné prostředí, ale bez úspěchu – heslo nebylo ani v jednom z následujících pokusu akceptováno:

```
MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo; /usr/bin/emerge --config  
=dev-db/mysql-5.0.90-r2
```

```
MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo && /usr/bin/emerge --config  
=dev-db/mysql-5.0.90-r2
```

```
MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo /usr/bin/emerge --config  
=dev-db/mysql-5.0.90-r2
```

```

env MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo; /usr/bin/emerger --config
=dev-db/mysql-5.0.90-r2

env MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo && /usr/bin/emerger --config
=dev-db/mysql-5.0.90-r2

env MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo /usr/bin/emerger --config
=dev-db/mysql-5.0.90-r2

export MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo; /usr/bin/emerger --config
=dev-db/mysql-5.0.90-r2

export MYSQL_ROOT_PASSWORD=heslo && /usr/bin/emerger --config
=dev-db/mysql-5.0.90-r2

```

Při práci se systémem Debian nebo Ubuntu je proměnná prostředí také využívána a to bez sebemenších problémů.

Řešením bylo až zadání příkazu ve tvaru:

```

echo -e "heslo\nheslo" | /usr/bin/emerger --config
=dev-db/mysql-5.0.90-r2

```

Po zjištění, že ani informace napsaná po kompilaci nebo při instalaci balíčku nemůže být považována za správnou a funkční, jsem distribuci Gentoo opustil jako nevhodnou pro centralizovanou správu pomocí nástroje Cfengine. Na konfiguraci Cfengine pro instalaci grafického prostředí nebo Ldap se z výše uvedeného důvodu již nedostalo.

6.2.2 Klientská část

Instalační procedura ve virtualizačním prostředí Xen je připravena tak, aby nainstalovala vybrané aplikace a nakopírovala potřebné soubory do klientského systému. Nejdůležitější předinstalovanou aplikací je program pro centralizovanou správu systémů – cfengine. Aby tento program mohl fungovat ihned po prvním startu systému, je nutné jej nakonfigurovat – tato konfigurace probíhá nakopírováním připravených konfiguračních souboru cfserverd.conf a update.conf do patřičných cest, které se systém od systému liší. Tyto dva soubory obsahují pouze nejnütnější nastavení pro možnost kontaktování master-serveru a stažení aktuálních plnohodnotných konfiguračních souborů.

Připravený klientský systém je již po svém prvním startu připraven přijímat požadavky od centrálního systému na svoji konfiguraci, tedy doinstalaci balíčků dle charakteru systému – např. web-server nebo desktop.

6.2.3 Aktualizace klientských systémů

Klientské systémy jsou přednastaveny pro každodenní aktualizaci v nočních hodinách. Aby se zabránilo aktualizaci v jeden čas a tím pádem přetěžování serveru, je v konfiguračních souborech použita proměnná SplayTime = (120), která říká,

až o kolik náhodně vygenerovaných minut je možné aktualizaci odložit – v našem případě 0 minut až o 2 hodiny.

V některých případech je vhodné provést aktualizaci okamžitě a nečekat na noční hodiny – k tomuto účelu slouží program `cfrun` spuštěný na master-serveru, který je následován parametrem názvu serveru, který chceme aktualizovat. Všechny servery, které chceme takto aktualizovat, je nutné mít zaneseny v souboru `cfrun.hosts`. Spuštěním programu `cfrun` bez parametru se zaktualizují všechny systémy zanesené v souboru `cfrun.hosts`.

Master-server a klientská stanice spolu komunikují na zabezpečeném kanále – aby byla důvěra mezi servery úplná, je nutné si vyměnit a odsouhlasit `ssh`-klíče, což se provede spuštěním příkazu `cfrun nazev_noveho_serveru`. Tuto část je nutné provést vždy před první aktualizací klientského systému, jinak není zaručena správná funkčnost.

V některých případech se provádí instalace nového systému na stejné IP-adrese, na které již jiný systém byl pomocí `cfengine` spravovaný – v tuto chvíli není možné veřejnou část klíče přidat, protože původní v systému již existuje. Aby bylo možné spravovat nově nainstalovaný systém na stejné IP-adrese, je nutné původní veřejnou část klíče smazat – na systému Debian v adresáři `/var/lib/cfengine2/ppkyes/` vyhledáme název souboru obsahující IP-adresu nově nainstalovaného serveru, smažeme jej a spustíme znovu program `cfrun`, který se optá, zda tomuto počítači věříme že je ten, za který se vydává.

6.2.4 Závěr

Všechny zvolené systémy až na systém Gentoo lze velmi jednoduše a pohodlně spravovat pomocí nástroje pro centralizovanou správu počítačové sítě `Cfengine`. Pro problémy se vzdálenou správou byl systém Gentoo opuštěn a nahrazen systémem Ubuntu Lucid. Tato náhradní distribuce byla zvolena záměrně, aby ukázala možnost instalace a konfigurace dvou různých systémů – Debian a Ubuntu – pomocí pro vybrané části společných a ostatní samostatných skriptů.

Klientské systémy se aktualizují pravidelně každou noc a mají nastaven čas, o který se mohou od pevně stanoveného času z důvodu snížení zátěže lišit, přičemž je možné spustit také okamžitou aktualizaci.

Každý systém lze přiřadit do různých skupin, kdy v připravených skriptech se nacházejí připravené skupiny pro ověřování proti centrálnímu serveru Ldap, přípravy pracovní stanice, webového nebo databázového serveru.

Konfigurace probíhala na všech systémech velmi podobně, kdy na výsledné konfiguraci bylo vidět stáří distribuce – např. nastavení ověřování proti Ldap-serveru bylo na systému Ubuntu Lucid velmi jednoduché na rozdíl od distribuce Centos, kde bylo nutné řešit vzniklé problémy s manuálem a systémovými logy.

Program Cfengine lze od roku 2002 spravovat pomocí nástroje Webmin, avšak tento nástroj v této práci použit nebyl.

Centralizovanou správu systémů pomocí Cfengine lze použít i na platformě SPARC, avšak v této práci tato možnost otestována nebyla. V případě nasazení i na tuto platformu by struktura konfiguračních skriptů Cfengine zůstala ve většině případů zachována plně kompatibilní s platformou x86_64 – rozdílné části by byly umístěny do samostatných tříd, např. linux_x86_64 a linux_sparc.

7 Windows

Na systémech Microsoft Windows nelze jednoduše použít stejné programy pro centrální správu sítě jako pro systémy typu Unix a proto je nutné využít jiné nástroje. Některé z těchto nástrojů dodává přímo firma Microsoft jako součást svých produktů. Systémy pomocí nich lze jednoduše aktualizovat nebo do nich instalovat i nové aplikace.

7.1 Microsoft Software Update Service - SUS

Klientské stanice nebo servery mohou aktualizace stahovat přímo z Internetu, ale to u systému Windows není příliš vhodné, protože některé aktualizace mohou zanechat nové nebo odlišné chování a aplikace mohou přestat fungovat správně a to až do doby, než je vydána oprava aktualizace. Aby se tomuto neudu zabránilo, je vhodné všechny nově instalované aktualizace nejdříve otestovat na vybraném stroji a pokud vše funguje správně, tak je povolit pro instalaci na stejně nakonfigurovaných systémech ve zbytku sítě.

Hromadnou správu distribuce aktualizací v lokální síti je možné v systémech Windows řešit nástrojem SUS, který je součástí systému Windows. Pomocí tohoto nástroje lze distribuovat aktualizace systému Windows na klientské stanice, případně servery vždy, až ve chvíli, kdy jsou řádně otestovány a je jistota, že aktualizovaný systém bude fungovat nadále bez problémů. Klientské systémy se tedy neptají serverů firmy Microsoft v Internetu, ale dotazují se pouze vybraného lokálního zdroje, který aktualizace pro vnitřní prostředí firmy schvaluje.

Aktualizace přes SUS nemusí probíhat pouze tak, že jediným distributorem všech informací je server v lokální síti, ale je možné nástroj SUS nakonfigurovat i tak, aby se klientské systémy na schválené aktualizace ptaly SUS, ale aktualizace stahovaly přímo z Internetu – tato metoda je vhodná v případě, kdy pobočka má rychlejší připojení do Internetu než k centrálnímu úložišti dat v lokální síti.

U aktualizací klientských systémů pomocí nástroje SUS nastává problém s časem aktualizace a následným restartem systému, pokud je vyžadován. Přednastavený čas provedení aktualizací je 22 hod plus náhodná hodnota zajišťující aktualizace a případný restart systémů v různý čas, čím se předejde přetížení serverů s aktualizacemi nebo doménových kontrolérů v případě restartů systémů ve stejný čas. Nevýhodou těchto instalací je buď nutnost přihlásit se na klientský systém a aktualizace spustit. Druhou, také ne příliš vhodnou volbou, je aktualizace

systemu s automatickým restartem – může se totiž stát, že uživatel má rozpracovanou práci a systém mu je pod rukama bez možnosti cokoliv provést automaticky restartován. Těmto problémům jde zabránit zobrazením informace s požadavkem na restart systému v době, kdy má klient veškeré informace uloženy. Poté, co klient rozhodne počítač restartovat, ale nastane problém – je nutné počkat, až všechny aktualizace vyžadující restart systému proběhnou. Při větším počtu aktualizaci nebo některých náročnějších to může být i otázka několika dlouhých minut, kdy klient nemá možnost se systémem pracovat. Tento problém na systémech Windows není zatím nikterak vyřešen a klient je nucen sledovat obrazovku s nápisem zobrazující počet zbývajících aktualizací k instalaci.

7.2 Microsoft Windows Server Update Service – WSUS

Nástroj WSUS je pokračovatelem nástroje SUS a rozšiřuje jeho vlastnosti o možnost aktualizovat další typy software. U klientských systému není vyžadováno začlenění do Active Directory, aby je bylo možné pomocí WSUS aktualizovat, přičemž konfigurace může probíhat i na úrovni změn přímo v registrech klientského systému.

Mezi produkty, které je možné aktualizovat pomocí WSUS aktualizovat, patří např. Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft SQL Server, Microsoft Exchange nebo Windows Live Mail Desktop.

7.3 Microsoft Systems Management Server – SMS

Nástroj SUS umožňuje instalace pouze aktualizací systému nebo nainstalovaného software, avšak na samostatnou instalaci nových programů nebo rekonfiguraci systému nestačí. Pro tyto účely byl vyvinut nástroj SMS, který je rozšířením SUS a pro svůj běh jej vyžaduje.

Pomocí vlastnosti distribuce balíčků je možné spustit programy na klientských systémech z důvodu instalace a aktualizace software, souborů, spuštění naplánované úlohy nebo úpravu konfigurace a to jak v registrech systému, tak v ini-souborech. Při instalaci lze nadefinovat vlastnosti instalovaného balíčku, jako je zdrojové úložiště, instalační cesta, verze nebo jazyk. Pokud instalátor umožňuje kromě základní instalace i podrobnější výběr, jako je volba mezi „Typická instalace“, „Minimální instalace“, „Plná instalace“ nebo „Vlastní instalace“, je možné nadefinovat do různých balíčků i tyto vlastnosti a na každém systému spustit jeho nejvhodnější verzi.

Všechny nadefinované vlastnosti zůstávají v systému uloženy a v případě přidání nového systému do stejné skupiny jsou pravidla automaticky na tento systém aplikována.

Některé aplikace obsahují předdefinované skripty, které mohou být použity při vytváření balíčku pro instalaci pomocí nástroje SMS.

7.4 Závěr

Nástroje pro centrální správu operačních systémů Windows a přidružených aplikací jsou velmi propracované a může je ovládat kterýkoliv uživatel pomocí grafických nástrojů.

Výsledné vlastnosti jsou podobné těm, které je možné využít v nástroji Cfengine pro správu systémů typu Unix.

Závěr

Cílem práce bylo najít vhodný nástroj pro automatickou centralizovanou správu sítě založené na systémech typu `Unix`.

Výsledným řešením bylo nasazení již hotového nástroje `Cfengine`, který byl ukázkově vykonfigurován na důležité vlastnosti této správy. Hotové skripty umí nakonfigurovat klienty na ověřování uživatelů proti `Ldap-serveru`, přidávat a prioritizovat repositáře či instalovat systém jako pracovní stanici s grafickým prostředím nebo servery pro použití webového nebo databázového serveru.

Dále byly diskutovány různé virtualizační nástroje, které by využily nevyužitý výkon klientských stanic instalací dalšího, souběžně běžícího, systému, čímž by se např. z učebny při výuce operačních systémů stala laboratoř, která by nijak nenarušila výuku v jiných předmětech na jiném operačním systému, avšak na stejném hardware.

V této práci bylo použito virtualizační řešení `xen`, které je velmi výkonné a umožňuje jednoduché skriptování instalačního procesu nového systému za účelem jej plně zautomatizovat. Tyto instalační skripty byly modifikovány tak, že výsledné řešení instaluje virtualizační nástroj `Cfengine` a nahrává připravené konfigurační soubory do nově instalovaných systémů, čímž se plně automatizuje i centralizovaná správa těchto nově instalovaných operačních systémů.

Všechny stanovené cíle byly splněny a implementaci centrální správy lze využívat v případě potřeby na jak na `FEL`, tak i v komerčních firmách využívajících více shodných instalací systémů typu `Unix` v jedné síti.

Podrobnější informace jsou shrnuty v samostatných závěrech každé části.

Slovníček

D

Dom0 označuje v prostředí `xen` hlavní systém běžící přímo na hardware počítače.

DomU označuje virtuální systémy běžící v prostředí `xen`.

F

failover je schopnost v případě výpadku okamžitě přepnout vše na jiný, záložní, server.

H

Hypervizor poskytuje několik úrovní ochrany a řídí běh všech `DomU`, kterým přiděluje prostředky. Tyto prostředky lze modifikovat odlišně pro každý `DomU`.

I

iptables je nástroj v systému `Linux` umožňující nastavování firewallu.

K

Knoppix je první plně použitelná a velmi rozšířená live-distribuce `Linuxu` spustitelná pouze z `CD` bez nutnosti ukládat data na pevný disk.

KSM - Kernel Sharedpage Merging

KVM - hardwarové zařízení umožňující se vzdáleně připojit k systémové konzoli počítače a je zkratkou anglických názvů „klávesnice-monitor-myš“.

L

LDAP - Lightweight Directory Access Protocol

O

Open-Source - programy s otevřeným kódem šířeným po některou z licencí, dle které je možné tento kód následně využít ve vlastních programech, případně se podílet na vývoji a zasílat nové vlastnosti nebo opravené chyby přímo výrobci.

P

Paravirtualizace využívá speciálně upraveného jádra DomU pro běh hypervisoru a je využitelný na Open-Source systémech typu Linux. Windows používá uzavřený kód a jeho jádro tedy nelze upravit pro tyto potřeby. Tento druh virtualizace nepotřebuje podporu na úrovni CPU a výkonově se blíží reálnému výkonu stroje.

Plná virtualizace nabízí plně-abstraktní vrstvu mezi hardware a DomU. Výhodou této virtualizace je možnost spouštět systémy bez nutnosti upravovat jádro systému – lze tedy na systému Linux provozovat jako DomU i systém Windows. Pro svůj běh vyžaduje podporu na úrovni CPU a výkonově nedosahuje skutečného výkonu stroje.

S

Ssh - bezpečný protokol pro vzdálený přístup k systému.

T

TFTP - Trivial File Transfer Protocol

W

Webmin – grafické rozhraní přes internetový prohlížeč pro správu velkého množství různých programů.

Použitá literatura

- [1] *Virtualizace* [online]. 2010- [cit. 27. květen 2010].
Dostupné na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Virtualizace>
- [2] *Red Hat Enterprise Linux 5.4* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: http://www.redhat.com/docs/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/5.4/html/Release_Notes/index.html
- [3] GOERZEN, John. *Xen, KVM, & Squeeze* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://www.mail-archive.com/debian-kernel@lists.debian.org/msg53600.html>
- [4] *Xen 4.0 release notes* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://wiki.xensource.com/xenwiki/Xen4.0>
- [5] *Webmin* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.webmin.com/changes.html>
- [6] Høgskolen i Gjøvik, *Exercises* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://www.hig.no/index.php/imt/emnesider/imt3292/exercises>
- [7] KEMP, Steve. *Debian & Free Software - Blog* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://blog.steve.org.uk/archive/2006/06/>
- [8] *List By Distribution GENTOO* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://stacklet.com/downloads/images/list/Gentoo>
- [9] *Xen – Community Ubuntu Documenttion* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <https://help.ubuntu.com/community/Xen>
- [10] Joahn Bakker. *FreeBSD – Xen Howto* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://www.snippety.org/articles/2006/10/29/freebsd-xen-howto/>
- [11] *FreeBSD/Xen port* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://wiki.freebsd.org/FreeBSD/Xen>

- [12] Michal Švamberg. *CIV:Granty/Rozvoj Xen virtuálních strojů/HowTo Xen – EurOpen.CZ Tutoriál* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
http://support.zcu.cz/index.php/CIV:Granty/Rozvoj_Xen_virtuálních_strojů/HowTo_Xen_-_EurOpen.CZ_Tutoriál#Instalace
- [13] FreeBSD as a Guest OS [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://www.freebsd.org/doc/en/books/handbook/virtualization-guest.html>
- [14] *Instalace základního Gentoo systému* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://www.gentoo.org/doc/cs/handbook/handbook-x86.xml?part=1&chap=6>
- [15] *Gentoo Linux x86 Handbook* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://www.gentoo.org/doc/cs/handbook/handbook-x86.xml>
- [16] *Time Synchronization* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: http://en.gentoo-wiki.com/wiki/Time_Synchronization
- [17] Harry Putnam. *[gentoo-user] Root shell doesn't source bashrc* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://www.mail-archive.com/gentoo-user@gentoo.org/msg47701.html>
- [18] *[gentoo-user] update failed* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
<http://forum.soft32.com/linux/gentoo-update-failed-ftopict331953.html>
- [19] *Automating System Administration with Cfengine 3: An Introduction* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.verticalsysadmin.com/cfengine3/>
- [20] *Cfengine Solutions* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.cfengine.org/manuals/cf3-solutions.html>
- [21] KEMP, Steve. *cfengine [2/3]: An introduction to cfengine rules* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.debian-administration.org/articles/224>

- [22] *GNU cfengine* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.iu.hio.no/cfengine/docs/cfengine-Tutorial.html>
- [23] panitz. *Ubuntu Lucid domU under Debian Lenny Dom0* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.panticz.de/Ubuntu-Lucid-domU-under-Debian-Lenny-Dom0>
- [24] chantra. *How-To set up a LDAP server and its clients* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.debuntu.org/ldap-server-and-linux-ldap-clients-p2>
- [25] *GNU cfengine Command reference* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: http://ftp.gnu.org/pub/old-gnu/Manuals/cfengine-1.6.3/html_chapter/cfengine-Reference_1.html
- [26] *Upgrading from Cfengine 2 to 3* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.cfengine.org/manuals/cf3-upgrade.html>
- [27] KEMP, Steve. *Dynamic definition of classes with Cfengine modules* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.debian-administration.org/articles/481>
- [28] TERP, Bent. *[CentOS] CentOS 5.3 cron / crontab missing?* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://lists.centos.org/pipermail/centos/2009-June/077387.html>
- [29] *Open Source Data Center Automation for System Administrators* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.puppetlabs.com/puppet/introduction/>
- [29] *Automate System Administration Tasks with Puppet* [online]. 2010-[cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.linuxjournal.com/magazine/automate-system-administration-tasks-puppet>
- [30] *Kickstart (Linux)* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: [http://en.wikipedia.org/wiki/Kickstart_\(Linux\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Kickstart_(Linux))

- [31] *KickstartCompatibility – Community Ubuntu Documentation* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <https://help.ubuntu.com/community/KickstartCompatibility>
- [32] *KVM* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.linux-kvm.org>
- [33] SUCHÝ, Miroslav. *Spacewalk – centralizovaná správa Linuxů* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.root.cz/clanky/spacewalk-centralizovana-sprava-linuxu/>
- [34] *SpacewalkFaq – spacewalk - Trac* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <https://fedorahosted.org/spacewalk/wiki/SpacewalkFaq>
- [35] *Documentation | Puppet Labs* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://docs.reductivelabs.com/guides/platforms.html>
- [36] *Puppet – Big Picture – PuppetLabs.com* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: http://projects.puppetlabs.com/projects/puppet/wiki/Big_Picture
- [37] *Building guest Systems – Linux-VServer* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: http://linux-vserver.org/Building_Guest_Systems
- [38] TOMEČEK, Jaroslav. *Linux-VServer – instalace a spuštění* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.abclinuxu.cz/clanky/system/linux-vserver-instalace-a-spusteni>
- [39] *Linux-VServer* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Linux-VServer>
- [40] MATYSKA, Luděk. *Techniky virtualizace počítačů* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/articles/545.html>

- [41] BEN, Martin. *Puppet Can ease system administration tasks across the network*. [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: <http://www.linux.com/archive/feature/143893>
- [42] *Installing and Configuring Fedora Xen Virtualization* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW: http://www.techotopia.com/index.php/Installing_and_Configuring_Fedora_Xen_Virtualization
- [43] *Windows Server Update Services* [online]. 2010- [cit. 19. duben 2010].
Dostupné na WWW:
http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Server_Update_Services
- [44] BURGESS, Mark and FRISCH, Aileen. *A System Engineer's Guide to Host Configuration and Maintenance Using Cfengine* First Printing. Brno : USENIX Association, 2007. 120 s. ISBN: 1-931971-52-8.
- [45] KACZMAREK, Steven D. *Microsoft Systems Management Server 2003*
United States of America : Microsoft Press, 2004. 825 s. ISBN: 0-7356-1888-7.
- [46] ŠETKA, Petr. *Mistrovství v Microsoft Windows Server 2003*
Brno : Computer Press, 2003. 680 s. ISBN: 80-251-0036-7.
- [47] *Knoppix* [online]. 2010- [cit. 27. květen 2010].
Dostupné na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Knoppix>
- [48] *Ubuntu* [online]. 2010- [cit. 27. květen 2010].
Dostupné na WWW:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Ubuntu#Dlouhodob.C3.A1_podpora_.28LTS.29
- [49] *Red Hat Enterprise Linux* [online]. 2010- [cit. 27. květen 2010].
Dostupné na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Red_Hat_Enterprise_Linux#.C5.BDivotn.C3.AD_cyklus

ÚDAJE PRO KNIHOVNICKOU DATABÁZI

Název práce	Jednoduchá správa rozlehlé počítačové sítě s OS UNIX
Autor práce	Luboš Kopecký
Obor	Informační technologie
Rok obhajoby	2010
Vedoucí práce	Mgr. Tomáš Hudec
Anotace	<p>Tato práce se v první části zabývá nalezením vhodného hardware a virtualizačního nástroje, nad kterým následně poběží všechny klientské či serverové systémy, v druhé části hledá vhodný nástroj pro automatickou správu rozlehlé počítačové sítě na systémech typu Unix a tento nástroj následně do sítě vzniklé ve virtuálním prostředí implementuje. Na základě znalostí jsou implementována řešení, které mají proces instalace i následné správy systému co nejvíce automatizovat.</p>
Klíčová slova	Linux, Debian, Lenny, Ubuntu, Lucid, Gentoo, Centos, RedHat, Cfengine, Puppet, Spacewalk, Kikstart, Xen, KVM, VMWare, VServer, LDAP, PAM, SPARC, AMD64, x86_64