

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Jure Kranjc

**Sistemska administracija gostovanih
spletnih strežnikov na platformi Linux**

DIPLOMSKO DELO NA
VISOKOŠOLSKEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Mentor: doc. dr. Mojca Ciglarič

Ljubljana, 2011



Št. naloge: 00101/2011

Datum: 04.04.2011

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **JURE KRANJC**

Naslov: **SISTEMSKA ADMINISTRACIJA GOSTOVANIH SPLETNIH
STREŽNIKOV NA PLATFORMI LINUX**
**SYSTEM ADMINISTRATION OF LINUX-BASED HOSTED WEB
SERVERS**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Opišite gostovanje spletnih strežnikov z vidika ponudnika gostovanja. Poudarite zlasti administrativni vidik in tiste težave, ki jih prinese veliko število gostovanih strežnikov. Opišite, kako s temi težavami spopada izbrani ponudnik gostovanja za šole in raziskovalne ustanove. Opišite arhitekturne posebnosti, ki jih prinese masovna uporaba virtualizacije, in tudi lastnosti same virtualizacije. Preglejte področje brezplačnih orodij za administracijo in upravljanje navideznih strežnikov in izberite tista, ki so potencialno primerna za opisano okolje. Ta orodja namestite in preizkusite v praksi, nato pa ovrednotite njihovo funkcionlanost, učinkovitost in primernost za uporabo pri izbranem ponudniku gostovanja.

Mentor:

doc. dr. Mojca Ciglarič

Dekan:

prof. dr. Nikolaj Zimic



Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavlanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

IZJAVA O AVTORSTVU

diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a Jure Kranjc,

z vpisno številko 63040078,

sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Sistemska administracija gostovanih spletnih strežnikov na platformi Linux

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom doc. dr. Mojce Ciglarič
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki "Dela FRI".

V Ljubljani, dne 01.07.2011

Podpis avtorja/-ice:

Zahvala

Zahvaljujem se doc. dr. Mojci Ciglarič za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge. Zahvala gre tudi vsem zaposlenim na Arnesu, ki so mi omogočili pripravo diplomske naloge. Posebna zahvala gre očetu Alojzu, ki me je pri študiju vedno podpiral.

Materi Anki.

Kazalo

Povzetek	1
Abstract	2
1 Uvod	3
2 Gostovanja spletnih strani	5
2.1 Statična spletna stran	6
2.2 Navidezni strežnik	6
2.3 Namenski strežnik	7
2.4 Druge vrste gostovanja	8
2.5 Arnes in Gostovanje virtualnih strežnikov (GVS)	8
2.5.1 Paket Samostojni	9
2.5.2 Paket Asistenca	10
2.5.3 Paket Polni	11
3 Virtualizacija	13
3.1 Podatkovna virtualizacija	13
3.2 Omrežna virtualizacija	14
3.3 Aplikacijska virtualizacija	16
3.4 Strežniška virtualizacija	16
3.5 Vrste strežniške virtualizacije	17
3.5.1 Emulacija	18
3.5.2 Popolna virtualizacija	19
3.5.3 Paravirtualizacija	20
3.5.4 Virtualizacija na nivoju operacijskega sistema	20
3.5.5 Strojno podprta	21
3.5.6 Virtualizacija na nivoju programskega jezika	21
3.6 Virtualizacija z orodjem Virtuozzo	22
3.6.1 Zasnova	22
3.6.2 Datotečni sistem	23

3.6.3	Sistemiški viri	24
3.6.4	Orodja za upravljanje	24
4	Spletno orodje za administracijo spletnih strežnikov Linux	27
4.1	Zahteve in izbor orodja	27
4.2	Webmin	28
4.2.1	Varnost	30
4.2.2	Moduli	30
4.3	Namestitev kontrolne plošče Webmin	31
4.4	Nastavitev gruče	32
4.4.1	Namestitev Webmin-a na gručo	32
4.4.2	Nastavitev uporabnikov in pravic	34
4.4.3	Nastavitev nadzora gruče	36
4.5	ISPConfig	38
4.5.1	Namestitev	39
4.5.2	Nastavitev uporabnikov in pravic	41
5	Sklepne ugotovitve	43
	Seznam slik	47
	Literatura	48

Povzetek

V zadnjih letih se uporabniki različnih informacijskih sistemov in računalniških storitev vse pogosteje srečujejo s pojmom računalništvo v oblaku. Ta pojem združuje več vrst različnih gostovanj spletnih storitev, od gostovanja enostavne spletne strani do gostovanja visoko zmogljivih računalniških virov. Posamezniki, manjša podjetja in večje korporacije spoznavajo, da je pogosto veliko cenejša rešitev najem računalniških zmogljivosti na oddaljeni lokaciji kot postavitve svojih strežniških prostorov in njihovo vzdrževanje. Najbolj izrazita razlika je pri manjših podjetjih ali posameznikih. Z razširjenostjo virtualizacijskih tehnologij je deljenje računalniških virov postalo enostavnejše in omogočilo hiter razvoj podjetij, ki ponujajo gostovanje spletnih strani, blogov, shranjevalnih virov, poštnih strežnikov ter navideznih strežnikov. Omejili se bomo na manjša podjetja oz. zavode, ki za svoje delo in predstavitev potrebujejo spletne strani in spletne učilnice. V ta namen najemajo spletne strežnike, kamor postavijo svoj portal in ga dinamično vzdržujejo. Večina uporabnikov ne pozna spletnih tehnologij, ki stojijo za enostavno spletno stranjo. Zato bomo skozi diplomsko nalogo spoznali spletne tehnologije v okviru gostovanja spletnih strani, koliko znanja morajo imeti uporabniki, da lahko uporabljajo dinamično spletno stran in koliko znanja potrebuje sistemski administrator, da vzdržuje vso infrastrukturo, ki skrbi za nemoteno delovanje spletnih strani. Predstavljene bodo vrste virtualizacije, brez katere si ne moremo predstavljati tako množičnih ponudnikov spletnih storitev. Poiskali bomo smiselno rešitev, ki bo poenostavila zahtevno sistemsko administracijo tako za uporabnike, ki si z malo znanja želijo čimvečjo fleksibilnost, kot tudi za sistemskega administratorja, ki mora za brezhibno delovanje storitev imeti veliko znanja.

Ključne besede:

Linux, Webmin, Ispconfig, Sistemska administracija, Parallels Virtuozzo Containers

Abstract

Users of various information systems and computer services often come upon a concept cloud computing. This concept combines a lot of various web hosting services, from simple web hosting to high performance computer sources. Individuals, smaller companies and bigger corporations are learning that it is often much cheaper to rent a computer capacity on a remote location than setting their own datacenter and do its maintenance. The difference is the most distinctive for smaller companies and individuals. Because of the wide spread virtualization technologies sharing of computer sources is much easier and it has enabled the development of the companies that offer hosting of web pages, blogs, storage sources, e-mail servers and virtual servers. We are going to limit ourselves to smaller companies or institutions that need web pages and web classrooms for their work and presentation. For this purpose they hire web servers where they set up their portals and they maintain it dynamically. Most users are not familiar with web technologies that support a simple web page. In this thesis we will get to know web technologies in terms of web hosting. How much knowledge users need to use a dynamic web page and how much knowledge a system administrator needs to support all infrastructures that are in charge of undisturbed web page operation. We will introduce different types of virtualizations without which we cannot imagine so many web services suppliers. We will find a reasonable solution which will simplify a complex system administration for users, who want the biggest flexibility without a lot of knowledge, as well as for a system administrator who has to have a lot of knowledge for a flawless operation.

Key words:

Linux, Webmin, Ispconfig, System administration, Parallels Virtuozzo Containers

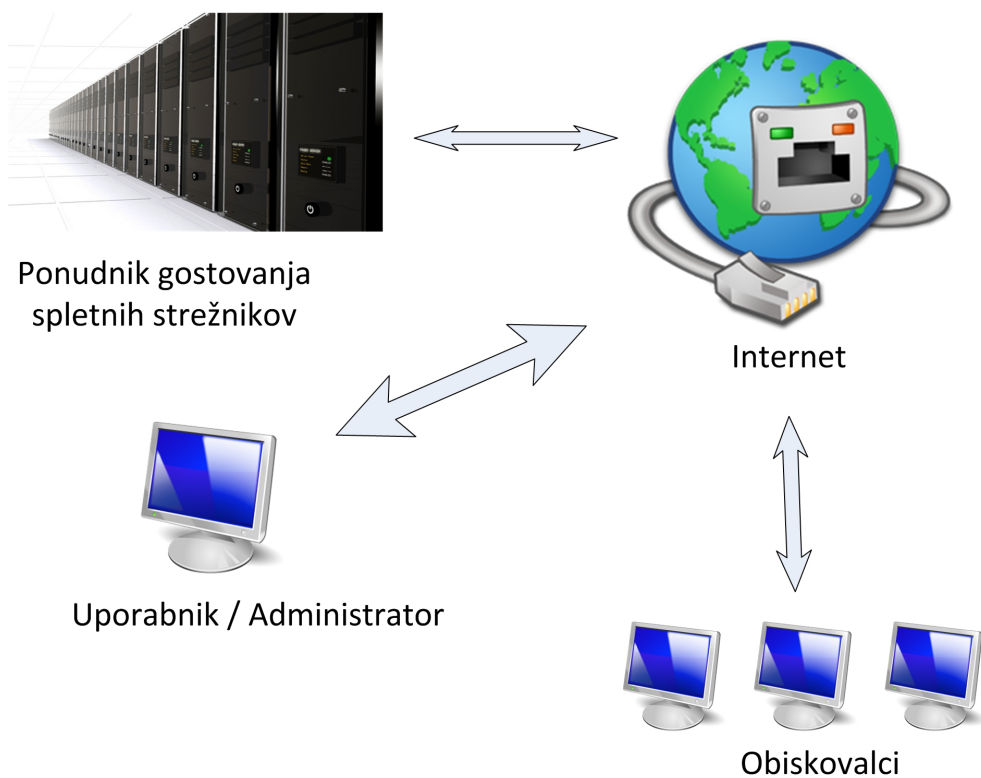
1

Uvod

Strežniki z različnimi distribucijami operacijskega sistema Linux (v nadaljevanju strežniki Linux) so zelo razširjeni zaradi svoje stabilnosti, skalabilnosti in nizke cene lastništva. Distribucije so brezplačne, nekatere zahtevajo plačilo le za dodatne funkcionalnosti. Administracija takšnih strežnikov pa ni tako enostavna. Storitve, ki podpirajo aplikacije, je potrebno poznati in znati z njimi upravljati. To vključuje poznavanje jedra operacijskega sistema, datotečni sistem, konfiguracija sistema in obvladovanje storitev. Za razliko od strežnikov Windows, kjer je večina konfiguracije strežnika omogočena preko grafičnih orodij, je operacijski sistem Linux popolnoma obvladljiv preko ukazne vrstice. To pomeni, da mora sistemski administrator poznati veliko ukazov, stikal, argumentov in možnosti, ki jih ukazi sprejemajo. Strežniki Linux, ki so namenjeni uporabi kot strežnik in ne kot namizni računalnik, nimajo grafičnega vmesnika. Običajno ima vsaka storitev (npr. spletni strežnik Apache, podatkovna baza MySQL) svoje konfiguracijske datoteke, kjer določimo obnašanje in način strežbe storitve. Ko določena storitev deluje po zahtevah, jo je potrebno še optimizirati, kar pa zahteva zelo podrobno poznavanje vseh možnosti storitve.

Storitve gostovanja strežnikov so se v zadnjih letih močno razširile zaradi velikih potreb podjetij, večjega izbora vrst virtualizacije, razširjenosti orodij za upravljanje z gručami in bolj dostopnega znanja o strežniški infrastrukturi. Gostovanja spletnih strani so se razvila iz enostavnih strani HTML, ki so bile prve širše poznane in dostopne vrste spletnih strani. Z naraščanjem števila uporabnikov interneta je postala potreba po predstavitvi podjetja, posameznika ali družbe na spletu vedno večja. Spletne strani so za obiskovalce zanimive, če se dinamično ažurirajo in pri vsakem obisku pridobimo nove informacije ali znanje. To je postalo gonilo za razvoj dinamičnih spletnih strani, ki so hitro

prehitele statične strani HTML, ki so bile zaradi težjega posodabljanja manj ažurne. Uporabniki si želijo svoje spletne strani oblikovati po svojih željah, pri tem pa porabiti čim manj časa za učenje uporabe različnih spletnih vmesnikov. Tako so se razvile različne platforme, ki omogočajo uporabniku enostavno, intuitivno ali celo zabavno urejanje in posodabljanje spletnih strani. Ponudniki spletnih gostovanj imajo na voljo zelo široko paleto različnih tehnologij, strojne in programske opreme, ki jim omogoča, da ponudijo več vrst spletnih gostovanj širši množici uporabnikov. Za postavitev zanimive spletne strani, ki jo bo dnevno spremljalo veliko obiskovalcev, potrebujemo še znanje za združitev tehnologij v vedno dosegljiv portal, ki ga bo lastnik lahko enostavno in pogosto posodabljal.



Slika 1: Spletno gostovanje

2

Gostovanja spletnih strani

Vsaka vrsta gostovanja spletnih strani zahteva različno vrsto in količino sistemske administracije, ki se deli med uporabnika in sistemskega administratorja v podjetju, ki ponuja gostovanje. Vsem gostovanjem je skupna infrastruktura, ki jo zagotovi gostujoče podjetje. To vključuje sistemske prostore z vsaj dvema ločenima viroma napajanja, ustrezno hlajenje fizičnih strežnikov, varnost pred nepooblaščenim fizičnim dostopom do strežnikov, dobro omrežno povezljivost in požarno varnost. To je glavna prednost gostovanja na oddaljeni lokaciji, saj uporabniku ni potrebno zagotoviti in vzdrževati zahtevne in drage infrastrukture. Poleg infrastrukture mora sistemski administrator obvladati še strojno opremo, programsko opremo in različne programske jezike. Vse to je vključeno v določeno ceno gostovanja, ki se razlikuje glede na zahteve uporabnika in količino računalniških virov, ki jih uporabnik dobi v uporabo. Majhne statične spletne strani HTML so pogosto brezplačne, najem namenskega fizičnega strežnika pa je lahko velik strošek za manjše podjetje. Gostovanja spletnih strani bomo razdelili glede na vrsto spletnih strani, ki jih lahko prenesemo na spletni strežnik, in način administracije, ki je potreben za vzdrževanje spletne strani.

Vrsta gostovanja	Dostop	Pravice	Zahtevano znanje
Statična spletna stran	FTP	Omejene	HTML, FTP
Navidezni strežnik	FTP, SSH	Omejene	FTP, SSH, BASH, Linux
Namenski strežnik	FTP, SSH	Neomejene	FTP, SSH, BASH, Linux, PHP, MySQL, Perl ipd.

Tabela 1: Vrste spletnih gostovanj in zahtevano znanje za uporabo

2.1 Statična spletna stran

Statične spletne strani so enostavne strani, napisane v programskem jeziku HTML z opcijsko ločenim oblikovnim delom v jeziku CSS. Za prikaz spletne strani zadošča aplikacija spletnega strežnika (Apache, Nginx, Lighttpd...). Uporabniki običajno preko protokola FTP prenesejo izdelane HTML datoteke na strežnik in so tako že vidne na spletu. Uporabnik mora za takšno spletno stran poznati samo jezik HTML in protokol FTP za prenos strani na strežnik. Obstaja pa veliko orodij, ki predstavljajo vmesnik za kreiranje in prenos takšnih strani, zato je za uporabnika dovolj, da se priuči uporabljati eno od teh orodij (Microsoft Frontpage, Macromedia Dreamweaver ipd.). Administracija gostovanja statičnih spletnih strani je dokaj enostavna, saj je administratorju potrebno skrbeti samo za dosegljivost fizičnega strežnika in zanesljivo delovanje aplikacije spletnega strežnika.

2.2 Navidezni strežnik

Večina naprednejših uporabnikov, ki želijo zahtevnejšo spletno stran z več funkcionalnosti, se odloča za dinamične spletne strani oz. sisteme CMS (Content Management System). Takšni sistemi omogočajo urejanje spletne strani preko brskalnika brez poznavanja jezikov HTML, PHP, CSS ipd., možnost več uporabnikov in urednikov z ločenimi pravicami urejanja in večjo fleksibilnost pri vključevanju modulov in dodatnih sistemov. Prednost dinamičnih spletnih strani je predvsem ažurnost in pogosto posodabljanje vsebine spletne strani. Predstavniki sistemov CMS so Joomla!, Drupal, Plone, med sisteme CMS pa sodijo tudi blogi (npr. Wordpress) in sistemi Wiki (npr. Wikipedija).

Sistemi CMS običajno slonijo na platformi LAMP (Linux, Apache, Mysql, PHP). Platforma je sestavljena iz strežnika Linux, aplikacije spletnega strežnika Apache, podatkovne baze Mysql in programskega jezika za dinamično prikazovanje spletnih strani PHP. Na sistemskem nivoju je glavni člen fizični strežnik, na katerem je virtualiziranih več navideznih strežnikov. Število navideznih strežnikov na enem fizičnem strežniku je odvisno od zmogljivosti fizičnega strežnika in uporabljene virtualizacijske tehnologije. Največjo gostoto navideznih strežnikov lahko pridobimo z virtualizacijo na nivoju operacijskega sistema.

Za vzdrževanje navideznega strežnika s strani uporabnika je potrebnega že

kar nekaj znanja, saj mora uporabnik sam namestiti želeni sistem CMS na strežnik in ga ustrezno konfigurirati. Potrebno je poznavanje operacijskega sistema Linux, čeprav zadošča osnovno znanje uporabe. Za uporabnike in urednike spletne strani pa je dovolj samo poznavanje nameščenega sistema CMS.

Sistemske administratorji, ki skrbijo za delovanje fizičnega in navideznih strežnikov, pa imajo pri tem gostovanju veliko dela. Skrbeti morajo za nemoteno delovanje fizičnega strežnika, stabilno delovanje vseh storitev in posledično navideznih strežnikov. Od samega gostovanja je odvisno, koliko administracije lahko prenesejo na uporabnika. Če želijo konsistentnost navideznih strežnikov, uporabniku omejijo pravice in sami skrbijo za vse storitve, ki tečejo na navideznih strežnikih. V nasprotnem primeru pa lahko dodelijo uporabniku pravice uporabnika root in mu s tem omogočijo popoln nadzor nad navideznim strežnikom. V tem primeru mora biti uporabnik navideznega strežnika sposoben sam upravljati s strežnikom in odpravljati težave, ki se pojavljajo.

V obeh primerih mora sistemski administrator skrbeti za pravilno dodelitev sistemskih sredstev navideznim strežnikom in dobro izolacijo med njimi, saj v nasprotnem primeru lahko nepravilno in sistemsko zahtevno delovanje enega navideznega strežnika močno vpliva na delovanje ostalih navideznih strežnikov na istem fizičnem strežniku. Pomembna je tudi vrsta aplikacije, ki je nameščena na strežniku, in optimizacija storitev, ki poganjajo spletno stran, saj se način optimiziranja spreminja glede na vrsto in zahtevnost spletne strani.

2.3 Namenski strežnik

Gostovanje namenskih strežnikov je storitev, namenjena najbolj zahtevnim uporabnikom in podjetjem. Ponudnik gostovanja nudi uporabniku fizični strežnik v svojih strežniških prostorih in mu dodeli pravice uporabnika root. Uporabnik ima tako popoln nadzor nad fizičnim strežnikom. Od ponudnika gostovanja je odvisno, ali bo sistemsko administracijo v celoti prevzel uporabnik, ali pa mu nudijo pomoč pri administraciji. Uporabnik lahko na tak strežnik namešča poljubne aplikacije ali celo navidezne strežnike. Takšna gostovanja so precej draga, vendar se mnoga podjetja odločajo za to vrsto gostovanja, saj jim posledično ni potrebno zagotavljati ustreznih pogojev za optimalno delovanje fizičnega strežnika. Sem sodi zagotavljanje ustrezne temperature in vlage sistema prostora, požarne varnosti, ustrezne omrežne povezljivosti

in fizičnega dostopa do strojne opreme.

2.4 Druge vrste gostovanja

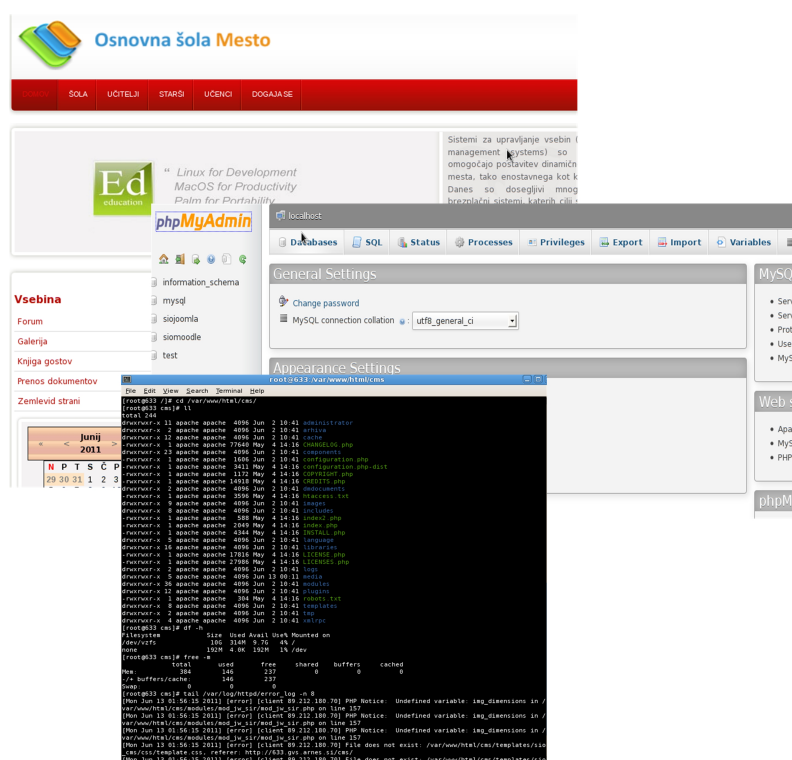
Pri izbiri gostovanja imamo še veliko druge izbire. V zadnjem času se hitro razvijajo rešitve za gostovanje spletnega prostora za varnostne kopije podatkov oz. datotek (Dropbox, IBackup ipd.), ki nam to omogočajo preko namenskih aplikacij ali preko protokola FTP. Lahko se odločimo tudi samo za gostovanje določenih aplikacij ali storitev (strani Wiki, aplikacije CVS, spletne trgovine...). Gostujemo lahko tudi zmogljive strežnike na zahtevo, ki nam po potrebi ponujajo večprocesorsko zmogljivost računanja.

2.5 Arnes in Gostovanje virtualnih strežnikov (GVS)

Arnes je javni zavod, ki zagotavlja omrežne in spletne storitve slovenski akademski sferi. Spada v skupnost NREN-ov (National Research and Education Network), ki jih je samo v Evropi okoli 30. Glavne naloge so zagotavljanje omrežne povezljivosti upravičenim organizacijam (osnovne in srednje šole, fakultete, izobraževalni zavodi) in gostovanje raznih spletnih storitev (e-pošta, spletne strani, planerji, brezžična povezljivost Eduroam, visoko zmogljiva omrežja GRID...).

Med te storitve sodi tudi gostovanje spletnih strani, ki je dobro sprejeta in uveljavljena storitev. Večina organizacij, ki potrebuje svojo spletno stran za predstavitev ali uporabo spletnih učilnic, se odloči za enega od treh paketov gostovanja. Na voljo so paketi Samostojni, Asistenca in Polni. Vsak paket ima svoje značilnosti in posledično zahtevano znanje za administracijo tako uporabnika na gostujoči organizaciji kot administratorja navideznih strežnikov na Arnesu.

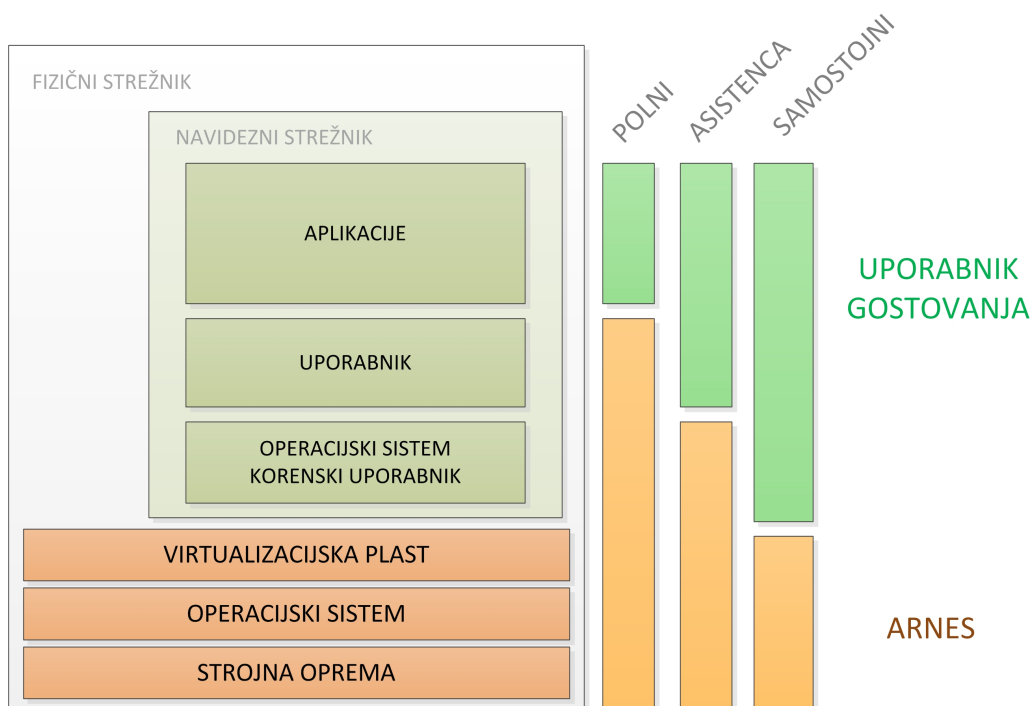
Navidezni strežniki so realizirani z virtualizacijo na nivoju operacijskega sistema z orodjem Parallels Virtuozzo Containers, ki je osnovan na odprtokodni programski opremi OpenVz. Zato je gostovanje omejeno na operacijski sistem Linux in distribucijo sistema CentOS 5.6. Za gostovanje spletnih strani je uporabljena kombinacija storitev spletnega strežnika Apache, podatkovne baza MySQL in programskega jezika PHP.



Slika 2: Arnesovi paketi gostovanj spletnih strani

2.5.1 Paket Samostojni

Paket Samostojni ponuja gostovanje navideznega strežnika, kjer upravičena organizacija (v nadaljevanju uporabnik) pridobi geslo uporabnika root za dostop do strežnika. V tem primeru mora uporabnik sam skrbeti za nemoteno delovanje navideznega strežnika, namestitvev zelenih aplikacij in vzdrževanje storitev, ki tečejo na strežniku. S popolnim dostopom lahko spreminja operacijski sistem, dodaja nove storitve in uporabnike, določa omejitve uporabnikov in posodablja operacijski sistem. Ker je za takšen način administracije potrebno napredno poznavanje operacijskega sistema Linux, se za to vrsto gostovanja odločajo samo zahtevnejši uporabniki. Sistemski administrator mora poskrbeti samo za zanesljivo delovanje fizičnega strežnika, na katerem teče navidezni strežnik, in ne nudi podpore uporabniku pri administraciji navideznega strežnika.



Slika 3: Arnes paketi storitve GVS in deljenje sistemske administracije med uporabnika in Arnes

2.5.2 Paket Asistenca

Paket Asistenca je najbolj uporabljen paket gostovanja. Uporabnik pridobi uporabniško ime za sistem Linux, ki pa ima omejene pravice in ne more spreminjati nastavitve delovanja navideznega strežnika, za katere bi potreboval geslo korenskega uporabnika. Uporabnik lahko na strežnik prenese več sistemov CMS ali LMS (Learning Management System) preko SSH ali FTP dostopa, sam lahko upravlja s svojo MySQL bazo in spremlja statistiko obiska strežnika z orodjem AwStats. Pri tem mora uporabnik zaradi varnosti poskrbeti, da so njegovi sistemi redno posodobljeni. Sistemski administrator pa mora skrbeti za nemoteno delovanje navideznega strežnika, storitev na vsakem navideznem strežniku in opravljati določene spremembe na operacijskem sistemu, ki uporabniku omogočajo dostop do strežnika preko domenskih imen ter upravljanje z velikimi datotekami. Skrbeti mora tudi za posodabljanje strežnika in odpravljanje težav ter ranljivosti. Pri večjem številu navideznih strežnikov postane takšna administracija zelo zahtevna in časovno potratna.

2.5.3 Paket Polni

Paket Polni je namenjen najmanj izkušenim uporabnikom in omogoča uporabo gostovanja brez poznavanja delovanja strežnika. Uporabnik pridobi uporabniško ime in geslo za dve prednameščeni aplikaciji Joomla! in Moodle. S temi gesli lahko poljubno oblikuje in ureja obe spletni strani. Pri urejanju je uporabnik precej omejen, saj v svoje sisteme ne more dodajati dodatnih razširitev in modulov, ampak lahko manevrira samo z že nameščenimi možnostmi. Sistemski administrator mora tudi pri tem paketu vzdrževati operacijski sistem in storitve ter skrbeti za posodobitve in nadgradnje operacijskega sistema. Poleg tega mora redno posodabljati tudi nameščene aplikacije.

3

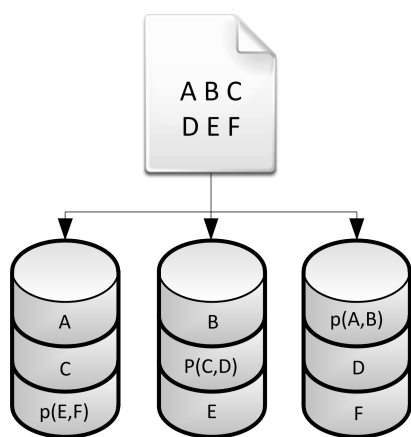
Virtualizacija

V sodobnem svetu, kjer so informacijske tehnologije prisotne že skoraj v vsakem poslovnem okolju, se vse pogosteje srečujemo s pojmom virtualizacija. Virtualizacija, kot jo poznamo v računalništvu, je v osnovi proces kreiranja in uporabe navideznih naprav ali okolij, npr. navideznih diskov, strojne opreme, operacijskih sistemov ali omrežnih virov. Ker je načinov virtualizacije več, jih bomo najprej razdelili na štiri glavne skupine.

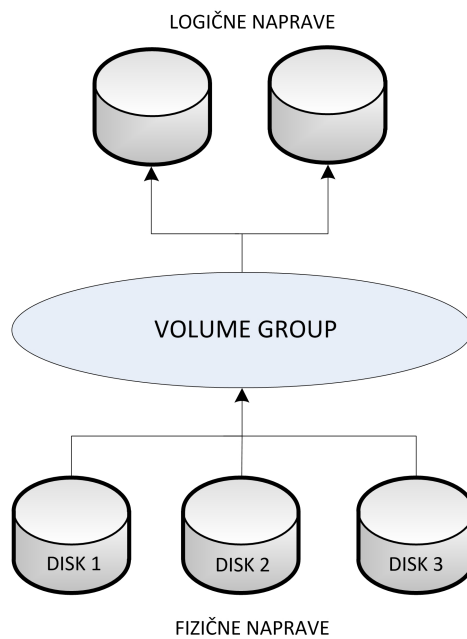
3.1 Podatkovna virtualizacija

Podatkovna virtualizacija je proces abstrakcije, transformacije in predstavitve podatkov iz različnih virov tako, da jih lahko uporabljajo aplikacije ali uporabniki ne glede na njihovo lokacijo ali strukturo. Koncepte podatkovne virtualizacije lahko implementiramo na podatkovne naprave, vodila fizičnega strežnika, omrežne diske ali diskovne gruče. Najpogosteje uporabljene tehnologije podatkovne virtualizacije so RAID (Redundant Array of Independent Disks), LVM (Logical Volume Management) in NAS (Network Attached Storage). RAID omogoča povezovanje več različnih diskov v gručo z namenom povečanja varnosti podatkov ali pospešitve pisanja in branja podatkov. RAID-1 poveže dva diska in jih sistemu predstavi kot enega. Pri pisanju na navidezno napravo se isti podatki shranijo simultano na oba diska, zato pri tem izgubimo polovico količine diskovnega prostora (ob predpostavki, da sta diska enaka). Tako pridobimo na varnosti, saj so ob odpovedi ene naprave vsi podatki dosegljivi na drugi napravi. RAID-5 lahko poveže večje število diskov in jih predstavi kot en sam disk. Ko zapisujemo na tako virtualizirano napravo, se podatki razdelijo na različne diske, pri tem pridobimo na hitrosti zapisovanja in varnosti, saj s posebnim postopkom shranjevanja vrednosti 'parity' lahko re-

staviramo podatke ob izgubi enega diska. Obstajajo še druge različice RAID polj, vse so namenjene večji varnosti podatkov in hitrosti zapisovanja.



Slika 4: RAID-5



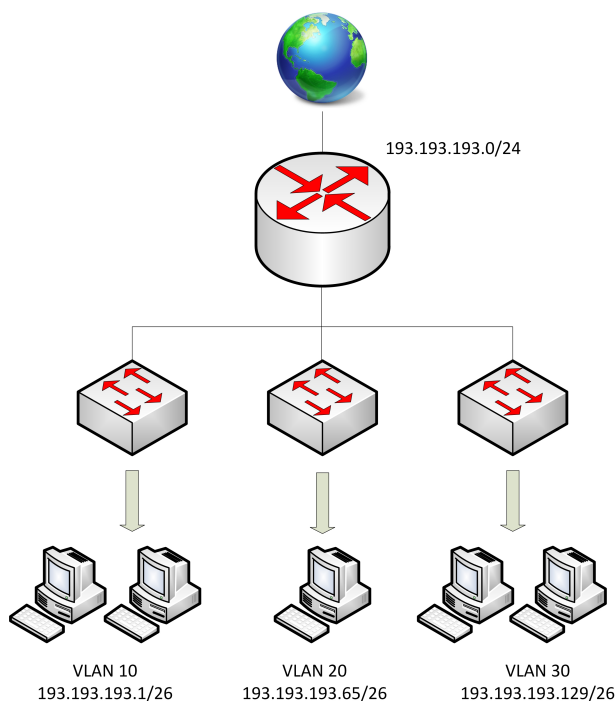
Slika 5: LVM

LVM je tehnologija, ki omogoča abstrakcijo in dinamično spreminjanje diskovnega polja. Iz več različnih diskov lahko sestavimo različno velike logične naprave. Če v polje dodamo diskovne naprave, lahko poljubno logično napravo povečamo za pridobljeni prostor. NAS pa je abstrakcija diskovnih naprav ali polj, ki se fizično nahajajo na drugem strežniku in so dosegljivi preko omrežja. Strežnik, ki uporablja diskovne naprave na omrežju, vidi te naprave kot lokalne, zato lahko vse aplikacije ali uporabniki uporabljajo vse prednosti lokalnih naprav na oddaljenih napravah.

3.2 Omrežna virtualizacija

Omrežna virtualizacija je proces združevanja strojnih in programskih virov in funkcionalnosti v neodvisna logična omrežja. Združujemo lahko omrežne naprave, požarne zidove, strežnike in medije. Navidezno omrežje je skupek enot, ki komunicirajo, kot da se nahajajo na istem omrežju, ne glede na lokacijo

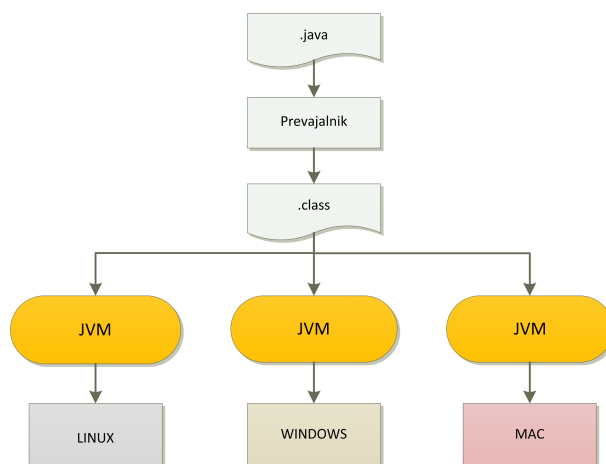
in strojno opremo, na kateri je realizirano. Običajno je eno omrežje realizirano na enem usmerjevalniku, nanj pa so fizično priključeni odjemalci, ki si delijo vire usmerjevalnika (procesorska moč, pasovna širina...). Pri virtualnem omrežju lahko na enem usmerjevalniku ustvarimo več navideznih omrežij, kjer določimo skupine vrat, ki pripadajo določenemu omrežju. Vsakemu navideznemu omrežju določimo usmerjevalna pravila in pripadajoča podomrežja ter tako pridobimo ločena podomrežja, ki so med seboj popolnoma izolirana. Tako zmanjšamo potrebo po strojni opremi in pocenimo implementacijo zahtevnejših omrežij. Pod omrežno virtualizacijo spadajo tudi omrežja VPN (Virtual Private Network), ki omogočajo povezovanje odjemalcev v oddaljena omrežja tako, da ustvarimo kriptiran tunel med odjemalcem in želenim omrežjem. Preko tunela dostopamo do naprav znotraj oddaljenega omrežja, ki je sicer lahko izolirano od drugih omrežij, ali interneta. Uporablja se za oddaljeni dostop iz poljubne lokacije v zaprta interna omrežja podjetij.



Slika 6: Navidezna omrežja

3.3 Aplikacijska virtualizacija

Aplikacijska virtualizacija je tehnologija združevanja programske opreme za doseglo prenosljivosti, združljivosti in neodvisnosti aplikacij od operacijskega sistema, na katerem želimo aplikacije poganjati. Aplikacijam predstavimo programsko platformo, za katero aplikacija misli, da je resničen operacijski sistem. Tako lahko dosežemo uporabo aplikacij, ki so napisane za en operacijski sistem, na drugačnem operacijskem sistemu. Pridobimo na varnosti pred slabo napisanimi programi, ki sicer lahko 'poškodujejo' naš operacijski sistem, in povečamo prenosljivost aplikacij. Tipična predstavnika aplikacijske virtualizacije sta JVM (Java Virtual Machine) in WINE. JVM omogoča poganjanje aplikacij, napisanih v programskem jeziku Java, na poljubnem operacijskem sistemu (namestiti moramo JVM na izbran operacijski sistem). WINE je programska oprema, ki simulira operacijski sistem Microsoft Windows na distribucijah operacijskega sistema Linux. Z njo lahko poganjamo aplikacije, ki so napisane izključno za operacijski sistem Windows na vseh distribucijah operacijskih sistemov Linux.



Slika 7: Java Virtual Machine

3.4 Strežniška virtualizacija

Strežniška virtualizacija je proces ustvarjanja navideznih okolij, strojnih virov in programske opreme oz. ustvarjanje navideznih strežnikov znotraj enega

fizičnega strežnika. Navidezni strežnik se obnaša kot pravi fizični strežnik. Programska oprema, ki teče na navideznem strežniku, je izolirana od fizične strojne opreme, na kateri je realiziran navidezni strežnik, in se običajno ne zaveda, da teče v navideznem okolju. Navidezni strežnik vidi vso svojo strojno opremo kot bi bila prava, vse od BIOS-a do omrežnih naprav in diskov.

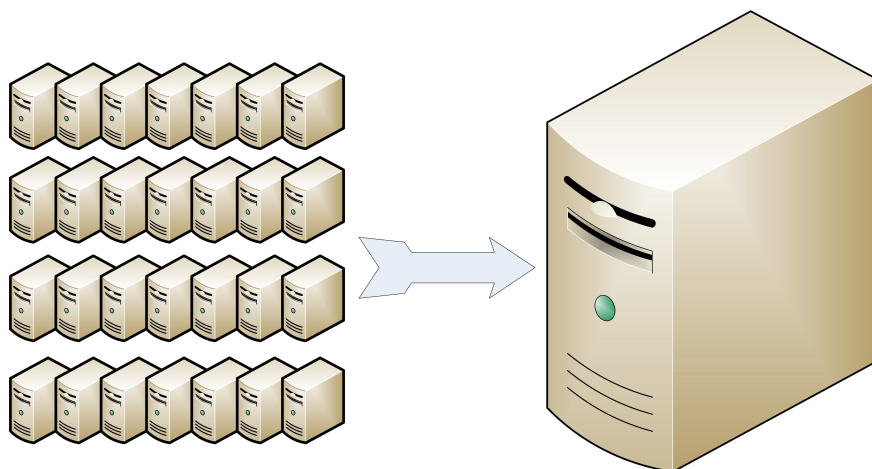
Koncept navideznih okolij se je začel razvijati že v 60-ih letih, nato pa je zaradi nižanja cen računalniške opreme za dve desetletji skoraj zamrl. V 90-ih je zaradi raznovrstnosti in zmogljivosti nove večopravilne strojne opreme ideja ponovno zaživela. V zadnjem desetletju smo priča hitremu razvoju različnih vrst strežniške virtualizacije, ki so namenjene raznovrstnim storitvam in namenom.

Glavni razlogi za uporabo strežniške virtualizacije so:

- Boljši izkoristek strojne opreme
- Zmanjšanje stroškov nakupa in vzdrževanja strojne opreme
- Ustvarjanje virtualnih naprav brez dejanskih strojnih naprav (naprave Ethernet, naprave SCSI...)
- Združevanje večjega števila različnih operacijskih sistemov na eni strojni opremi
- Povečanje varnosti zaradi enostavne selitve virtualnih strežnikov med fizičnimi strežniki
- Možnost testnih okolij za nove aplikacije ali operacijske sisteme brez nakupa nove strojne opreme.

3.5 Vrste strežniške virtualizacije

Večina strojne opreme v osnovi ni namenjena virtualizaciji in se je tudi ne zaveda. Zadnje generacije nekaterih procesorjev sicer že vsebujejo dodatne ukaze za delo z navideznimi strežniki, s katerimi pospešimo delovanje in še povečamo izkoristek fizičnega strežnika. Kljub temu pa je vsaka vrsta virtualizacije osnovana na nadzorniku navideznih okolij (ang. hypervisor) ali prirejenemu jedru,



Slika 8: Strežniška virtualizacija

ki skrbi za deljenje računalniških virov, izolacijo navideznih okolij, predstavitev strojne opreme navideznim strežnikom in nadzor nad stabilnim delovanjem fizičnega strežnika. Od vrste virtualizacije je odvisno, kje se ta nadzornik ali jedro nahaja in kako deluje.

3.5.1 Emulacija

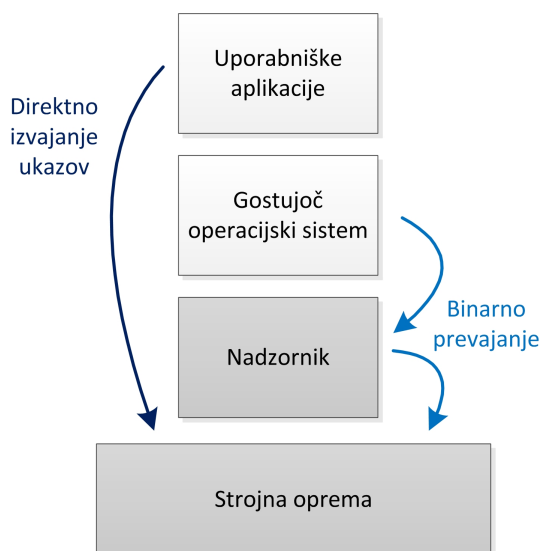
Emulacija ali virtualizacija na nivoju nabora ukazov je vrsta virtualizacije, ki je implementirana tako, da emulira celoten nabor ukazov v programski opremi oz. nadzorniku. Emulator vsak ukaz, ki ga želi izvesti gostujoč sistem, prevede v ukaze strojne opreme fizičnega strežnika in jih izvede. Pri tem mora poznati vse ukaze vsake naprave na fizičnem strežniku, od procesorja, systemskega pomnilnika do trdih diskov in vseh vhodno-izhodnih naprav (omrežne kartice, serijskih vmesnikov...). Prednost tega načina virtualizacije je robustnost pri delu z različnimi platformami. Na navideznih strežnikih lahko tečejo neprirejeni operacijski sistemi, ki se ne zavedajo, da se nahajajo v navideznem okolju. Selitev navideznega strežnika na drugo platformo je precej enostavna. Tako navidezni strežnik nikakor ni vezan na arhitekturo fizičnega strežnika. Pri tem pa se izkaže očitna izguba performanc, saj je prevajanje vsakega ukaza procesorsko precej zahtevno.

Emulacija se v sedanjem času redko uporablja prav zaradi slabih performans. Predstavniki te vrste virtualizacije so QEMU, Bochs, BIRD in Crusoe.

3.5.2 Popolna virtualizacija

Popolna virtualizacija je najpogosteje uporabljena vrsta virtualizacije v današnjem času, saj omogoča najboljše razmerje med varno izolacijo navideznih strežnikov in njihovo hitrostjo delovanja. Na navideznih strežnikih lahko tečejo neprirejani operacijski sistemi, saj je vsa strojna oprema fizičnega strežnika virtualizirana do te mere, da se operacijski sistem na navideznem strežniku ne zaveda, da teče v navideznem okolju in ne potrebuje nobenih dodatnih gonilnikov. Fizični strežnik pa mora virtualizirati strojno opremo, kot da je prava, torej popolnoma simulirati fizični strežnik.

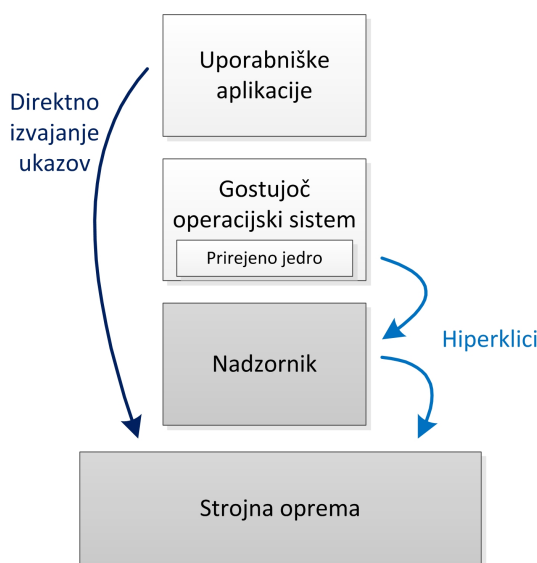
Pri popolni virtualizaciji se privilegirani sistemski klici operacijskega sistema po potrebi prevajajo na nadzorniku in nato izvajajo na procesorju. Uporabniške aplikacije pa se izvajajo direktno na procesorju, zato pri tem ni nobene izgube hitrosti. Tipični predstavniki popolne virtualizacije so VmWare Workstation, Microsoft VirtualPC in Sun VirtualBox.



Slika 9: Popolna virtualizacija

3.5.3 Paravirtualizacija

Paravirtualizacija je tehnika virtualiziranja strojne opreme z namenom čim bolj razbremeniti procesor fizičnega strežnika in pohitriti delovanje virtualizirane opreme. Pri tem uporabimo posebne gonilnike strojne opreme (omrežna kartica, grafična kartica...), ki so zelo podobni gonilnikom fizične opreme. Ti gonilniki zamenjajo občutljive ukaze, ki bi jih sicer morali prevesti, v ti. 'hiperklice' (ang. hypercalls), ki komunicirajo direktno z virtualizacijsko plastjo. Za to je potrebno spremeniti jedro operacijskega sistema na navideznem strežniku tako, da nanj namestimo prirejene gonilnike za virtualizirano strojno opremo. Navidezni strežnik se tako zaveda, da teče v navideznem okolju. Pri tem precej pridobimo na hitrosti delovanja vhodno-izhodnih naprav. Ta tehnika virtualizacije se bolj pogosto uporablja tam, kjer so aplikacije, ki tečejo na strežniku, manj procesorsko zahtevne, pogosteje pa uporabljajo vhodno-izhodne naprave.



Slika 10: Paravirtualizacija

3.5.4 Virtualizacija na nivoju operacijskega sistema

Virtualizacija na nivoju operacijskega sistema deluje na principu deljenja operacijskega sistema. Na fizičnem strežniku običajno teče operacijski sistem Linux (dovoljeni so tudi drugi operacijski sistemi), ki svoje sistemske datoteke

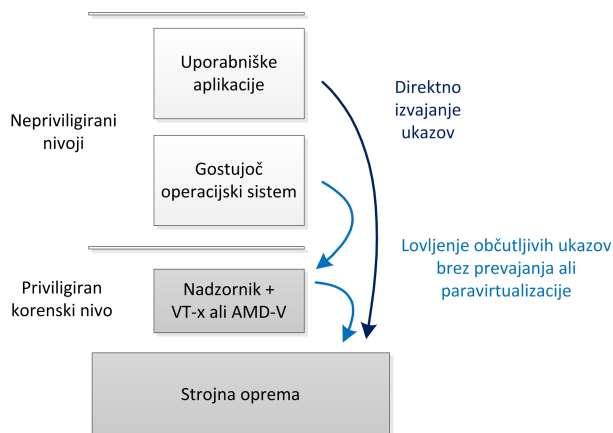
'deli' tudi z navideznimi strežniki. To pomeni, da mora na vseh navideznih strežnikih teči enak operacijski sistem. V teh sistemih nimamo podvojenih sistemskih datotek, ampak so datoteke na navideznih strežnikih simbolične povezave na datoteke operacijskega sistema, ki teče na fizičnem strežniku. Lastne kopije datotek si navidezni strežniki ustvarijo šele, ko jih uporabnik ali operacijski sistem spremeni. Nadzornik navideznih strežnikov je kar prirejeno jedro operacijskega sistema na fizičnem strežniku, poleg tega pa imamo običajno nameščena dodatna orodja, ki nam omogočajo učinkovito upravljanje z navideznimi strežniki. Pri tej vrsti virtualizacije lahko dodelimo navideznim strežnikom več sistemskih kapacitet, kot jih v resnici imamo. To velja za sistemski pomnilnik in diskovni prostor. Ker poleg tega porabimo manj prostora za sam datotečni sistem operacijskega sistema, lahko s to vrsto virtualizacije dosežemo največjo gostoto navideznih strežnikov na enem fizičnem strežniku. To pa prinaša večjo slabost, saj lahko neoptimizirano delovanje enega navideznega strežnika vpliva na delovanje ostalih strežnikov.

3.5.5 Strojno podprta

Na procesorski arhitekturi x86 obstaja natanko 17 privilegiranih ukazov (ang. privileged instructions), ki jih je nemogoče ali zelo težko virtualizirati, ne da bi povzročili nepričakovano obnašanje sistema. Te ukaze mora nadzornik uloviti (ang. trap) in ustrezno prevesti, preden jih preda procesorju v izvajanje. Ta postopek se imenuje binarno prevajanje 'ang. binary translation' in je precej zamudna operacija. Iz tega in še nekaj manj pomembnih razlogov sta največja proizvajalca procesorjev Intel in AMD v svoje novejšje procesorje dodala ukaze, namenjene delu z virtualizacijo. Tehnologiji se imenujeta Intel IVT (32 bitna različica VT-x in 64 bitna različica VT-i) in AMD AMD-V. S temi dodatnimi ukazi lahko navidezni strežniki izvajajo občutljive ukaze direktno na procesorju, kar bi sicer lahko povzročalo velike težave. Dodatni procesorski ukazi pa skupaj z nadzornikom skrbijo, da se občutljivi ukazi iz navideznih strežnikov izvajajo varno in izolirano. S tem navidezni strežniki delujejo skoraj tako hitro, kot bi bili dejanski fizični strežniki.

3.5.6 Virtualizacija na nivoju programskega jezika

Cilj virtualizacije na nivoju programskega jezika je zagotoviti določeni aplikaciji okolje za izvajanje tako, da aplikacija misli, da se izvaja direktno na ope-



Slika 11: Strojno podprta virtualizacija

racijskem sistemu. Realno pa virtualiziramo okolje brez nameščanja potrebnih programov na sam operacijski sistem. Tako je navidezno okolje simulacija operacijskega sistema, ki prestreza vse zahteve aplikacije za pisanje v pomnilnik ali trdi disk, jih obdela in shrani običajno v eno datoteko. Aplikacija se pri tem ne zaveda, da je v interakciji z navideznim sistemom. Emulator mora zato vsebovati tudi vse potrebne programske strukture, ki bi sicer morale biti nameščene na operacijski sistem. Tipičen predstavnik te vrste virtualizacije je Java Virtual Machine (JVM).

3.6 Virtualizacija z orodjem Virtuozzo

Parallels Virtuozzo Containers je virtualizacijska programska oprema, ki deluje na tehnologiji virtualizacije na nivoju operacijskega sistema. Virtualiziramo lahko operacijske sisteme Linux in Windows. Zaradi same tehnologije in zasnove programske opreme lahko na fizičnih strežnikih dosežemo zelo visoko gostoto navideznih strežnikov. Pri uporabi se bomo omejili na Virtuozzo za operacijski sistem Linux.

3.6.1 Zasnova

Virtuozzo Containers lahko upravlja z navideznimi strežniki z enakim operacijskim sistemom. Vsi strežniki si delijo isto jedro operacijskega sistema na

fizičnem strežniku. Navidezni strežniki so popolnoma izolirani in nimajo neposrednega medsebojnega vpliva. Morebiten vdor ali izraba varnostnih lukenj na enem navideznem strežniku ne more vplivati na delovanje drugih strežnikov (razen ob izrabi luknje v nadzorniku navideznih strežnikov). Nadzornik je prirejeno jedro operacijskega sistema na fizičnem strežniku. Z dodatnimi orodji lahko navidezne strežnike kreiramo, urejamo in uničujemo. Vsak strežnik ima celoten nabor navideznih naprav (CPE, omrežna naprava, sistemski pomnilnik, trdi disk), svoje uporabnike, datoteke, procese in svoj unikaten identifikator. Programska oprema omogoča dinamično dodeljevanje virov, saj strežniku lahko spremenimo dodeljeno količino sistemskega pomnilnika ali diskovnega prostora kar med delovanjem.



Slika 12: Virtualizacija z Parallels Virtuozzo na sistemu Linux

3.6.2 Datotečni sistem

Navidezni strežniki so osnovani na posebnem datotečnem sistemu 'vzfs' oz. Virtuozzo File System. Na fizičnem strežniku se nahajajo predloge (ang.

Templates), ki so dveh vrst. S predlogami operacijskega sistema na navidezni strežnik namestimo sam operacijski sistem. S predlogami programov pa na navidezne strežnike namestimo zelene programe z enotnimi nastavitvami. Predloga operacijskega sistema so dejansko datoteke operacijskega sistema, shranjene na fizičnem strežniku, na navideznem strežniku pa so po prvem zagonu samo simbolične povezave na te datoteke. Ko uporabnik ali sistem želi določeno datoteko spremeniti, se spremenjena datoteka shrani na diskovni prostor navideznega strežnika. Na tak način prihranimo ogromno prostora, saj vsak navidezni strežnik ne potrebuje svoje kopije operacijskega sistema. Na enak način se uporablja datoteke aplikacij, ki so shranjene v predlogah aplikacij, dokler navidezni strežnik ne potrebuje spremembe.

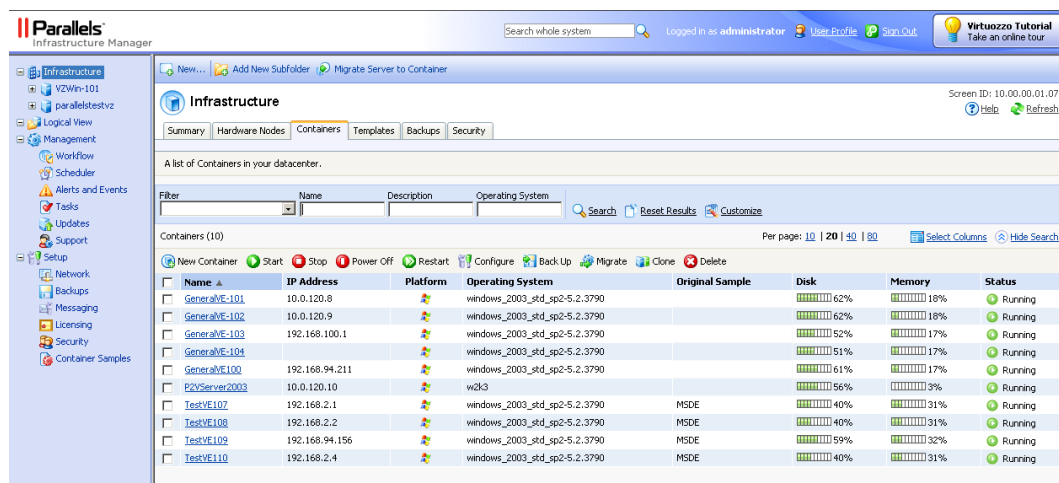
3.6.3 Sistemski viri

Vsakemu navideznemu strežniku določimo zgornjo mejo uporabe sistemkega pomnilnika in diskovnega prostora. Virtuozzo Containers omogoča prekoračenje dodeljenih virov (ang. Overcommiting), kar pomeni, da lahko seštevek dodeljenega pomnilnika ali diskovnega prostora vseh navideznih strežnikov presega realno velikost sistemskih virov, ki jih ima na voljo fizični strežnik. Pogosta praksa je prekomerno dodeljevanje pomnilnika. Predpostavimo, da ima fizični strežnik 4GB sistemkega pomnilnika. Na ta strežnik lahko namestimo 10 navideznih strežnikov in vsakemu dodelimo po 512MB sistemkega pomnilnika. Skupaj torej dodelimo 5,12GB sistemkega pomnilnika. Tako bolje izkoristimo vire in povečamo gostoto navideznih strežnikov, saj zahtevnejši navidezni strežnik lahko porabi pomnilnik, ki ga sicer drugi, manj potraten navidezni strežnik, ne porabi. Enako lahko dodeljujemo diskovni prostor. Pri takšnem dodeljevanju sistemskih virov pa zmanjšamo splošno zanesljivost fizičnega strežnika, saj se lahko zgodi, da v nekem trenutku vsi strežniki potrebujejo ves dodeljeni pomnilnik, realno pa toliko pomnilnika nimamo na voljo, to pa povzroči shranjevanje stanj procesov na disk (ang. Swapping) in močno upočasni delovanje fizičnega strežnika ter posledično vseh navideznih strežnikov. To je ena redkih izjem, kjer lahko delovanje enega ali več navideznih strežnikov vpliva na delovanje drugih navideznih strežnikov.

3.6.4 Orodja za upravljanje

Virtuozzo Containers omogoča vsaj tri načine upravljanja z navideznimi strežniki. Na fizičnem strežniku imamo na voljo set orodij, s katerimi lahko vse potrebne operacije opravljamo preko ukazne vrstice. To je zelo uporaben način upra-

vljanja s strežniki, saj lahko v programskem jeziku Bash programiramo razne skripte, ki nam pomagajo pri kreiranju, ugašanju, preverjanju in nastavljanju strežnikov. Druga možnost je Parallels Management Console (PMC), ki je program z grafičnim vmesnikom. Tega namestimo na operacijski sistem in je v osnovni namenjen operacijskim sistemom Windows. Z njim lahko opravljamo vse enostavne in zahtevnejše operacije nad navideznimi strežniki preko grafičnega vmesnika. Tretji način administracije pa je spletni vmesnik, s katerim lahko od kjerkoli vidimo, pregledujemo in urejamo navidezne strežnike. Vmesnik se namesti skupaj z programsko opremo Virtuozzo Containers. Deluje lahko kot glavni člen, na katerega povežemo več fizičnih strežnikov in tako preko enega vmesnika nadziramo poljubno veliko gručo fizičnih in navideznih strežnikov.



Slika 13: Parallels Infrastructure Manager

4

Spletno orodje za administracijo spletnih strežnikov Linux

Administracija spletnih strežnikov Linux je precej zahtevno delo. Poznavanje večine ukazov, stikal in konfiguracijskih datotek zahteva veliko znanja. Zato bomo v tem poglavju poiskali, preizkusili in implementirali orodje, ki bo sistemsko administracijo poenostavilo. Poiskali bomo spletno orodje, s katerim lahko preko brskalnika oz. grafičnega vmesnika upravljamo s strežnikom Linux.

4.1 Zahteve in izbor orodja

Spletno orodje, ki ga bomo namestili na strežnik mora zadoščati naslednjim pogojem:

- Orodje mora biti brezplačno.
- Orodje mora biti dostopno preko spleta z uporabo varne povezave SSL.
- Orodje mora znati upravljati z vsemi glavnimi storitvami strežnika.
- Orodje mora znati upravljati z gručo strežnikov.
- Orodje mora podpirati upravljanje z IPv6.

Operacije, ki bi jih radi omogočili uporabniku so:

- Ponovni zagon spletnega strežnika Apache.

- Dodajanje novih navideznih gostiteljev Apache.
- Spreminjanje lastništva in pravic nad datotekami v določenih mapah.
- Dodajanje in urejanje periodičnih opravil Cron.

Izbira orodij za upravljanje strežnikov Linux je široka. Večina orodij, ki se uporabljajo na večjih gručah je plačljivih, izbira odprtokodnih orodij pa je precej manjša.

Orodje	Brezplačno	Podpora Linux	Programski jezik vmesnika	Podpora za gruče	IPv6
Webmin	DA	DA	Perl	DA	DA
ISPConfig	DA	DA	PHP	DA	Delno
ispCP	DA	DA	PHP	Delno	DA
cPanel	NE	DA	Perl	NE	NE
Plesk	NE	DA	PHP	NE	Delno
SysCP	DA	DA	PHP	NE	DA
H-Sphere	NE	DA	Java	DA	NE

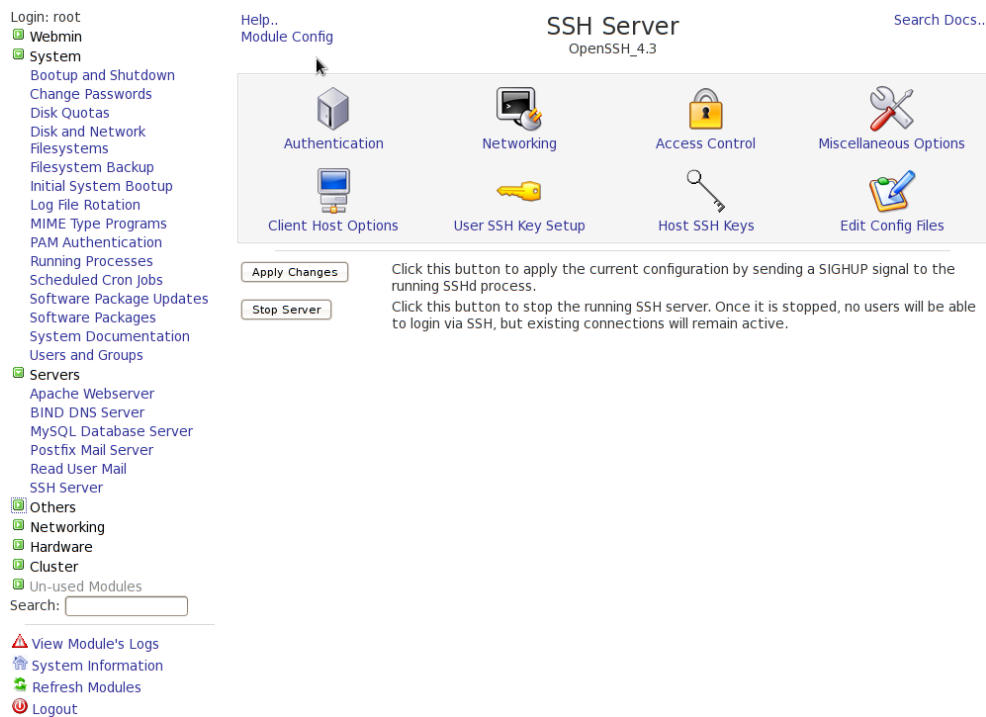
Tabela 2: Odprtokodna orodja z osnovnimi lastnostmi

Iz tabele lahko razberemo seznam najbolj uporabljenih in razvitih kontrolnih plošč. Ker se bomo omejili samo na brezplačna orodja, se seznam potencialnih orodij precej skrajša. Podanim zahtevam osnovnih lastnosti ustreza samo eno orodje, ki ga bomo primerjali z drugim orodjem, ki se najbolj približa zahtevam. Primerjali bomo brezplačni orodji Webmin in ISPConfig. Orodji bomo namestili na testno gručo treh navideznih strežnikov in poskusili realizirati vse funkcionalnosti, ki jih želimo omogočiti uporabniku kontrolne plošče.

4.2 Webmin

Kontrolna plošča Webmin (v nadeljevanju Webmin) je programsko orodje, napisano v programskem jeziku Perl in namenjeno hitrejši ter lažji administraciji strežnikov Linux. Z enostavnim spletnim vmesnikom omogoča upravljanje s konfiguracijo večino storitev, ki jih ponuja strežnik Linux. Webmin je namenjen uporabnikom strežnikov, ki se še učijo administracije strežnikov Linux, in

sistemskim administratorjem, ki želijo svoje delo pospešiti. Zavedati se moramo, da je Webmin samo konfiguracijsko orodje. To pomeni, da moramo delovanje operacijskega sistema čim boljše poznati, da lahko s tem orodjem uspešno in hitro upravljamo s strežnikom. Omogočeno je upravljanje z uporabniki na sistemu, urejanje datotek, nastavljanje varnostnih kopij, podatkovnih baz, spletnih strežnikov, nastavitvev omrežne povezljivosti, nameščanje in posodabljanje paketov ipd. Ker je dosegljiv preko spletnega vmesnika, lahko do orodja dostopamo od kjerkoli, razen če dostop omejimo. Webmin je zasnovan modularno. Vsak modul je odgovoren za eno storitev, npr. upravljanje z uporabniki ali upravljanje s strežnikom FTP. Moduli ne gradijo svoje baze nastavitvev strežnika oz. storitev, ampak berejo in zapisujejo direktno v konfiguracijske datoteke storitev. Zato mora biti zagnan s pravicami korenskega uporabnika. Tako omogoča popoln nadzor nad strežnikom preko vmesnika.



Slika 14: Webmin

4.2.1 Varnost

Za namestitev in prvo uporabo Webmin-a so zahtevane pravice korenskega uporabnika na sistemu Linux. Tudi po namestitvi Webmin na sistemu teče kot korenski uporabnik, zato velja posebna previdnost pri uporabi. S temi pravicami namreč lahko izbrisemo datoteke, ugasnemo omrežno povezljivost ali kako drugače drastično spremenimo delovanje strežnika. Zato imamo na voljo konfiguracijo uporabnikov, kjer lahko zelo natančno določimo, kako lahko določen uporabnik spreminja nastavitve. Zelo pomembno je, da ima dostop do korenskega uporabnika samo glavni administrator, ostali uporabniki vmesnika pa imajo omejen dostop do modulov, ki jih potrebujejo. Zato je običajno prva nastavev vmesnika po namestitvi nastavev nivojev pravic uporabnikov.

Varnost je kritičnega pomena tudi pri dostopu do spletnega vmesnika. Webmin privzeto omogoča dostop do vmesnika preko varne SSL povezave, če je na sistemu nameščen paket OpenSSL in Perlov modul Net::SSLeay. Varna povezava SSL kriptira ves promet, da nam napadalec ne more enostavno prestrezati prometa in tako v najslabšem primeru prebere geslo korenskega uporabnika. Smiselno je tudi zahtevati digitalno potrdilo, podpisano s strani agencije, ki ji zaupamo. Tako lahko hitro opazimo, če se certifikat na strežniku spremeni. Drugi varnostni korak pri dostopu do vmesnika je omejevanje dostopa glede na izvorni IP naslov. Če potrebujemo dostop samo z enega ali nekaj računalnikov, lahko omejimo dostop samo na te računalnike in na ta način še povečamo varnost.

4.2.2 Moduli

Webmin je zasnovan modularno. Glavni program je povezan z vsemi moduli, ki upravljajo z določenimi storitvami na strežniku. Prednost modularne zgradbe je fleksibilnost, saj lahko module dodajamo in odstranjujemo brez sprememb v glavnem programu. Module lahko programiramo tudi sami, tudi v različnih programskih jezikih, čeprav avtor glavnega programa priporoča uporabo programskega jezika Perl. Osnovna namestitev Webmin-a vključuje vse module, možna je tudi namestitev minimalnega paketa, ki vsebuje samo osnovne module. Takšna namestitev je smiselna na večjih gručah, kjer vsak strežnik potrebuje samo nekaj modulov. Z minimalno namestitvijo privarčujemo pri diskovnem prostoru in porabi sistemskega pomnilnika.

Moduli vso konfiguracijo storitev zapisujejo direktno v konfiguracijske da-

toteke storitev. Poleg tega pa imajo svoje konfiguracijske datoteke, kamor shranjujejo nastavitve modulov, povezovanje modulov z operacijskim sistemom, pravice uporabnikov za upravljanje z moduli ipd. Nastavitve modulov so na sistemih Linux shranjene v mapi `/etc/webmin/`. Za upravljanje z gručo je to uporabna informacija, saj lahko z ročnim urejanjem datotek direktno spreminjamo obnašanje modulov. Praktičen primer je ureditev uporabniških pravic za urejanje modulov na večji gručici, kjer lahko z enostavno skripto, napisano v programskem jeziku Bash, uredimo več konfiguracijskih datotek in si tako prihranimo urejanje vsakega strežnika posebej preko vmesnika.

Moduli so razdeljeni v 7 glavnih skupin.

- Webmin: Nastavitve Webmina, jezik in teme, varnostno kopiranje nastavitve Webmina in uporabniki vmesnika.
- Sistem: Zagon in zaustavljanje sistema, diskovne kvote, varnostno kopiranje sistema, uporabniki in avtentikacija, posodabljanje sistema, procesi, dnevniške datoteke ipd.
- Storitve: Spletni strežnik, MySQL baza podatkov, SSH strežnik, Samba, mail strežnik ipd.
- Omrežna povezljivost: Nadzor prometa, požarni zid, NFS strežnik, nastavitve mrežnih naprav ipd.
- Strojna oprema: GRUB, nastavitve LVM, urejanje particij, tiskalnikov, diskovnih naprav, sistemski čas ipd.
- Gruče: Nastavitve strežnikov v gručici, uporabnikov strežnikov, paketov, periodičnih opravil ipd.

V nadaljevanju bomo kontrolno ploščo Webmin namestili na gručo treh testnih strežnikov in podrobneje spoznali in nastavili zahtevane module.

4.3 Namestitev kontrolne plošče Webmin

Webmin je na voljo preko več vrst paketov, ki so namenjeni različnim distribucijam operacijskih sistemov Linux, saj so konfiguracijske datoteke za iste storitve pri različnih operacijskih sistemih lahko drugačne in na različnih mestih. Namestitev Webmin-a za operacijske sisteme RedHat, Fedora, Suse in

CentOS je možna preko upravljalnika paketov Yum. Za namestitev potrebujemo pravice korenskega uporabnika. Vmesnik lahko namestimo direktno iz paketa RPM, ki ga najdemo na uradni spletni strani, vendar je priporočena namestitev iz repozitorija, ker bo tako upravljalnik paketov vedno našel naj-novejšo različico programa in jo na zahtevo namestil na strežnik. Zato bom na strežnik dodali nov repozitorij v mapo `/etc/yum.repos.d/` in namestili vmesnik z ukazom `"yum install webmin"`. V omenjeni mapi z definicijami repozitorijev dodamo datoteko `webmin.repo` z naslednjo vsebino:

```
[Webmin]
name=Webmin Distribution Neutral
mirrorlist=http://download.webmin.com/download/yum/mirrorlist
enabled=1
```

Zaradi varnosti je potrebno uvoziti še ključ, s katerim so podpisani paketi z ukazom:

```
rpm --import http://www.webmin.com/jcameron-key.asc
```

Po uspešni namestitvi je Webmin dosegljiv preko brskalnika na naslovu `"https://localhost:10000"` oz. `"https://hostname:10000"`. Webmin privzeto posluša na vratih 10000 in uporablja varno povezavo SSL. Prijava v vmesnik je dovoljena samo z uporabniškim imenom in geslom za korenskega uporabnika na strežniku Linux.

4.4 Nastavitev gruče

Kontrolno ploščo Webmin bomo namestili na 3 navidezne strežnike, od tega bo en strežnik primarni, dva pa bosta predstavljala gručo strežnikov, ki bo v realnih pogojih mnogo večja. Primarni strežnik bo nadzornik gruče, preko katerega bomo lahko nadzorovali in urejali gručo. Gruči bomo določili uporabnike, ki bodo imeli zelo natančno določene pravice. Določanje pravic bomo avtomatizirali tako, da bo začetna nastavitev enostavna, kar je zelo pomembno pri veliki gruči strežnikov. Pri tem si bomo ogledali module, ki bodo uporabniku dosegljivi.

4.4.1 Namestitev Webmin-a na gručo

Gruča navideznih strežnikov teče na programski opremi za virtualizacijo Parallels Virtuozzo Containers. Ker ta programska oprema omogoča dodajanje

programja preko t.i. predlog, bomo izdelali predlogo, ki jo bomo namestili na navidezne strežnike. Na navideznih strežnikih ne želimo samodejnega posodabljanja, ker to lahko pripelje do nepričakovanih napak. Nadgradnje izvaja sistemski administrator, zato na strežnike ne bomo dodajali repozitorijev ampak bomo kontrolno ploščo dodali preko predloge, ki jo bomo ročno posodabljali.

Predlogo za Virtuozzo kreiramo tako, da najprej ustvarimo datoteko 'metafile' z vsemi potrebnimi informacijami o programski opremi, ki jo želimo dodati v predlogo, nato pa zaženemo orodje za ustvarjanje predloge. Datoteka metafile za Webmin ima naslednjo vsebino:

```
%osname
centos
%osver
5
%osarch
x86
%appname
webmin
%version
1.550
%release
0
%packages
webmin
%description
Metapaket za namestitev Webmin.
%repositories
http://download.webmin.com/download/yum
```

Iz datoteke vidimo zahtevana polja, ki jih Virtuozzo potrebuje za pripravo predloge. Predlogo ustvarimo z orodjem za ustvarjanje predlog 'vzmktmpl'.

```
vzmktmpl webmin.metafile
```

To orodje ustvari paket '.rpm', ki ga dodamo med aktivne predloge z orodjem za upravljanje s predlogami 'vzpkg':

```
vzpkg install template webmin-centos-5-x86-ez-1.550-0.noarch.rpm
```

Iz ukaza je razvidno ime datoteke '.rpm', ki jo je ustvarilo orodje za ustvarjanje predlog. Predloga je tako dodana med aktivne predloge, ampak še ni vključena v predlogo operacijskega sistema, ki se uporabi za ustvarjanje novih navideznih strežnikov. Tega zaenkrat nočemo, zato predloge ne bomo dodali v predlogo operacijskega sistema. Novo ustvarjeno predlogo bomo namestili samo na določene navidezne strežnike. Za namene testiranja imamo na voljo tri navidezne strežnike s pripadajočimi identifikatorji 997, 998 in 999. To so identifikacijske številke, s katerimi operira Parallels Virtuozzo. Identifikatorji se ne smejo podvajati. Pred namestitvijo moramo poskrbeti, da so na ciljnim sistemu nameščeni paketi

```
mod_ssl mod_perl perl-Net-SSLeay.i386
```

sicer prva prijava ne bo uporabljala varne povezave SSL. Predlogo namestimo z ukazom:

```
vzpkg install 997 webmin
```

Po uspešno opravljeni operaciji namestitve je Webmin dosegljiv na naslovu `https://hostname:10000/`. Webmin lahko namestimo na gručo z enostavno Bash skripto, ki izvede zgornji ukaz za vsak identifikator. Za testne namene bomo virtualizirali 3 poddomene, ki kažejo na testno gručo navideznih strežnikov. Poddome se glasijo `test1.webmin.si`, `test2.webmin.si` in `test3.webmin.si`. Poddome niso vpisane v noben strežnik DNS.

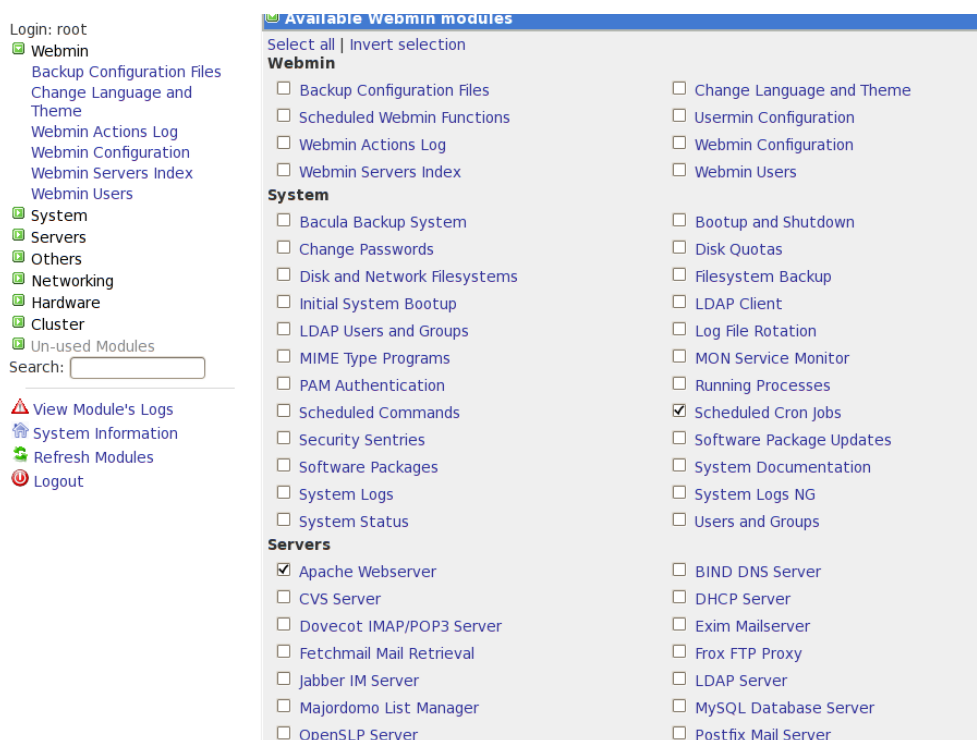
4.4.2 Nastavitev uporabnikov in pravic

Po daljšem preizkušanju možnosti in modulov, ki jih potrebujemo, se je izkazalo, da je nastavljanje uporabnikov in upravljanje gruč iz primarnega strežnika precej omejeno. Ker je testna gruča zelo majhna, bomo predstavili način nastavitve urejanja uporabnikov, pravic in strežnikov preko spletnega vmesnika. Na koncu bomo raziskali problematiko implementacije na gručici več sto strežnikov in zastavili smernice za izvedbo enakih operacij na takšni gručici.

Webmin zaenkrat še nima slovenskega prevoda, zato bomo uporabljali angleška imena modulov in nastavitvev. Za nastavitev uporabniških pravic je odgovoren modul 'Webmin Users'. Tu lahko natančno nastavimo, kakšne pravice dostopa do modulov bo imel določen uporabnik. Ker bomo imeli enotne nastavitve za vse uporabnike, bomo nastavili skupino 'uporabnik', tej skupini natančno nastavili pravice in nato dodali uporabnike v skupino.

Pri dodajanju skupine določimo njeno ime in kratek opis, nato pa še do katerih modulov ima uporabnik iz te skupine dostop. Izbrali bomo module 'Apache Webserver', 'File Manager' in 'Scheduled Cron Jobs', ker želimo, da naši uporabniki lahko sami preusmerjajo domene ali poddomene v določene mape, spreminjajo pravice na datotekah in sami dodajajo periodična opravila.

Novo skupino shranimo, ko jo zopet odpremo za urejanje, imamo na voljo možnosti urejanja podrobnih nastavitev vsakega modula. Glavna možnost, ki jo moramo onemogočiti, je urejanje nastavitev modula. Če to dovolimo, si lahko uporabnik sam spreminja pravice znotraj tega modula. Pri modulu 'File Manager' lahko uporabniku dovolimo uporabo točno določenih gumbov, do katerih map lahko dostopa in jih ureja, ali lahko spreminja pravice datotek, s katerim uporabnikom deluje nad datotekami (izberemo lahko kateregakoli uporabnika, saj Webmin teče kot korenski uporabnik) ipd.



Slika 15: Možnosti nastavljanja pravic uporabnika

Ostalih modulov ne bomo podrobneje spoznavali, saj vsi delujejo na isti

način. Uporabniku onemogočimo dostop do nastavitve modula, vse operacije pa natančno omejimo.

Naslednji korak je dodajanje uporabnika v skupino. V modulu Webmin Users izberemo možnost Convert UNIX to Webmin Users. Izberemo zelenega uporabnika po različnih kriterijih, določimo mu prednastavljeno skupino in označimo, naj vedno uporablja geslo UNIX. V tem primeru bo uporabnik vedno uporabljal geslo UNIX za dostop do vmesnika, tudi če si ga na sistemu Linux spremeni. Po končani operaciji dodajanja uporabnika se lahko ta uporabnik že prijavi v sistem z omejenimi pravicami. Tako smo nastavili skupino in uporabnika na enem strežniku.

4.4.3 Nastavitev nadzora gruče

Za nastavitev in upravljanje gruče strežnikov Webmin ponuja skupino modulov. Moduli so zaradi svoje zasnove uporabni za manjše število strežnikov. V skupino bomo dodali dva testna strežnika in pregledali možnosti za upravljanje.

Modul 'Webmin Servers Index' je odgovoren za gradnjo seznama sosednjih strežnikov, na katerih je nameščen Webmin. Sposoben je samostojno poiškati strežnike na določenem omrežju. Če za vsak strežnik shranimo geslo za uporabnika, lahko do vmesnikov dostopamo direktno preko našega glavnega vmesnika. Ko sestavimo seznam strežnikov, ki jih želimo upravljati, jih lahko dodamo v modul Cluster Webmin Server in izvajamo globalne operacije nad njimi.

'Cluster Webmin Server' je modul, ki omogoča izvajanje operacij nad gručo strežnikov, do katerih imamo dostop. V modul lahko dodamo strežnike, ki so bili predhodno dodani v modul 'Webmin Servers Index', istočasno pa smo shranili gesla za dostop do teh strežnikov. Strežnike lahko dodamo s klikom na gumb 'Add Server', kar omogoča dodajanje samo enega strežnika naenkrat. Operacije, ki jih lahko izvajamo nad gručo strežnikov so:

- Dodajanje, spreminjanje in odstranjevanje uporabnikov Webmin in uporabnikov Unix ter skupin
- Dodajanje, urejanje in brisanje periodičnih opravil
- Izvajanje ukazov v ukazni lupini
- Dodajanje, odstranjevanje in posodabljanje paketov na sistemih Linux

The screenshot shows the Webmin interface for managing a cluster of servers. The main content area is titled 'Cluster Webmin Servers' and contains several sections:

- Managed Servers:** A table listing managed servers with columns for Hostname, Description, Version, and OS type.

Hostname	Description	Version	OS type
test2.webmin.si		1.550	CentOS Linux
test3.webmin.si		1.550	CentOS Linux
- Webmin Users and Groups:** Configuration options for users and groups, including 'Edit user', 'Edit group', and 'Edit ACL for' buttons, along with dropdown menus for user/group names and ACL settings.
- Modules and Themes:** Configuration options for modules and themes, including 'Edit module' and 'Edit theme' buttons, and a section for selecting the location to install a new module or theme from (local file, uploaded file, or ftp/http URL).

Slika 16: Moduli za upravljanje gruče

- Urejanje modulov in posodabljanje aplikacije Webmin

Cilj, ki ga želimo doseči, je, da lahko preko spletnega vmesnika spremenimo določene datoteke oz. nastavitve delovanja določenih storitev z enim samim ukazom na celotni gruči strežnikov. Preko spletnega vmesnika Webmin je to sicer mogoče, ampak ne tako enostavno, kot bi želeli. Predpostavimo, da želimo nadzorovati gručo več sto navideznih strežnikov, ki slonijo na virtualizacijski programski opremi Virtuozzo Containers. Sprva je potrebno v gručo dodati vse strežnike, ki jih želimo nadzorovati. Za vsak strežnik je potrebno vnesti geslo za korenskega uporabnika. To opravilo je preko spletnega vmesnika zelo zamudno, ampak ga lahko avtomatiziramo, saj Webmin shranjuje podatke o strežnikih v tekstovnih datotekah, ki jih lahko z enostavno skripto v programskem jeziku Bash spremenimo in napolnimo z gesli. To je enkratno opravilo, za katero ne moremo pričakovati enostavne rešitve preko vmesnika, saj Webmin ne more poznati ali kakorkoli razbrati gesel uporabnikov.

Pomembna enkratna operacija, ki jo želimo poenostaviti, je dodajanje uporabnikov UNIX kot uporabnike Webmin. Torej na vseh strežnikih želimo dodati uporabnika spletnega vmesnika, ki bo imel enako uporabniško ime in

geslo kot na operacijskem sistemu, hkrati pa samo omejene pravice, ki mu jih določimo sami. Vzpostavitev takšnih uporabnikov ni mogoča preko spletnega vmesnika. Na vse strežnike lahko dodamo samo enake uporabnike z enakimi gesli, kar ni uporabno ali varno. Funkcionalnost, ki bi jo v tem primeru potrebovali, je pretvarjanje uporabnikov UNIX v uporabnike Webmin na celotni gruči strežnikov.

Naslednja velika pomanjkljivost spletnega vmesnika je, da lahko spremenjamo nastavitve modulov na celotni gruči, ne moremo pa spreminjati nastavitve storitev, katere moduli upravljajo. Tako lahko npr. spremenimo, kje se nahaja konfiguracijska datoteka "php.ini" na vseh strežnikih, ne moremo pa spremeniti vsebine te datoteke na vseh strežniki naenkrat. To je največja pomanjkljivost spletnega vmesnika. Datoteko lahko sicer spremenimo na vseh strežnikih z dobro napisanim ukazom orodja 'sed' ali 'awk' in ga poženemo v modulu, ki izvaja ukaze na celotni gruči, vendar nam to ne bistveno pospeši dela, saj lahko podobno storimo tudi v ukazni lupini.

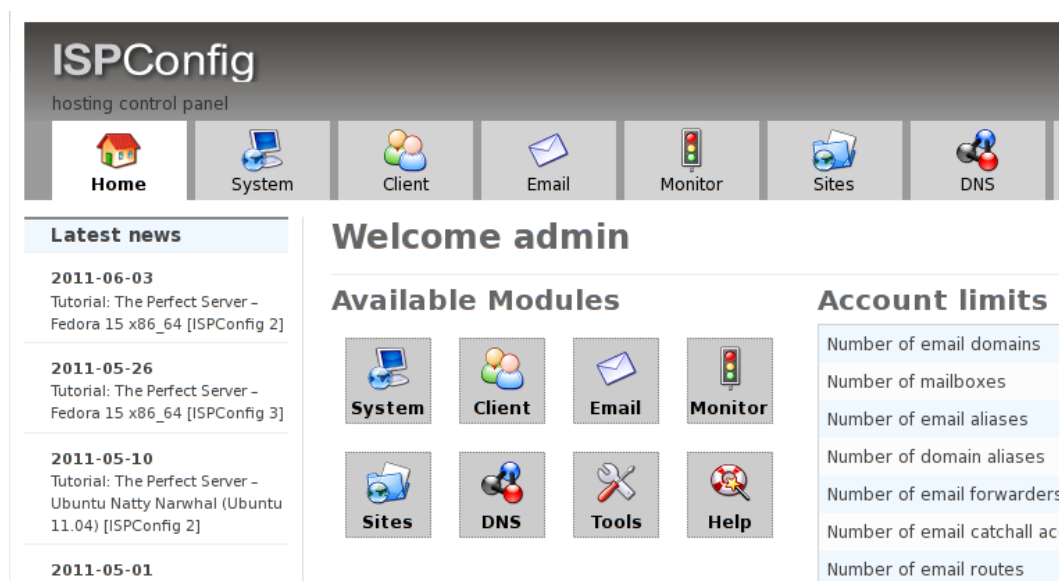
Moduli za upravljanje gruče opravljajo tudi zelo uporabne operacije nad gručo, kot so posodabljanje spletnega vmesnika Webmin in nadgradnja paketov na operacijskih sistemih. Ker pa našo gručo upravljamo z programsko opremo Virtuozzo Containers, ki že vključuje orodja za upravljanje s paketi, nam funkcionalnost nadgradnje paketov ne predstavlja večje vrednosti. Skupen pregled orodij za upravljanje z gručami torej pokaže, da je kontrolna plošča Webmin zelo uporabna za nadzor manjše gruče spletnih strežnikov Linux, za nadzor večje gruče pa potrebuje še dodelave in novih modulov, ki bi poenostavili upravljanje.

4.5 ISPConfig

ISPConfig je brezplačno programsko orodje za urejanje nastavitve spletnih strežnikov Linux. Napisano je v programskem jeziku PHP, za svoje delovanje potrebuje še nameščeno podatkovno bazo MySQL. Omogoča urejanje nastavitve naslednjih storitev:

- Protokoli za prenos datotek (FTP, SCP).
- Imenski strežniki DNS.
- Poštni strežniki POP3 in IMAP.

- Spletni strežnik Apache.
- Podatkovne baze MySQL.
- Omrežna povezljivost.



Slika 17: ISPConfig

Ponuja tudi možnosti urejanja več prednastavljenih nivojev uporabnikov, filtriranja pošte, nastavljanje diskovnih in poštnih kvot, spam filtrov in spremljanja omrežnega prometa. Omogoča tudi nadzor gruč strežnikov na več načinov.

4.5.1 Namestitev

ISPconfig zaenkrat ne ponuja repozitorija za namestitev paketa. Za namestitev iz uradne spletne strani prenesemo stisnjen paket 'tar.gz', ki ga razpakiramo v začasno mapo na strežniku in poženemo namestitveno php skripto `install.php`. Namestitveni čarovnik zahteva vnos glavnih podatkov, potrebnih za namestitvev. Po uspešni namestitvi je kontrolna plošča dosegljiva na spletnem naslovu `http://hostname:8080` oz. na naslovu strežnika in vratih, ki smo jih določili med namestitvijo. ISPConfig nas tako kot Webmin prisili v uporabo SSL varne

povezave, zato je na omenjenem naslovu samo opozorilo in povezava do naslova https. Privzeto uporabniško ime za dostop do vmesnika je 'admin' s pripadajočim geslom 'admin', kot je omenjeno v dokumentaciji. Pri testiranju se je izkazalo, da to ne drži, zato smo v MySQL bazi ponastavili geslo na 'admin'. Vzorčna začetna nastavitvev namestitve (izpis je skrajšan):

```
Select language (en,de) [en]:
Installation mode (standard,expert) [standard]: expert
Full qualified hostname (FQDN) [test2.ispconfig.si]:
MySQL server hostname [localhost]: test1.ispconfig.si
MySQL root username [root]: ispconfig
MySQL root password []: ispconfigtest
MySQL database to create [dbispconfig]: isp1
MySQL charset [utf8]:
Shall this server join an existing ISPConfig
multiserver setup (y,n) [n]: y
MySQL master server hostname []: test1.ispconfig.si
MySQL master server root username [root]: ispconfig
MySQL master server root password []: ispconfigtest
MySQL master server database name [dbispconfig]:
Adding ISPConfig server record to database.
Configure Mail (y,n) [y]: y
Configuring Postfix
Generating a 2048 bit RSA private key
.....+++
.....+++
writing new private key to 'smtpd.key'
Installing ISPConfig
ISPConfig Port [8080]:
Enable SSL for the ISPConfig web interface (y,n) [y]: y
Generating RSA private key, 4096 bit long modulus
          [ OK ]

Installation completed.
```

Vzorčna nastavitvev prikazuje namestitev na strežnik gruče. Namestitev na primarni strežnik gruče je krajša, brez dodajanja podatkov o podatkovni bazi primarnega strežnika. Ker ISPConfig ni dosegljiv preko paketa v repozitoriju, ne moremo na ustaljen način kreirati predloge za Parallels Virtuozzo. Namestitev na gručo je zato časovno zahtevnejša, saj je potrebno na vsak strežnik namestiti ISPConfig preko stisnjenega paketa in čarovnika za namestitev. V

trenutni različici orodja in operacijskem sistemu CentOS 5.6 se pojavijo še težave z začetnim uporabniškim imenom in geslom uporabnika na strežniku.

4.5.2 Nastavitev uporabnikov in pravic

Nastavitev uporabnikov in pravic znotraj kontrolne plošče ISPConfig je dokaj enostavna, ampak precej omejena. Predpostaviti moramo, da bodo vsi uporabniki dostopali do istega vmesnika na primarnem strežniku, kjer bodo imeli omejene pravice. Če želimo, da uporabniki dostopajo do vmesnika na svojem strežniku, moramo nastaviti uporabnike in pravice na vsakem strežniku posebej. Ker se podatki o uporabniku shranjujejo v podatkovno bazo MySQL, lahko postopek pospešimo tako, da urejamo pravice uporabnikov direktno v podatkovni bazi. Pravice nastavimo preko vmesnika tako, da določimo, koliko različnih navideznih domen za posamezno storitev lahko uporabnik ustvari. Če ne dovolimo nobene navidezne domene za določeno storitev, uporabnik v vmesniku ne vidi več nastavitev za to storitev. Za lažje in hitrejše dodajanje uporabnikov so na voljo predloge za uporabnike. V predlogi natančno nastavimo pravice uporabnika, nato pri ustvarjanju novega uporabnika samo določimo, katero predlogo naj uporablja. Dodajanje posameznega uporabnika, ki ga omejimo tudi samo na njegov strežnik, je tako precej enostavno, težavna je samo začetna nastavitvev na veliki gruči, ko moramo dodati uporabnika za vsak strežnik.



Name	Mail	Web	DNS	File	DB	VServer	
<input type="text"/>	<input type="button" value="↓"/>	<input type="button" value="↓"/>	<input type="button" value="↓"/>	<input type="button" value="↓"/>	<input type="button" value="↓"/>	<input type="button" value="↓"/>	<input type="button" value="⌵"/>
test1.ispconfig.si	1	1	1	1	1	1	<input type="button" value="⊖"/>
test2.ispconfig.si	1	1	0	1	1	1	<input type="button" value="⊖"/>
test3.ispconfig.si	1	1	0	1	1	1	<input type="button" value="⊖"/>

Page 1 of 1

Slika 18: ISPConfig gruča

ISPConfig ne omogoča pretvarjanja uporabniških imen UNIX v uporabniška imena za vmesnik. Če potrebujemo uporabnika ISPConfig, ki ima enako kombinacijo uporabniškega imena in gesla kot na operacijskem sistemu, moramo ročno prebrati kombinacijo in ustvariti ustreznega uporabnika.

Glavne operacije, ki jih želimo uporabniku omogočiti, so nastavljanje navideznih strežnikov Apache, urejanje periodičnih opravil in spreminjanje pravic določenih datotek na operacijskem sistemu. ISPConfig izpolni samo dve zahtevi, saj nima vgrajenega brskalnika po datotečnem sistemu. Nastavljanje periodičnih opravil je enostavno in pregledno, medtem ko nastavljanje navideznih strežnikov Apache vsebuje precej določil, ki jih uporabnik ne potrebuje, vendar jih ne moremo onemogočiti. Tako je za neveščega uporabnika upravljanje s strežnikom še vedno precej zahtevno delo, učenje uporabe vmesnika ISPConfig pa ne predstavlja bistvene pospešitve uporabe spletnega strežnika.

The screenshot shows the ISPConfig interface. At the top, there's a header with the ISPConfig logo and a 'LOGOUT TESTNIUPORABNIK1' link. Below the header is a navigation bar with icons for Home, Email, Sites, DNS, and Tools. The main content area is divided into a sidebar and a main panel. The sidebar has sections for Websites, Database, Cron, and Statistics. The main panel is titled 'Cron Job' and contains a form with the following fields:

- Parent website: A dropdown menu.
- Minutes: A text input field with '00' and an example 'e.g. *, *3, 10-20'.
- Hours: A text input field with '02' and an example 'e.g. *, *2, 0, 10-12'.
- Days of month: A text input field with '*' and an example 'e.g. *, *4, 1-5'.
- Months: A text input field with '*' and an example 'e.g. *, 1-6'.
- Days of week: A text input field with '*' and an example 'e.g. *, 0, 1-5'.
- Command to run: A text input field with 'tar -cf backup.tar /var/www/html/*' and an example 'e.g. /var/www/clients/client1/myscript.sh or http://www.mydomain.com/path/script.php'.
- Active: A checked checkbox.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Save' (with a green checkmark icon) and 'Back' (with a red 'X' icon).

Slika 19: ISPConfig dodajanje periodičnih opravil

5

Sklepne ugotovitve

Skozi diplomsko nalogo smo spoznali storitve gostovanja spletnih strani, tehnologije, ki stojijo za storitvijo, in težavnost sistemske administracije pri različnih vrstah storitev. Poiskali in predstavili smo rešitvi za lažjo in hitrejšo sistemsko administracijo. Ker smo se pri iskanju rešitve omejili na brezplačne programe, izbira pričakovano ni zadostila vsem zahtevam. Kontrolna plošča Webmin je dobro orodje, ki sistemskemu administratorju spletnega strežnika Linux precej poenostavi in pospeši delo. Zaradi svoje zasnove jo lahko razširimo in dodamo zelene funkcionalnosti, vendar je pri tem potrebno obvladati programski jezik Perl in v razvoj vložiti veliko časa. Pri implementaciji Webmin-a smo dosegli primarni namen poenostavitve administracije uporabnika storitve spletnega gostovanja. S tem se lahko uporabnik tudi nauči delovanja storitev, ki jih ima na voljo za urejanje. Cilja občutnejše pohitritve dela sistemskega administratorja, ki skrbi za večjo gručo navideznih strežnikov, žal nismo dosegli. Za doseg tega cilja bi morali spremeniti delovanje glavnega programa, da bi vsi moduli omogočali spreminjanje nastavitvev storitev, za katere so odgovorni, na celotni gruč. ISPConfig je dobro razvito orodje za administracijo strežnikov vendar se je med preizkušanjem izkazalo, da je njegova primarna naloga dodajanje navideznih domen in uporabnikov za različne storitve. Čeprav je izpolnjeval glavne zahteve, ni zadostil bolj določenim operacijam, ki jih želimo omogočiti uporabniku. Glavna slabost orodja je odsotnost urejevalnika datotek in možnosti urejanja naprednih nastavitvev storitev. Uporabnik se sicer lahko priuči uporabe orodja, vendar to ne pripomore bistveno k razumevanju delovanja storitev in običajnega načina urejanja nastavitvev strežnika. Po opravljeni namestitvi na gručo strežnikov pa je v primerjavi z Webmin-om boljše orodje za sistemskega administratorja gruč, saj lahko lažje in hitreje ureja navidezne strežnike Apache, kar je zelo pogosta operacija. Ker se je med pre-

izkušanjem ISPConfig-a izkazalo, da orodje ne dosega glavnih ciljev, je bil test manj podroben. ISPConfig lahko pozitivno izstopa na drugih področjih, ki niso bila predmet preizkušanja.

Administracija spletnih strežnikov Linux je zahtevno opravilo, ki pridobiva na zahtevnosti glede na količino storitev, ki jih vzdržujemo. Nobeno brezplačno spletno orodje nima podpore celotnemu naboru storitev, ki jih lahko poganjamo na spletnih strežnikih Linux, ta nabor pa je izjemo širok. Webmin se pri tej predpostavki še vedno zelo dobro odreže zaradi svoje modularne zasnove, fleksibilnost in enostavnosti. Zaradi glavne naloge predstavitev konfiguracijskih datotek v grafičnem vmesniku zelo dobro doseže cilj lažjega učenja delovanja in upravljanja storitev. ISPConfig je bolj specifično orodje, ki nastavitve strežnika predstavlja na način, ki ne izraža podobnosti z konfiguracijskimi datotekami. Zato je prehod iz uporabe ISPConfig-a na običajen način administracije precej zahteven. Dobra lastnost posebnega vmesnika pa je poenostavljena nastavitve določenih nastavitvev, npr. poštnega strežnika ali strežnika DNS. Kombinacija običajne administracije in uporabe ISPConfig-a lahko pospeši delo in zmanjša možnost napak, ki bi jih sicer naredili pri običajni administraciji.

Nabor kontrolnih plošč za administracijo gruče navideznih spletnih strežnikov ni tako majhen. Boljšo predstavo o kakovosti in uporabnosti podobnih orodij bi pridobili z preizkušanjem plačljivih orodij. Največja težava plačljivih orodij je cena, ki se običajno povečuje z velikostjo gruče, ki jo želimo upravljati. Prav tako kot pri brezplačnih orodjih so plačljiva orodja različna glede na potrebe administratorjev in vrsto spletnih strežnikov, ki jih želimo upravljati. Prednost plačljivih orodij pa je večja izbira, boljši razvoj in podpora, ki jo običajno pridobimo ob nakupu. Večina plačljivih orodij ponuja brezplačne preizkusne različice, ki omogočajo popolno funkcionalnost in tako pripomorejo pri izbiri orodja. V prihodnosti bomo za Arnesovo gručo strežnikov preizkusili dodatna brezplačna orodja in ožji izbor plačljivih orodij, ki bodo najbolj zadostila našim potrebam.

Slike

1	Spletno gostovanje	4
2	Arnesovi paketi gostovanj spletnih strani	9
3	Arnes paketi storitve GVS in deljenje sistemske administracije med uporabnika in Arnes	10
4	RAID-5	14
5	LVM	14
6	Navidezna omrežja	15
7	Java Virtual Machine	16
8	Strežniška virtualizacija	18
9	Popolna virtualizacija	19
10	Paravirtualizacija	20
11	Strojno podprta virtualizacija	22
12	Virtualizacija z Parallels Virtuozzo na sistemu Linux	23
13	Parallels Infrastructure Manager	25
14	Webmin	29
15	Možnosti nastavljanja pravic uporabnika	35
16	Moduli za upravljanje gruče	37
17	ISPConfig	39
18	ISPConfig gruča	41
19	ISPConfig dodajanje periodičnih opravil	42

Literatura

- [1] J. Cameron, "*Managing Linux systems with Webmin*", Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004, pogl. 1,6
- [2] (2005) A survey of virtualization technologies. Dostopno na: <http://www.ecsl.cs.sunysb.edu/tr/TR179.pdf>
- [3] (2010) Webmin Wiki Documentation. Dostopno na: <http://doxfer.webmin.com/Webmin>
- [4] (2008) Virtualization Defined - Eight Different Ways. Dostopno na: <http://www.f5.com/pdf/white-papers/virtualization-defined-wp.pdf>
- [5] (2007) Understanding Full Virtualization, Paravirtualization, and Hardware Assist. Dostopno na: http://www.vmware.com/files/pdf/VMware_paravirtualization.pdf
- [6] (2011) Arnes gostovanje virtualnih strežnikov. Dostopno na: <http://www.arnes.si/gvs>
- [7] (2010) An Overview of Key Management Tools for Parallels Virtuozzo Containers. Dostopno na: http://www.parallels.com/r/pdf/ds/parallels_virtuozzo_containers_-mgt_tools_overview.pdf
- [8] (2001) ISPConfig - Hosting Control Panel Software Dostopno na: <http://www.ispconfig.org/>
- [9] (2011) Comparison of web hosting panels Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_hosting_control_panels