



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
KOMPIUTERIŲ KATEDRA

Žygimantas Žąsytis

**Virtualizavimo infrastruktūros parinkimas ir
taikymas mažose ir vidutinio dydžio įmonėse**

Magistro darbas

Darbo vadovas: Doc. S. Maciulevičius

Kaunas, 2009



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
KOMPIUTERIŲ KATEDRA

**Virtualizavimo infrastruktūros parinkimas ir
taikymas mažose ir vidutinio dydžio įmonėse**

Magistro darbas

Recenzentas

doc. Romas Marcinkevičius

Vadovas

doc. Stasys Maciulevičius

Atliko:

IFN-7/1 gr. stud. Žygimantas Žąsytis

Kaunas, 2009

Turinys

1	Įvadas	5
2	Analitinė dalis	6
2.1	Programų analizė	6
2.1.1	VMware	7
2.1.2	VirtualBox	8
2.1.3	XEN	9
2.1.4	Virtual PC 2007	9
3	Virtualizavimo koncepcija	10
3.1	Virtualizacija	10
3.2	Virtualizacijos nauda	11
3.2.1	Fizinės infrastruktūros kainos sumažinimas	11
3.2.2	Padidintas aplikacijų prieinamumas ir pagerintas verslo tęstinumas	11
3.2.3	Pagerintas operacijų lankstumas ir valdymas	11
3.2.4	Darbo vietų virtualizavimas	11
3.3	Kompiuterių virtualizacija	12
3.4	Virtualizavimo technologijos	13
3.5	Virtualios mašinos generavimo modelis pasirinktoje programoje	13
4	Programinės įrangos projektas	16
4.1	Virtualizacijos reikalavimų išgavimo planas	17
4.1.1	Nefunkciniai reikalavimai	17
4.1.2	Virtualios mašinos modelis	19
4.2	Sistemos specifikacija	19
4.2.1	Sistemos architektūra	19
4.2.2	Sistemos reikalavimų specifikacija	20
5	Eksperimentinė dalis	22
5.1	Operacinės sistemos pasirinkimas	23
5.2	Bazinės operacinės sistemos parengimas virtualizacijai	23
5.3	Virtualizuojamų programų įdiegimas Windows operacinėje sistemoje	24
5.3.1	VMware įdiegimo ypatumai	24
5.3.2	Programos VirtualBox įdiegimo ypatumai	25
5.3.3	Programos MS Virtual PC 2007 SP1 įdiegimo ypatumai	26
5.3.4	Virtualizacijos programų įdiegimo apibendrinimas	27
5.4	Virtualizuojamų programų įdiegimas Linux operacinėje sistemoje	27
5.4.1	Programos VMware įdiegimo ypatumai	27
5.4.2	Programos VirtualBox diegimo ypatumai	28
5.4.3	Branduolio XEN diegimo ypatumai	29
5.4.4	Virtualizavimo programų įdiegimo apibendrinimai	29
5.5	Virtualių mašinų kūrimas Windows platformose	29
5.5.1	Pasiruošimas virtualių mašinų kūrimui	29
5.5.2	Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant programą VMware-server Windows XP operacinėje sistemoje	30
5.5.3	Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant programą VMware-server Linux OpenSuSE operacinėje sistemoje	34
5.5.4	Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas, naudojant programą VirtualBox Windows XP Professional operacinėje sistemoje	36
5.5.5	Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant programą VirtualBox Linux OpenSuSE operacinėje sistemoje	40
5.5.6	Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas, naudojant programą Virtual PC 2007 Windows XP operacinėje sistemoje	41
5.5.7	Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant Linux XEN branduolį	42
6	Virtualizavimo programų taikymas mažose ar vidutinio dydžio įmonės IT skyriuose	44
6.1	Įmonės IT srities virtualizavimo modelio idėja	44
6.1.1	Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant VMware-server programą	45
6.1.2	Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant VirtualBox programą	48

6.1.3	Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant Virtual PC 2007 programą	50
6.1.4	Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant XEN branduolio paketą.....	50
6.1.5	Virtualizavimo modelio taikymas IT skyriuje, su pasirinktomis programomis, išvados	51
7	Išvados	52
8	Literatūra.....	53
9	Summary.....	55
10	Terminų ir santrumpų žodynas.....	56

1 Įvadas

Apie virtualizaciją aktyviai pradėta kalbėti tik pastaruosius keletą metų. Pats terminas yra ganėtinai senas - jau septintajame dešimtmetyje entuziastingi ir kūrybingi inžinieriai ėmė ieškoti būdų, kaip paspartinti kompiuterių darbą arba geriau išnaudoti turimus kompiuterinius resursus. Virtualizacijos principas yra gana paprastas - slėpti tikrąją kompiuterio ir jo dalių architektūrą nuo operacinės sistemos. Operacinė sistema mato tik tai, ką virtualizacijos įrankis jai leidžia matyti. Tarkime, turėdami keletą nedidelės talpos standžiųjų diskų, tam tikro virtualizacijos įrankio pagalba, mes galime juos sujungti į vieną didelės talpos diską. Operacinė sistema neatpažins, kad iš tiesų tai yra ne vienas diskas, o keli. Tokiu pačiu būdu gali būti apgaudinėjama ir programinė kompiuterio įranga, tik šiuo atveju virtualizaciją atlieka jau operacinė sistema.

Nuo savo vystymosi pradžios, virtualizacija išsiskyrė į dvi dalis:

- kompiuterinių **resursų virtualizaciją** - kai sujungiama arba atskiriama tik tam tikra kompiuterinės įrangos dalis;
- kompiuterinių **platformų virtualizaciją** - kai simuliuojama visa įranga, reikalinga operacinei sistemai.

Šiuo metu pasaulyje plačiai naudojamos virtualios mašinos, padedančios išspręsti elektros, fizinės erdvės taupymo, licenzijavimo panaudojant *VMware*, *XEN*, *Virtual PC 2007*, *VirtualBox* ir kitas programas. Dauguma šių programų yra universalios ir veikia *Windows*, *Linux* ar *Mac X* operacinėse sistemose. Labai daug virtualizavimo programų yra nemokamos, bet kai kurių programų papildomi įrankiai kainuoja gan brangiai. Šios programos yra universalios ir tinka visokio tipo IT įgyvendinti ar namų ūkio panaudojimui. Tai IT administratoriai ar namų vartotojai be didelių problemų ir didelių papildomų lėšų gali įsigyti, įdiegti ir virtualizuoti IT sritims ar asmeniams kompiuteriams. Paprastam virtualizavimui nereikia papildomo mokymosi, įdiegiant ar dirbant su virtualiomis mašinomis. Turint didelės sudėties IT skyrių, prireiks papildomų programos įrankių ir programos tiekėjų techninio aptarnavimo, kuris padidins IT skyriaus kaštus.

Virtualizuoti IT skyrių gali būti ir ne taip paprasta, nes pirmiausia susiduriame su rimta problema - kompiuterių resursų atnaujinimu arba jų pakeitimu į galingesnius kompiuterius, jei turimi yra seno tipo. Virtualizuojamų mašinų užtikrintam veikimui, reikia didelio kiekio bazinio kompiuterio virtualios atminties (angl. RAM) ir procesoriaus (angl. CPU) resursų. Šią problemą su šiuolaikinėmis kompiuterių technologijomis, galima greitai išspręsti, bet tai gali ir padidinti IT skyriaus kaštus. Viskas priklauso nuo to, kiek mašinų reikia virtualizuoti ir kokia yra IT skyriaus apimtis.

Virtualios mašinos gali būti: a) internetinio puslapio serveris b) bylų serveris, atsarginių kopijų serveris c) serveris skirtas bandymams, mokslo tikslams ir tyrimams. Parenkant virtualizacijos programą ir planuojant ką reikia virtualizuoti, kaip pvz., kiek virtualių mašinų bus galima paleisti ant vieno bazinio kompiuterio, reikėtų pirmiausiai išnagrinėti, ką virtuali mašina darys. Toliau reikia išnagrinėti, kiek reikia skirti virtualios atminties (angl. RAM), kiek vietos skirti virtualiajam standžiajam diskui ar bus jungiami išoriniai aparatiniai įtaisai, kaip pvz., USB, USB 2.0, nuosekioji RS232, USB CDROM ir t.t. Toliau labai svarbu, kokią operacinę sistemą reikia įdiegti virtualiai mašinai ir suderinti aparatinį įtaisų tvarkyklės su turimu baziniu kompiuteriu.

Panaudojus Microsoft programą *Virtual PC 2007*, lengvai galime virtualizuoti Microsoft produktus - *Windows 98, NT Workstation, 2k, XP, OS/2, Vista, NT Server, 2k Server, 2k3 Server* ir kita. *Virtual PC 2007* suteikia pilną virtualių įtaisų komplektą ir tvarkyklių suderinamumą virtualiai mašinai. *Virtual PC 2007* orientuota tik į *Microsoft Windows* šeimą ir neturi suderinamumo su kitomis operacinėmis sistemomis, taip pat jų ir nepalaiko. Be to, yra dar viena keblė problema, nes nėra *ISO 9000* pripažinto virtualizavimo standarto, tai stabdo migravimą tarp virtualizavimo programų. Pavyzdžiui *Virtual PC 2007* sukurtas virtualus diskas turi galūnę *.vhd*, kuri nėra pripažįstama kitų virtualizavimo programų. Turint *VMware* kompanijos produktą - *VMware-server* ir įdiegus virtualią mašiną, galima migruoti į kitos programos aplinką kaip pvz., į *VirtualBox*, kuri pripažįsta *VMware* produktų virtulius standžiuosius diskus, kurių galūnės *.vmdk* ir juos prijungia. Tai kaip minėjome, kai nėra pripažinto standarto visos programos turi skirtingus įrankius ir galimybes. Todėl projektuojant IT skyriaus virtualizavimą, reikia atkreipti į daug faktorių: virtualių mašinų valdymas nuotoliniu būdu, dinaminių dydžių virtualieji standieji diskai, suderinamumas migruojant virtualias mašinas tarp operacinių sistemų ir t.t.

2 Analitinė dalis

2.1 Programų analizė

Pagrindinis darbo uždavinys: *Parodyti virtualizavimo infrastruktūros sistemos projektą su galimybe valdyti nuotoliniu būdu ir jo panaudojimą mažų ar vidutinių įmonių IT skyriuose.*

Tam, kad galėtume virtualizuoti operacines sistemas, pirmiausiai išanalizuosime programinę įrangą su tinkamiausia operacine sistema, jos privalumus, trūkumus bei galimybes.

Žemiau pateikiami kelių paprastesnių bei sudėtingesnių programinių paketų pavyzdžiai. Trumpai aptarsiu pagrindinius jų privalumus ir trūkumus.

2.1.1 VMware

Gamintojas: VMware Inc.

Gamintojo šalis: Palo Alto, Kalifornija, JAV

Produktai: VMware ESX Server, VMware Workstation, VMware Fusion, VMware Player, VMware Server, Virtual Infrastructure, VMware ACE, VMware Lab Manager, VMware Converter, VMware Site Recovery Manager

Veikia OS platformose: Windows ir Linux operacinės sistemos. Palaiko 32 ir 64 bitų sistemas.

Palaikomos operacinės sistemos: Windows, Linux, Macintosh, Novell NetWare (4,5,6), Sun Solaris (9,10), (angl. MS-DOS, FreeBSD) ir kita. Palaiko 32 ir 64 bitų sistemas.

Aprašymas:

VMware gamintojas siūlo tikrai puikias virtualizavimo galimybes IT administratoriams, projektuojant IT skyrių ar namų vartotojams. VMware produktų įvairovė ir jų įrankiai leis sumažinti IT skyriui energijos sąnaudas, migruoti tarp operacinių sistemų platformų. Programos turi nuotolinio valdymo funkciją.

Sistemos privalumai ir galimybės:

- Galimybė įdiegti programą Windows ar Linux operacinėse sistemose.
- Programa sukuria virtualią terpę, bet kokiai operacinei sistemai diegti.
- Virtualias mašinas galima valdyti nuotoliniu būdu.
- Galima įdiegti daugiau nei vieną virtualią operacinę sistemą viename baziniame kompiuteryje.
- Kai kurie produktai yra nemokami.
- Didelės galimybės su virtualiu standžiuoju disku.
- Operacinės sistemos palaikomos 32 ir 64 bitų skaičiavimus.

Sistemos trūkumai:

- Kai kurių produktų kaina labai aukšta.
- Rašymo nesuderinamumas Linux NTFS bylų sistemoje.
- Virtuali vaizdo plokštė neturi 3D galimybių.
- Reikia didelių resursų virtualios atminties (angl. RAM).
- Programa neveikia Macintosh operacinėje sistemoje.
- Programa neturi lietuviškos aplinkos.

2.1.2 *VirtualBox*

Gamintojas: Sun Microsystems

Gamintojo šalis: Santa Clara, Kalifornija, JAV

Produktai: *VirtualBox*, Java ir kt.

Veikia OS platformose: *Windows*, *Linux* operacinėse sistemose. Palaiko 32 ir 64 bitų sistemas.

Palaikomos operacinės sistemos: *Windows*, *Linux*, Macintosh operacinės sistemos, OS/2 Wrap(3,4,4.5), eComStation, L4, Novell NetWare, Sun Solaris, openSolaris, kitos. Palaiko 32 bitų skaičiavimo sistemas.

Aprašymas:

Šis produktas patogus naudojant programą mažame IT skyriuje, kur valdyti virtualias mašinas nėra būtinumo nuotoliniu būdu. Programa palaiko beveik visas operacines sistemas. Puikus suderinamumas įdiegus *Windows* ar *Linux* operacinėje sistemoje. Patogi vartotojo sąsaja leidžia be vargo ir greitai valdyti įdiegtas virtualias mašinas.

Sistemos privalumai ir galimybės:

- Galimybė įdiegti programą *Windows* ar *Linux* operacinėse sistemose.
- Pilnas suderinamumas, bet kokioje bylų sistemoje.
- Programa turi daugiakalbę aplinką.
- Labai lengvai valdoma, patogus virtualių mašinų įdiegimas.
- Yra standžiojo disko dinaminės galimybės.
- *Windows* versijoje yra galimybė palaikyti USB 2.0 sąsają.
- Turi suderinamumą su *VMware* produktais, galima migracija.
- Produktas yra nemokamas.

Sistemos trūkumai:

- *Linux* versijoje nėra USB palaikymo.
- Negalima valdyti nuotoliniu būdu.
- Nėra Macintosh X versijos.

2.1.3 XEN

Gamintojas: The XEN Project, XENSource, Inc.

Gamintojo šalis: University of Cambridge, Cambridge, UK.

Produktai: XEN.

Veikia OS platformose: tik *Linux* operacinėje sistemoje. Palaiko 32 ir 64 bitų sistemas.

Palaikomos operacinės sistemos: *Windows*, *Linux*, *Macintosh* operacinės sistemos, *OS/2 Wrap(3,4,4.5)*, *eComStation*, *L4*, *Novell NetWare*, *Sun Solaris*, *openSolaris*, kitos. Palaiko 32 ir 64 bitų skaičiavimo sistemas.

Aprašymas:

Ši sistema yra gera tuo, kad jau yra integruota į *Linux* diegimo paketą, kaip pvz.: *openSuSE* ar kitose *Linux* versijose. Programos kodas yra tiesiai integruotas į *Linux* branduolį (angl. kernel XEN) ir tik įdiegus *Linux* operacinę sistemą, jau galima kurti virtualias mašinas. XEN yra dar kūrimo stadijoje ir visiems norintiems ją patobulinti yra prieinamas programos kodas.

Sistemos privalumai ir galimybės:

- Puikus įdiegimas.
- Turi integruotus valdymo įrankius.
- Neužima daug vietos.
- Nereikia papildomų nustatymų.
- Produktas yra nemokamas ir visiems prieinamas programos kodas.

Sistemos trūkumai:

- Veikia tik *Linux* sistemoje.
- Virtualiojo standžiojo disko nelanksčios galimybės.
- Trūksta daug tvarkyklių.
- Negalima valdyti nuotoliniu būdu.
- Neturi didelių valdymo galimybių.
- Nėra lietuviškos aplinkos

2.1.4 Virtual PC 2007

Gamintojas: Microsoft Corporation

Gamintojo šalis: Redmond, Washington USA

Veikia OS platformose: *Windows* produktuose 32 ir 64 bitų, Mac OS X.

Palaikomos operacinės sistemos: *Windows* OS, IBM OS/2, kita.

Aprašymas:

Kaip ir anksčiau minėtos sistemos, ši sistema, taip pat įdiegiama pakankamai lengvai be jokių sudėtingų nustatiniųjimų. Puikus suderinamumas *Windows* operacinėse sistemose.

Sistemos privalumai ir galimybės:

- Sistema veikia 32 ir 64 bitų operacinėse sistemose.
- Geras suderinamumas *Windows* operacinėje sistemoje.
- Programa yra nemokama.
- Turi pakankamai tvarkyklių įdiegiamai sistemai.
- Veikia *Mac X* operacinėje sistemoje (suderinamumas nežinomas).

Sistemos trūkumai:

- Neveikia *Linux* operacinėje sistemoje.
- Nėra lietuviškos aplinkos.
- Neturi nuotolinio valdymo galimybių.
- Nėra suderinamumo su senesnėmis *Windows* operacinėmis sistemomis.

3 Virtualizavimo koncepcija

3.1 Virtualizacija

Virtualizacija - technologija, kuri iš pagrindų keičia supratimą apie įmonės infrastruktūrą, jos optimalų išnaudojimą, valdymą. Ši technologija leidžia vienam kompiuteriui atlikti kelių kompiuterių darbą, tokiu būdu maksimaliai išnaudojant vieno kompiuterio resursus kelioms sistemoms aptarnauti. Virtualizacija naudinga iš esmės visiems, kurie naudojami kompiuteriu: nuo IT profesionalų bei *Mac* entuziastų iki komercinių bendrovių ar valstybinių organizacijų. Panaudodami šią technologiją, galime efektyviai išnaudoti visos infrastruktūros resursus, reikalingus tiek tarnybinėms stotims, tiek paprastoms darbo vietoms aptarnauti. Milijonai žmonių pasaulyje sutaupo laiko, pinigų ir energijos naudodami virtualizaciją su kompiuterine įranga, kurią jie jau turi.

3.2 Virtualizacijos nauda

Virtualizacijos pagalba galima pasiekti žymiai didesnę išteklių panaudojimą, išnaudojant standartinius kompiuterinius infrastruktūros išteklius.

3.2.1 Fizinės infrastruktūros kainos sumažinimas

Virtualizacijos pagalba, galime sumažinti tarnybinių stočių ir su jomis susijusios IT įrangos kiekį. Turint mažiau įrangos, sunaudojama mažiau energijos ir užimamos erdvės. O tai reiškia mažesnės išlaidos IT ūkio išlaikymui.

3.2.2 Padidintas aplikacijų prieinamumas ir pagerintas verslo tęstinumas

Naudodami virtualizaciją, turime galimybę saugiai atlikti atsargines duomenų kopijas, bei pilnai migruoti veikiančias sistemas nenutraukiant jų veiklos. Taip pat virtualizacija padės eliminuoti suplanuotus veiklos nutraukimus ir greitus darbo vietų atstatymus po neplanuoto veiklos nutraukimo.

3.2.3 Pagerintas operacijų lankstumas ir valdymas

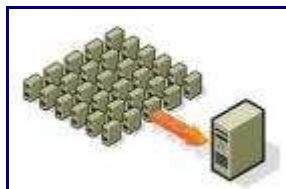
Virtualizacija siūlo naują IT infrastruktūros valdymo būdą, kuris padės IT administratoriams sutaupyti laiko darbams atlikti. Tokios užduotys: kaip išteklių paskirstymas, konfigūracijų valdymas, stebėjimas ir profilaktiniai darbai tampa lengvai įvykdomi pasinaudojant virtualizacijos technologija.

3.2.4 Darbo vietų virtualizavimas

Įprastų darbo vietų, kompiuterinių resursų perkėlimas į našias virtualizuotas vietas, bei optimaliai suderintas tarnybines stotis, atsisakant kompiuterio dėžės ant jūsų darbo stalo. Darbo vietų virtualizavimas sutaupo elektros energijos kaštus, bei pinigus, reikalingus įrengti kiekvienai darbo vietai. Vietų virtualizavimas padeda visų darbo vietų resursų efektyviam automatizuotam valdymui, bei visai aukšto lygio apsauga sistemai.

3.3 Kompiuterių virtualizacija

Standieji diskai ir kompiuteriniai tinklai tai būtų dvi pagrindinės IT sritys, kuriuose plačiai taikoma resursų virtualizacija, jeigu nesate tai darę patys, tai bent jau dauguma yra girdėję tokius terminus, kaip privatus tinklas (angl. *Virtual Private Network*) arba nuosekliosios sąsajos forvardinimas (angl. *port forwarding*) ir t.t. Visa tai atliekama remiantis virtualizacijos principais: visada kažkas lieka paslėpta arba kažkas lieka apgautas.



1 pav. Virtualizacijos būdas – daug viename...

Protingi inžinieriai sugalvojo, kad jei galima apgauti operacinę sistemą su standžaisiais diskais, tai galima ją ir visiškai paslėpti - priversti ją dirbti su netikra, virtualia kompiuterine įranga. Pagal tai, kaip slepiama operacinė sistema, platformų virtualizacija yra skirstoma į gana nemažai šakų (simuliacija, emuliacija, pilna ir dalinė virtualizacija ir t.t.), bet jos esmė išlieka ta pati – nuslėpta įranga. Plačiausiai taikomas, pilnos virtualizacijos pavyzdys - virtualūs privatūs serveriai (angl. *Virtual Private Servers, VPS*) svetainių talpinimui. VPS tenka rinktis tuo atveju, kai norime visiškai kontroliuoti ir prireikus modifikuoti savo serverį, bet norime sutaupyti išlaidas. Įsigyti VPS kainuoja perpus pigiau nei tikrą nuosavą serverį (angl. *dedicated server*). Jei VPS veikia profesionalioje virtualizacijos platformoje (pvz., Virtuozzo), tai funkcionalumo atžvilgiu jis beveik niekuo nenusileis tikram serveriui.



2 pav. Virtualūs privatūs serveriai.

Virtualus serveris su tik jam išskirtais resursais (t.y. darbine atmintimi, vieta diske, o kartais ir procesoriumi), dirba lygiagrečiai su dar keletu VPS. Priešingai nei paprasto svetainės talpinimo plano (angl. *shared hosting*) savininkas, VPS yra visiškai ramus, kad tame pačiame serveryje talpinama kito žmogaus svetainė “nesuvalgys” visos serverio darbinės atminties.

Kadangi VPS atveju darbinė atmintis yra rezervuota, kiti vartotojai jos naudoti negali, tad blogai suprogramuota “kaimyno” svetainė, jūsų svetainei netrukdytų. Be to, į VPS galite įsidiegti kokias tik norite programas.

3.4 Virtualizavimo technologijos

Kaip pvz., *VMware* virtualizacijos įrankiai, kurie priskiriami pilnos virtualizacijos sričiai, o pats *VMware* leidžia vienoje kompiuterinėje platformoje, arba kaip IT administratoriai sako, “ant vieno geležies”, lygiagrečiai paleisti kelias operacines sistemas. Tiems, kuriems teko įdiegti kelias operacines sistemas į asmeninį kompiuterį (į atskiras disko padalas), gali paklausti, kokie *VMware* privalumai? Pagrindiniai privalumai AK naudotojui, yra šie:

- Norint pakeisti operacinę sistemą, nereikia perkrauti AK, todėl galima naudotis keliomis operacinėmis sistemomis vienu metu.
- Kadangi virtualūs kompiuteriai (angl. *virtual machines*) gali dirbti vienu metu, tarp jų galima padaryti virtualų tinklą.
- Galima visiškai nesunkiai pasidaryti pilną operacinės sistemos kopiją, kas praverčia norint paeksperimentuoti.
- Virtualią mašiną galima visiškai panaikinti per keletą minučių.
- *VMware* - nemokamas virtualizacijos įrankis.

Realaus kompiuterio vertimas virtualiu nėra itin sudėtingas procesas: tam yra sukurti specialūs įrankiai (pvz., *VMware Converter*). Tikriausiai nieko labai stebėtino čia nėra: virtualizacijos įrankių gamintojos stengiasi pritraukti kuo daugiau vartotojų, suteikdamos jiems galimybes išbandyti virtualizacijos sprendimus. Taigi norint savo asmeninį kompiuterį perkelti į virtualų pasaulį, pirmiausia jums reikia parsisiųsti *VMware Converter* programą (reikės prisiregistruoti kompanijos puslapyje) ir ją įsidiegti. Nemokama *VMware Converter* programos versija yra apribota ir vadinasi ***Starter Edition***, tačiau jos galimybių visiškai pakanka, norint fizinį kompiuterį paversti virtualiu.

3.5 Virtualios mašinos generavimo modelis pasirinktoje programoje

Kuriamojoje virtualizavimo sistemoje numatoma panaudoti virtualizavimo programas *VirtualBox*, *Virtual PC 2007* ir kaip, pvz., *VMware* sistemą. Šio modelio panaudojimo esmė - išnaudoti visas *VMware* galimybes bazinėse *Windows* ar *Linux* operacinėse sistemose. Kuo efektyviau išnaudosime *VMware* programos galimybes, tuo daugiau virtualių mašinų galėsime

įdiegti bazinėse *Windows* ar *Linux* operacinėje sistemoje. Naudojant *VMware-server* programą, galimi du būdai įdiegiant virtualias mašinas. Vienas būdas - paversti savo turimą bazinę operacinę sistemą staliniame ar nešiojamame kompiuteryje į virtualią mašiną, panaudojus *VMware Converter* programą arba sukurti ir įdiegti naują.

Pirmiausiai panagrinėkime *VMware Converter* programą. Įdiegus *VMware Converter* programą, reikės keletą kartų spragtelėti ant *Next* mygtuko bei nurodyti, kur padėti virtualios mašinos bylą, t.y. atvaizdą (angl. *image*) ir viskas. Viso proceso, iliustruojančio lokalaus kompiuterio vertimą į virtualią mašiną ir papildomi nustatymai, pavaizduoti (pav.3).



3 pav. Virtualios mašinos vertimas, panaudojant *Vmware Converter* programą.

Paspaudus ***Finish*** mygtuką, teks truputį palaukti: procesas, priklausomai nuo fizinio kompiuterio pajėgumų bei saugomų duomenų kiekio, šiek tiek užtruks. Pagrindiniai du privalumai, turint savo asmeninio kompiuterio virtualią kopiją, yra šie:

- Su virtualiu kompiuteriu galima drąsiai eksperimentuoti nebijant, kad sugadinus virtualią mašiną, nereikės iš naujo diegti operacinės sistemos. Žinoma, reikia nepamiršti sistemos atvaizdo (angl. *image*) kopiją išsisaugoti saugioje vietoje;
- Sugeodus jūsų baziniam kompiuteriui, jūs galite per keliolika minučių jį “prikelti kitam gyvenimui” kitame kompiuteryje. Viskas ko jums prireiks – sistemos (angl. *image*) kopijos ir nemokamos *VMware-server* programos versijos.

Antrasis būdas virtualiai naujai mašinai įdiegti - panaudojant nemokamą *VMware-server* programą. Tad trumpai supažindinsime ir su jos diegimu, nes būtent ji ir reikalinga virtualių kompiuterių valdymui. Norint parsisiųsti nemokamą *VMware-server* versiją, jums reikės

prisiregistruoti *VMware* kompanijos puslapyje. Po registracijos, jūs gausite nemokamus licencijavimo raktus, kurie bus reikalingi, diegiant šį produktą. Įdiegus *VMware-server* programą, jums belieka tik nurodyti, kur yra jūsų paruoštas (naudojant *VMware Converter*) sistemos atvaizdas (angl. *image*). Diegimo žingsniai pavaizduoti (pav. 4).



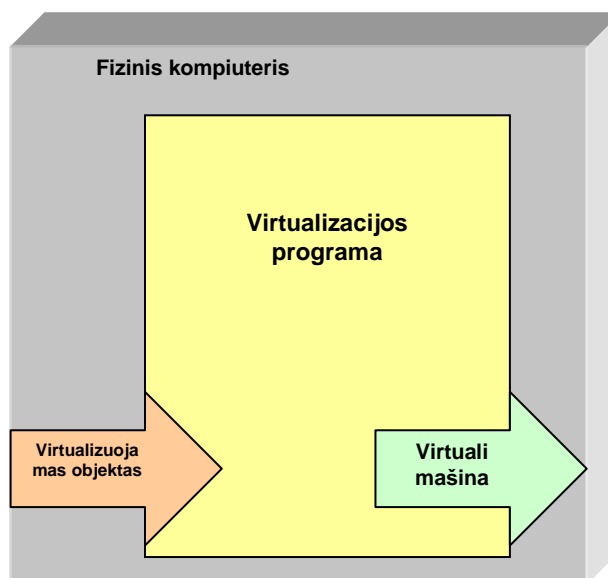
4 pav. Virtualios mašinos kūrimas, panaudojant *VMware-server* programą.

Dirbant su šiomis programomis, nereikėtų nepamiršti šių dalykų:

- Virtuali mašina, taip pat kaip ir bazinis kompiuteris, vartoja kompiuterio resursus, tad “silpnėsnis” bazinis kompiuteris gali “stabdyti” jei jame bandysite “paleisti” virtualią mašiną;
- Ankščiau minėti žingsniai padaro tikslią bazinio kompiuterio kopiją, tad jums gali tekti pakeisti kai kuriuos virtualaus kompiuterio parametrus (pvz., kompiuterio vardą, IP adresą ir pan.). *VMware-server* programa suteikia labai didelį įdiegiamų operacinių sistemų pasirinkimą: nuo pilnos *Windows* šeimos iki didelio *Linux* pasirinkimo bei *Mac X* ir kitų nepopuliarių operacinių sistemų, kaip *Solaris* ar *MS-DOS*. Pagrindinis dalykas - *VMware* programa turi pilną pasiūlą įdiegti aparatinis įtaisus ir jiems suderintas tvarkykles *Windows* ar *Linux* virtualizuotoje operacinėje sistemoje.

VMware programos sąsaja labai lengvai valdoma: įdiegiant ar konvertuojant operacines sistemas, nesukelia jokių papildomų nustatinėjimo problemų.

Virtualizavimo struktūra.



5 pav. Virtualizavimo-objekto modelis.

Šio modelio objektai pagal savo charakteristikas skirstomi į tokias kategorijas:

- *Virtualizuojami objektai* – apima visą virtualizuojamą objektą ir jo charakteristikas, kuriuose išdėstomi virtualizacijos objektai.
- *Valdymo taško objektai* – valdymo ir jo kontroliavimo krypties objektai (virtualios mašinos valdymo įrankiai).
- *Virtualizavimo platformos objektas* – objektas, atsakingas už visų virtualizuojamų modelių objektų užtikrintą veikimą.

Dar galima paminėti, kad naują virtualią mašiną galima tiesiog pasidaryti iš turimų senų kopijų ar tiesiog iš draugo, nes *VMware* programa turi galimybę nustatyti, kad kopija buvo padaryta prieš paleidžiant virtualią mašiną. Ji pasiūlys sukurti naują *UUID* (angl. *Universally Unique Identifier* – *Universalus unikalus vardas*), kad nesidubliuotų - ir jau turime naują virtualią mašiną!

4 Programinės įrangos projektas

Pagrindiniai projekto tikslai yra šie:

- Sukurti nesunkiai valdomą, nebrangią ar net nemokamą programinę įrangos sistemą, leidžiančią vartotojui valdyti virtualias mašinas nuotoliniu būdu.
- Sukurti lengvai IT administratoriaus valdomas virtualias mašinas.

- Sudaryti lengvai valdomą ir programuojamą, lankstų virtualizavimo mašinos modelį, kuris įgalintų administratorių greitai ir kokybiškai kurti bei modifikuoti virtualias mašinas.

Projektui keliami tokie uždaviniai:

- Išsiaiškinti vartotojo norus ir pageidavimus virtualinės mašinos įrangai.
- Išsiaiškinti virtualizavimo projekto ypatumus.
- Išsiaiškinti pasirenkamos virtualizuojamos sistemos galimybes, privalumus bei trūkumus.
- Išsiaiškinti reikalavimus naudojamai virtualizuojamos mašinos kalbos sąsajai.
- Apibrėžti virtualizacijos mašinos architektūrinį modelį.
- Apibrėžti virtualizacijos mašinos objektinį modelį.
- Apibrėžti virtualizacijos mašinos aparatinių įtaisų struktūrų modelį.
- Apibrėžti vartotojo sąsają.
- Nustatyti virtualizuojamos sistemos testavimo būdus.
- Atsižvelgiant į anksčiau minėtus punktus, sudaryti projekto realizavimo grafiką.

4.1 Virtualizacijos reikalavimų išgavimo planas

Virtualizacijos reikalavimų išgavimui naudosime tokį planą:

- Nefunkcinių reikalavimų nustatymas.
- Virtualių mašinų kūrimas.

4.1.1 Nefunkciniai reikalavimai

Išnagrinėjus panašaus programinę tipo įrangą bei jos reikalavimus sistemoms, planuojami programinės bei aparatūrinės įrangos reikalavimai būtų tokie.

Aparatūrinė įranga:

Bet koks šių dienų kompiuteris: stalinis, serverinis ar net nešiojamas tiks šiam tikslui, nes jie visi beveik tenkins virtualizavimo programos poreikius, bet aišku reikia atkreipti dėmesį į tai, ką ir kaip bus norima virtualizuoti.

Programinė įranga:

- Programos darbo greitis priklausys nuo turimos techninės įrangos ir virtualizavimo apimties bei išnaudojamų resursų virtualizacijai, interneto greičio.
- Planuojamas pačios programos dydis: 200 iki 700 MB.

- Virtualizuojamos mašinos standžiojo disko apimtis gali būti - nuo paprasčiausių kelių gigabaitų iki kelių šimtų terabaitų. Jeigu virtualizuojama savo malonumui, bandymams ar mokslo tikslams, kur nereikia didelio standžiojo disko, tai virtualųjį standųjį diską galima sukurti ir saugoti savo vietiniame diske, jei ten turime pakankamai vietos, kaip (pvz., 100 GB). Virtualizuojant serverį, (pvz., elektroninio pašto serverį) geriau naudoti tokias saugojimo vietas, kaip *NAS*, *HP Blade storage*, kurios suteikia pilną galimybę daryti viską vietiniame tinkle, kad nelaimės atveju būtų galima be didelių problemų paleisti virtualias mašinas iš naujo.
- Programoms reikalinga bent viena iš šių operacinių sistemų: *Windows 2000*, *XP*, *Vista*, *Linux* - bet kokia versija su ne senesniu kaip 2.4.x branduoliu arba *Mac X 10.3* ar naujesnė... Taigi, operacinės sistemos pasirinkimas būtų skonio, turimo biudžeto, reikalas. O pasirinkus *Linux* operacinę sistemą, nekils jokių licencijavimo problemų, taip bus galima ir sutaupyti...
- Daugiau jokių reikalavimų programai nekeliami.
- Planuojama reikalinga techninė įranga: minimalus standus diskas nuo 40 GB, vaizdo plokštė nuo 32 MB, virtuali atmintis (angl. RAM) nuo 2 GB ir daugiau, garso plokštė nebūtina, tinklo plokštė 100 Mb ir daugiau, *USB* jungtis nebūtina, bet rekomenduojama, *RS232* jungtis nebūtina, *LPT* jungtis nebūtina.

Procesorius pagrindinis virtualizavimo aspektas.

Intel virtualizacijos technologija

Intel virtualizacijos technologija, pavadinta *Vanderpool*, įgalina vienu metu dirbti kelias operacines sistemas arba skirtingas tos pačios operacinės sistemos versijas.

Virtualizacija užtikrina, kad kiekviena iš šių sistemų dirbtų izoliuotai nuo kitų, kartu efektyviai išnaudojant turimus techninius resursus. Tai būna naudinga ir tokiu atveju, jei turima taikomoji programinė įranga skirta darbui skirtingose operacinėse sistemose, pvz., su raštinės paketu dirbame *Windows* operacinėje sistemoje, o duomenų bazių valdymo programai reikalinga *Linux* operacinė sistema be grafinės aplinkos.

Intel virtualizacijos technologija užtikrina, kad tas pats kompiuteris galėtų būti naudojamas kaip verslo ir asmeninis, turėdamas skirtingus užduočių rinkinius, apsaugą nuo virusų. Panašiai namų kompiuteryje galima pasiekti, kad tas pats kompiuteris galėtų būti naudojamas skirtingose aplinkose: rimtam darbui, žaidimams ar namų kinui, turėdamas skirtingą apsaugą nuo virusų ar kitokių kenkėjiškų dalykų.

AMD virtualizacijos technologija

AMD virtualizacijos technologija, pavadinta *Pacifica*, sprendžia tuos pačius uždavinius, kaip ir Intel *Vanderpool*. AMD technologija nuo Intel *Vanderpool* skiriasi tuo, kad *Pacifica*

realizacijai būtina, kad tam tikri jos elementai būtų integruoti ir į valdymo schemų rinkinius (*angl. cipsets*). Todėl AMD šios technologijos panaudojimo licenciją nemokamai perduoda visoms suinteresuotoms firmoms. Nuo 2006 metų birželio, ši technologija jau įdiegta *Athlon 64*, *Turion* ir *Opteron* procesoriuose.

4.1.2 Virtualios mašinos modelis

Programinės įrangos virtualizavimo procese labai svarbus yra virtualios mašinos modelis. Virtualios mašinos modelis padeda išsiaiškinti papildomus sistemos funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus, pateikia pradinį sistemos vaizdą.

4.2 Sistemos specifikacija

Formalios specifikacijos:

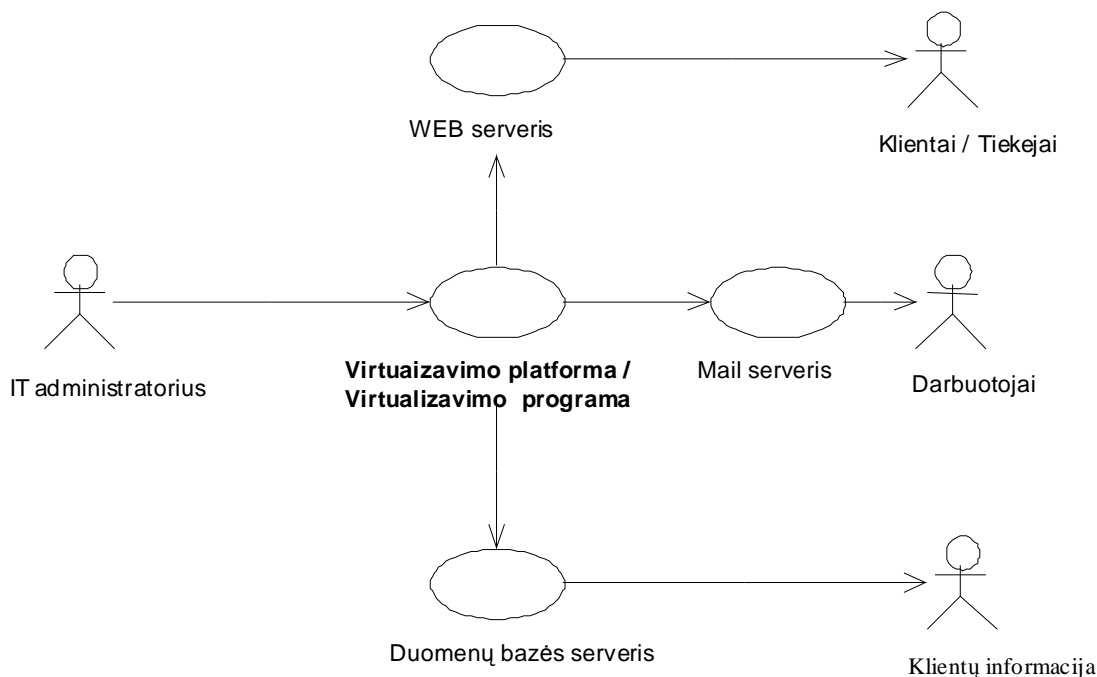
Formalios specifikacijos nebus naudojamos, kadangi kuriama sistema nepriklauso kritinių – laiko sistemų klasei.

Sistemos specifikacija padės mums apibūdinti kuriamą projektą bei nubrėžti jo realizavimo gaires. Toliau pateikiama:

- Sistemos architektūros modelis.
- Sistemos reikalavimų specifikacija.
- Sistemos struktūros specifikacija.
- Duomenų struktūros specifikacija.
- Objektinio modelio specifikacija.
- Vartotojo sąsajos specifikacija.

4.2.1 Sistemos architektūra

Naudodami serverių panaudojimo atvejų diagramą, nustatėme sistemos vartotojus:



6 pav. Virtualizavimo projekto "USE CASE" diagrama.

Tokiu būdu sistemoje išskiriami tokie pagrindiniai moduliai:

- Vizualizavimo ir jo realizacijos projektavimo sistema.
- Medžiagų kiekio bei išlaidų poreikio posistemė.

Pastaba: Kadangi šio darbo tema yra susijusi su vizualizavimo ir jo realizacijos projektavimo sistema, todėl tolesnis sistemos projektas iš esmės apims vizualizavimą ir jo realizacijos projektavimą.

4.2.2 Sistemos reikalavimų specifikacija

Įvertinus virtualizavimo reikalavimus bei įrangos analizės rezultatus, gaunami reikalavimai sistemai.

Reikalavimai sistemai:

- Leisti įdiegti bet kokią operacinę sistemą.
- Operacinės sistemos suderinamumas su visais aparatiniais įtaisais.
- Tenkinti minimalius reikalavimus.
- Parinkti tinkama bylų sistemą.

- Lanksti operacinė sistema leidžianti veikti bet kokiai pasirinktai virtualizavimo programai.
- Įdiegimo lankstumas.
- Standžiojo disko perkėlimas.
- Tvaryklių suderinamumas ir atnaujinimo galimybės.
- Atsarginių kopijų darymo galimybės.

Reikalavimai sistemos patikimumui ir kokybei:

- Atnaujinimų diegimas.
- Standžiojo disko defragmentavimas.
- Nuotolinio valdymo galimybės.
- Nenutrūkstamas elektros tiekimas.
- Užtikrinta operacinės sistemos apsauga.

Reikalavimai, virtualios mašinos diegimo metu:

- Fizinis kompiuteris su minimaliais reikalavimais.
- Fizinis kompiuteris su bet kokia pagrindine operacine sistema ir atnaujinimais.
- Fizinis kompiuteris su pilnai įdiegtomis tvarkyklėmis.
- Virtualiai mašinai parenkama reikiama bylų sistema.
- Virtualiai mašinai parenkamas statinis ar dinaminis standžiojo disko dydis.
- Užtikrintas geras vietinio tinklo greitis jei virtuali mašina bus įdiegiama tinkle.
- Užtikrintas fizinio kompiuterio aparatinių įtaisų bendras naudojimas.

Projekto virtualizavimo būdai ir priemonės:

- Operacinė sistema baziniame kompiuteryje *Linux openSuSE 10.3* – tai plačiai paplitusi IT sektoriaus rinkoje naudojama operacinė sistema.
- Virtualizavimo programa: galima naudoti, bet kokią virtualizavimo programą kaip pvz.: virtualizavimo programa *VMware-server*. Ji patogi ir plačiai naudojama; virtualizavimo terpė - nemokama. Programos kūrėjai turi didelę darbo patirtį šioje virtualizavimo aplinkoje, todėl programos vartotojams nereikės iš naujo prisitaikyti prie bet kokios virtualizavimo aplinkos ir nereiks kažkokių papildomų mokymų.

5 Eksperimentinė dalis

Pagal “Analizės dalyje“ apžvelgtų programų rezultatus ir išvadas, eksperimentinėje dalyje virtualizuosime *Linux* ir *Windows* operacines sistemas, bazinėse *Linux* ir *Windows* operacinėse sistemose, naudodami pasirinktas virtualizavimo programas. Viską atliksime namų ūkio sąlygomis nereikalaujant jokių papildomų kaštų.

Pagrindiniai virtualizavimo vykdymo etapai:

- Pasirinktos operacinės sistemos įdiegimas į stalinį kompiuterį.
- Programos įdiegimas ir įdiegimo nustatymų analizė.
- Įdiegimas-virtualizavimas *Windows XP* ir *Linux openSuSE 10.3* ypatumai.
- Virtualizuotų operacinių sistemų apžvalga ir derinimo ypatumai.
- Atsarginių kopijų darymas ir jų paleidimas.
- Pakartojimas visų prieš tai išvardintų etapų kitoje operacinėje sistemoje.

Kad galėtume virtualizuoti pasirinktą sistemą, reikia turėti nors minimaliai virtualizacijos reikalavimus atitinkantį kompiuterį. Beveik visi šiuolaikiniai kompiuteriai atitinka šiuos reikalavimus. Šiuo atveju turime:

- Procesorius (angl. CPU) – Intel T8100 su virtualizacijos technologija.
- Virtuali atmintis (angl. RAM) – Crucial PC-6400 4GB 800 MHz.
- Standusis diskas (angl. Hard Drive) – Western Digital 500 GB.
- Vaizdo plokštė (angl. Video Card) – Nvidia G8400M GS su 128 MB atminties.

Kadangi kompiuteris turi galingus techninius resursus, tai į kompiuterį bus įdiegtos dvi operacinės sistemos iškart - *Windows XP* ir *Linux openSuSE* (angl. Dual boot).

Kompiuteryje galima būtų diegti 64 bitų skaičiavimo operacinę sistemą, nes 32 bitų skaičiavimo sistema gali matyti tik iki 3,5 GB virtualios atminties (angl. RAM). Bet toks diegimas turi savo ypatumus, pvz., labai daug aparatinių įtaisų neturi tvarkyklių 64 bitų skaičiavimo sistemoje, nes ne visos programos veikia 64 bitų sistemoje ir t.t.

Todėl šiuo atveju pasirinksime 32 bitų operacines sistemas it taip išvengsime nenumatytų keblumų. Kaip buvo paminėta, pagrindinės problemos yra su 64 bitų aparatinių įtaisų tvarkyklėmis, bet kai virtualizuojami didelio masto serveriai, kuriems reikia daugiau nei 4 GB virtualios atminties, kaip pvz., elektroninio pašto serveris, kurio sistemai reikia didelių fizinių

resursų, kur reikia keturbranduolinių procesorių ir virtualios atminties (angl. RAM) daugiau nei 4 GB; tada yra patartina naudoti 64 bitų skaičiavimo operacines sistemas.

5.1 Operacinės sistemos pasirinkimas

Prieš pradėdant virtualizuoti, reikia atkreipti dėmesį į kai kuriuos aspektus. Vienas iš jų - būtų operacinės sistemos pasirinkimas. Operacinę sistemą galima rinktis pagal norus, reikalavimus, biudžeto skiriamas lėšas ir t.t. Galima paminėti, kad jokių specifinių reikalavimų nėra virtualizacijos programai. Svarbiausia, kad ji veiktų pasirinktoje operacinėje sistemoje.

Tačiau jei daromi kokie nors sudėtingi projektai, moksliniai tyrimai, tada yra keliami didesni reikalavimai operacinei sistemai.

5.2 Bazinės operacinės sistemos parengimas virtualizacijai

Operacinės sistemos parengimas virtualizacijai bus toks pat kaip ir įprastas operacinės sistemos įdiegimas į bazinį kompiuterį. Reikia paminėti, kad parengiant *Linux* operacinę sistemą virtualizacijai, reikės įdiegti keletą papildomų bylų-bibliotekų, tai būtų:

- Gcc,
- gcc42,
- gcc42-c++,
- gcc-c++,
- libgcc42,
- make,
- automake,
- libXrender,
- kernel-source,
- kernel-headers.

Windows operacinėje sistemoje jokių papildomų nustatymų ar kažko panašaus daryti nereikės, užteks įprasto įdiegimo. Kaip paminėta anksčiau, esant galingam baziniam kompiuteriui, galima įdiegti dvi operacines sistemas iškart. Pirmiausia įdiegsime *Windows XP Professional*, o antroji bus *Linux openSuSE 10.3*.

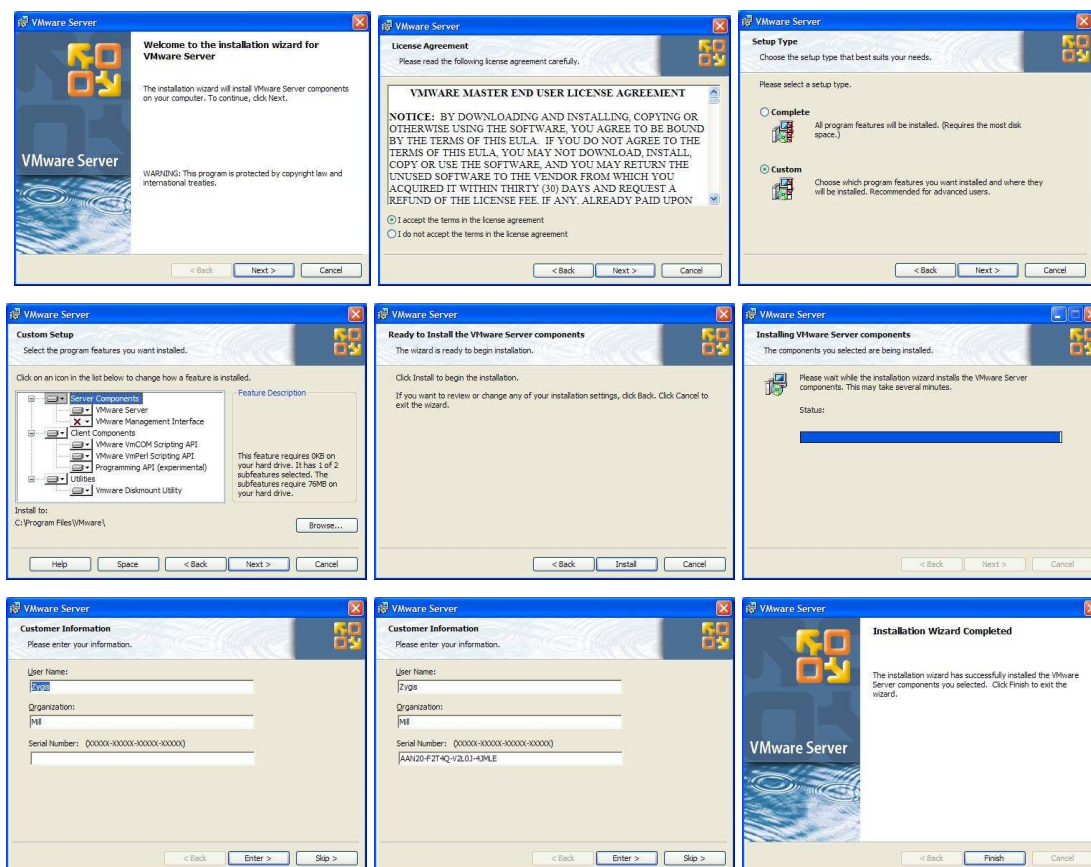
5.3 Virtualizuojamų programų įdiegimas Windows operacinėje sistemoje

Virtualizamo programų įdiegimas yra nesunkus diegiant *Windows* operacinėje sistemoje. Diegiant virtualizavimo programas *Linux* operacinėje sistemoje, gali iškilti kai kurių problemų: kaip neįdiegtų bylų konfliktai ar programos nesuderinamumas su *Linux* operacinės sistemos branduoliu (angl. kernel), bet apie tai vėliau.

5.3.1 VMware įdiegimo ypatumai

Pirmiausiai parsisiunčiame iš www.vmware.com norimą virtualizavimo programą. *VMware* kompanija siūlo didelį virtualizavimo programų ir įrankių pasirinkimą, bet ne visi virtualizavimo produktai yra nemokami. Norint parsisiųsti *VMware-server* programą, teks prisiregistruoti *VMware* kompanijos puslapyje ir susikurti nemokamą *VMware* sąskaitą. Galima paminėti, kad *VMware* kompanija neseniai išleido *VMware-server* programos versiją 2.0, kurią taip galime parsisiųsti nemokamai. Bet čia apie taip nekalbėsime, tik paminėsiu pirmus pastebėjimus. *VMware-server* versijos 2.0 bylos dydis 4 kartus didesnis nei *VMware-server* 1.0.8 v. - iš 150 MB pakilo iki 589 MB. Tai aišku, kad standžiajame diske *VMware-server* 2.0 v. reikės daugiau vietos, be to *VMware-server* 2.0 v. veikia naršyklės aplinkoje. *VMware-server* 2.0 v. veikia jau kitu principu nei ankstesnės versijos. Čia viskas paremta *Apache 2.x*, *Tomcat 6.x* ir *Java VM* (angl. JMV) serveriais, taigi paleidžiant *VMware-server* 2.0 reikia daugiau kompiuterio resursų vien programai, o tai yra blogai, jei norima kuo daugiau resursų skirti virtualioms mašinoms.

Parsiusta *VMware-server* v. 1.0.8 programa užims tik 150 MB standžiojo disko vietos. Norėčiau paminėti, kad pradant įdiegimo procesą, nereikia jokio papildomo pasiruošimo, bet tai tik *Windows* operacinėse sistemose (pav. 7) pavaizduoti visi diegimo *VMware-server* 1.0.8 programos žingsniai.

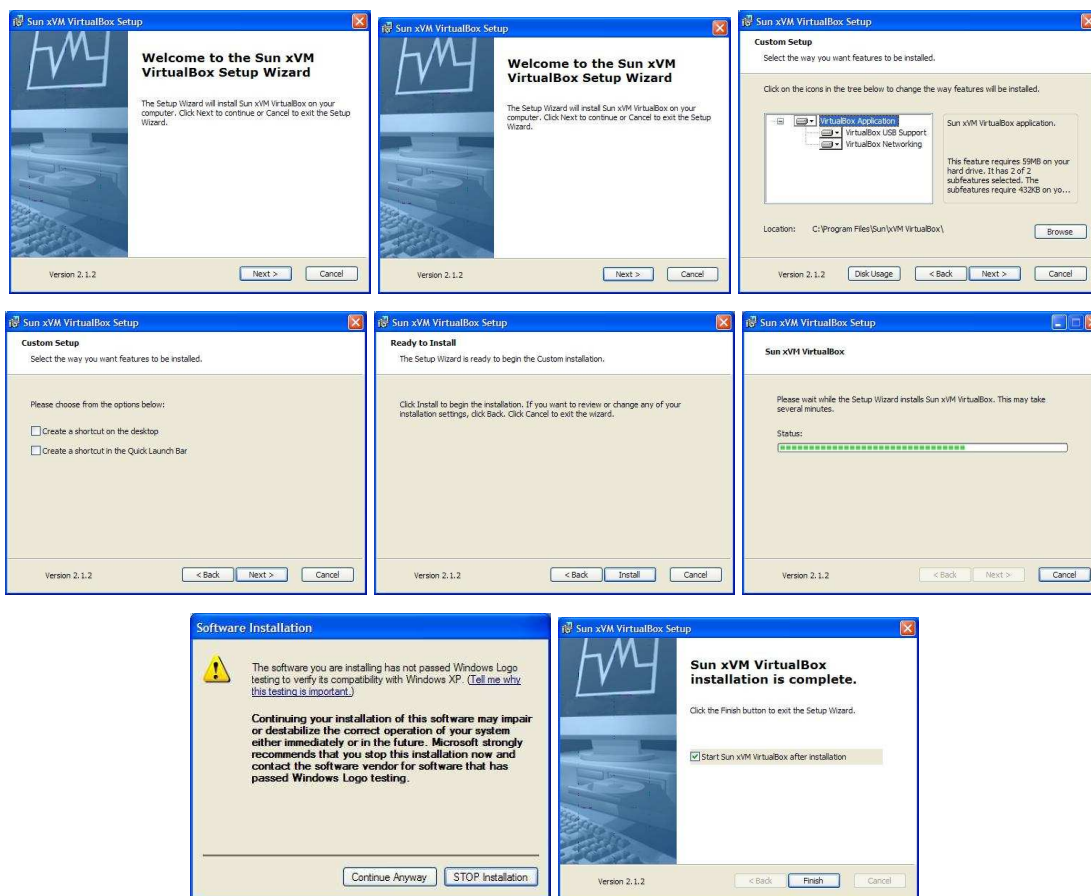


7 pav. VMware-server programos diegimo procesas.

Diegimas nėra komplikuoatas. Tai galime teigti, kad VMware kompanija viską taip supaprastino, kad galėtų su šia programa dirbti ir IT administratorius ir paprastas namų vartotojas. Galima paminėti, kad programa turi tik anglišką sąsajos aplinką, tad norint dirbti su šia programa, reikia nors truputi žinoti anglų kalbą. Įdiegta programa užima 191 MB standžiojo disko vietos.

5.3.2 Programos VirtualBox įdiegimo ypatumai

Programą *VirtualBox* galima parsisiųsti nemokamai iš kompanijos puslapio <http://www.virtualbox.org/>. Čia kitaip, nei VMware kompanijos puslapyje, nereikia niekur registruotis. Parsisiunčiame *VirtualBox_2.1.2_for_Windows_hosts_x86* programą skirta 32 bitų skaičiavimo sistemai, bet kompanija *SunMicrosystems* suteikia ir *AMD64* programos versiją. Programos bylą yra ne didelė - tik 36 MB. (Pav.8) pavaizduoti visi diegimo *VirtualBox_2.1.2_for_Windows_hosts_x86* žingsniai.



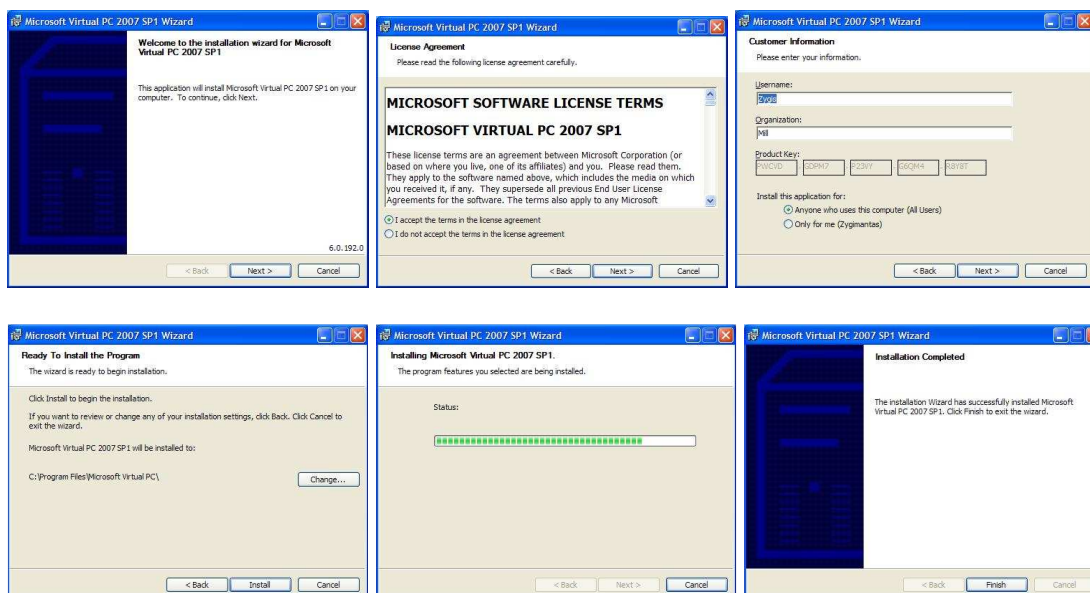
8 pav. *VirtualBox* programos diegimo procesas.

VirtualBox įdiegimas irgi yra labai paprastas, be jokių komplikuojančių dalykų. Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad diegiant, programa paklaus - saugumo sumetimais ar norite įdiegti tvarkyklės, kurios neturi *Windows* patikimumo sertifikato. Programa įdiegia dešimt tvarkyklių, kaip pvz., vaizdo plokštei, tinklo plokštei, *USB 1.0* ir *USB 2.0* kontroleriai ir kt. Spaudžiame “*tęsti toliau*” jeigu norime, kad įdiegta programa funkcionuotų be jokių problemų. Taip įdiegta programa užima 60 MB.

5.3.3 Programos MS *Virtual PC 2007 SP1* įdiegimo ypatumai

Programą MS *Virtual PC 2007 SP1* parsisiunčiame iš Microsoft puslapio.

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=04d26402-3199-48a3-afa2-2dc0b40a73b6&displaylang=en> . Programa yra nemokama ir parsisiunčiant nereikalauja jokių registracijų. *MS Virtual PC 2007* byla užima tik 32 MB standžiojo disko vietos. (Pav. 9) pavaizduota visi diegimo *Virtual PC 2007 SP1* žingsniai.



9 pav. Virtual PC 2007 SP1 programos diegimo procesas.

Jei palyginsime šį įdiegimo procesą, su prieš tai aptartų programų įdiegimu, tai pamatysime, kad jis nieko nesiskirs nuo prieš tai buvusių. Viskas labai paprasta. Įdiegta programa užima 38 MB standžiajame diske.

5.3.4 Virtualizacijos programų įdiegimo apibendrinimas

Visos pasirinktos programos labai lengvai diegiasi *Windows* operacinėse sistemose, tik *XEN* neturi *Windows* versijos, tai jos diegimo pavaizduoti nepavyks. Daugiausiai vietos užima *VMware-server* programa - beveik 200 MB standžiojo disko vietos, o kitos programos reikalauja mažai standžiojo disko vietos. Visos programos yra nemokamos.

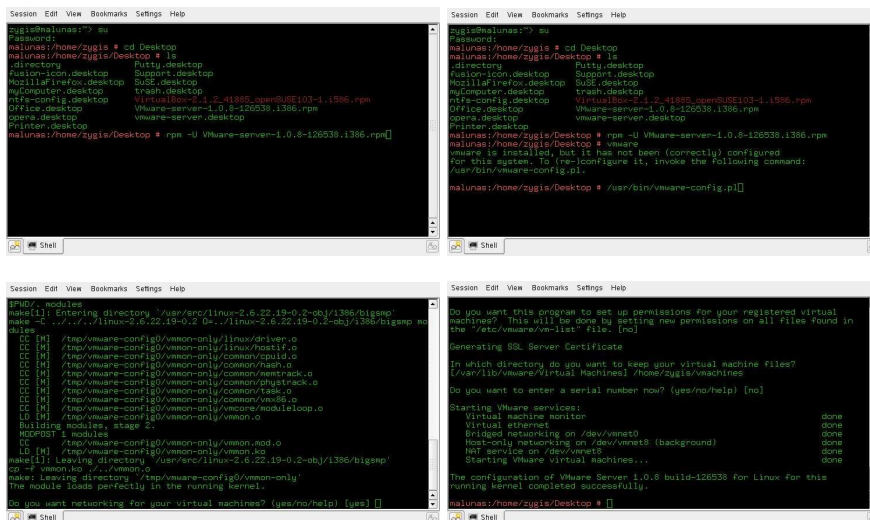
Tai šiais sunkiais ekonomikos laikais, labai geras variantas, norint sutaupyti pinigus IT skyriaus biudžeto atžvilgiu.

5.4 Virtualizuomųjų programų įdiegimas *Linux* operacinėje sistemoje

5.4.1 Programos *VMware* įdiegimo ypatumai

Parsisiunčiame iš <http://www.vmware.com> *VMware Linux* 1.0.8 programą skirtą 32 bitų skaičiavimo sistemai. Byla užima 104 MB standžiojo disko vietos. Toliau šią bylą diegsime naudodami komandinės eilutės sąsają, nes mano manymu, tai saugiausias ir patikimiausias įdiegimas *Linux* operacinėje sistemoje. Kaip buvo paminėta anksčiau, diegdami *Linux* operacinę

sistema, tai yra *openSuSE 10.3* versija kartu įdiegiamos ir virtualizavimui skirtos bylų bibliotekos (angl. library), tai palengvins dabartinį įdiegimą.

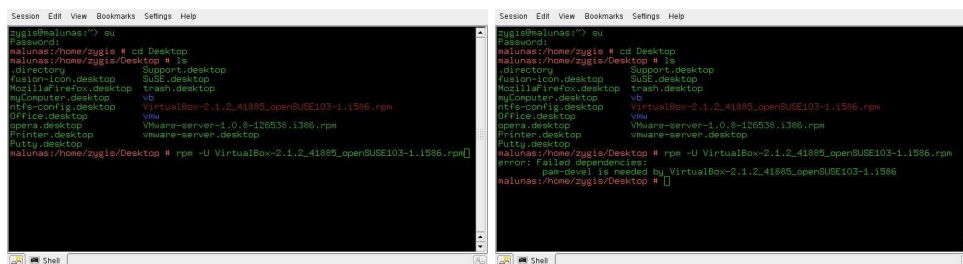


10 pav. *VMware-server* programos diegimo procesas Linux operacinėje sistemoje.

Programos įdiegimas *Linux* sistemoje nėra toks paprastas kaip *Windows* operacinėje sistemoje. Čia reikia turėti truputį *Linux* žinių, kaip vykdomos komandinės eilutės. *VMware-server* programos diegimui daug komandų nereikėjo naudoti. *Linux* operacinėje sistemoje gan greit programos diegimas įvykdomas, palyginus su *Windows* operacine sistema. Po įdiegimo, kad galėtume naudotis programa, reikia paleisti dar vieną komandinę konfigūracijos eilutę. Konfigūracija reikalinga tam, kad programa *VMware-server* sukompiluoatų *Linux* branduolį. Reikėtų atkreipti dėmesį į kad konfigūracijos metu, *VMware-server* programa vartotojui leidžia viską kontroliuoti ir diegti pagal savo norus ar nustatymus.

5.4.2 Programos *VirtualBox* diegimo ypatumai

Parsisiunčiame iš <http://www.virtualbox.org/> *Linux openSuSE 10.3* skirtą programos versiją. Ji, kaip ir *Windows* sistemai, yra nemokama. Bylos dydis 32 MB. *VirtualBox* diegsime naudodami komandinės eilutės sąsają.



```

malunas@malunas:~$ su
malunas@malunas:~$ cd Desktop
malunas@malunas:/home/zugis/Desktop # ls
.directory          Support.desktop
kalliope-icon.desktop  SUSE.desktop
MozillaFirefox.desktop  trash.desktop
myComputer.desktop     vb
Office.desktop         VirtualBox-2.1.2-41885_openSUSE103-1-1586.rpm
opera.desktop          VMware-server-1.0.8-126538.i386.rpm
Printer.desktop       vmware-server.desktop
Putty.desktop
malunas@malunas:/home/zugis/Desktop # rpm -U VirtualBox-2.1.2-41885_openSUSE103-1-1586.rpm
error: Failed dependencies:
    pam-devel is needed by VirtualBox-2.1.2-41885_openSUSE103-1-1586
malunas@malunas:/home/zugis/Desktop # rpm -U VirtualBox-2.1.2-41885_openSUSE103-1-1586.rpm
Creating group 'vboxusers'. VM users must be member of that group!
No precompiled module for this kernel found -- trying to build one. Messages
emitted during module compilation will be logged to /var/log/vbox-install.log.
Success!
malunas@malunas:/home/zugis/Desktop #

```

11 pav. VirtualBox programos diegimo procesas Linux operacinėje sistemoje.

Turint žinių apie *Linux* operacinę sistemą, diegimas yra nesunkus. Šiuo atveju susidūre, kai programos diegimas pareikalavo papildomų bylų bibliotekų, kurių nebuvo įdiegta kartu su pradine *Linux* operacine sistema. Įdiegus papildomas bibliotekas (šiuo atveju *pam* ir *pam-devel*), diegimas toliau vyksta be problemų. Viena komanda ir programa jau kompiuteryje. Toliau jokių konfigūracijų neprireiks.

5.4.3 Branduolio XEN diegimo ypatumai

Čia turbūt pats lengviausias programos įdiegimas. Programa įdiegiama kartu su *Linux* operacine sistema, tik pažymime, kad norime įdiegti *XEN* virtualizaciją ir viskas. *Linux* įdiegia papildomą branduolį su virtualizacijos galimybe.

5.4.4 Virtualizavimo programų įdiegimo apibendrinimai

Linux programos įdiegimas yra nesunkus ir nekomplikuotas. *Linux* sistemoje negalime įdiegti *Virtual PC 2007 SP1*, nes Microsoft kompanija nesukūrė *Linux* programos versijos. Visos virtualizacijos programos yra įdiegiamos ir paleidžiamos grafinėje aplinkoje, bet programą *VMware-server 1.0.8* galima įdiegti ir bet grafinės aplinkos, tai labai pasitarnauja virtualizuojant IT skyriui skirtus serverius, nes tik minimumas bazinio kompiuterio resursų išnaudojamas bazinei operacinei sistemai ir virtualizacijos programai veikti.

5.5 Virtualių mašinų kūrimas Windows platformose

5.5.1 Pasiruošimas virtualių mašinų kūrimui

Norint sukurti virtualią mašiną, reikia atkreipti į kai kuriuos aspektus. Pirmiausiai ir labiausiai reikėtų atkreipti dėmesį į standžiojo disko kūrimą. Galimi du būdai.

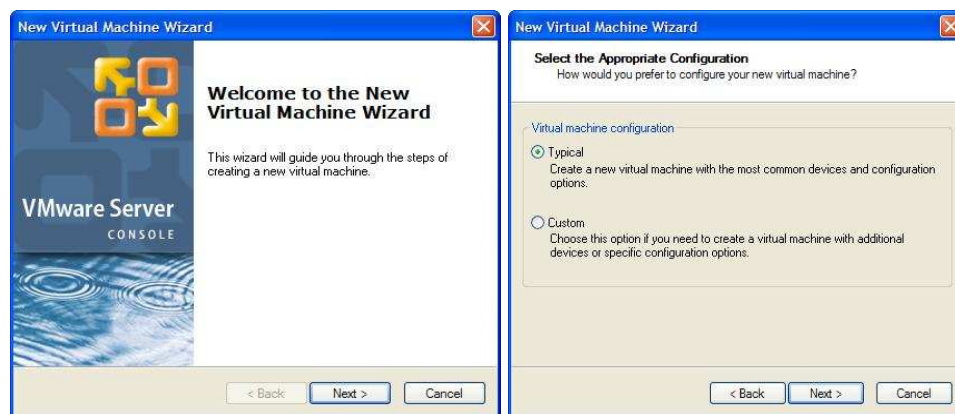
Standusis diskas gali būti dinaminio ar statinio dydžio, nes turimos programos suteikia tokią galimybę. Panaudoję dinaminį būdą, virtualiam standžiajam diskui galime skiriame 200 GB vietos – ir tai bus maksimalus dydis, iki kurio virtualus diskas galės plėstis. Diskas plėsis palaipsniui užimdamas po truputį tikrąją vietą baziniame diske. Kitas variantas - kai jau tiksliai žinome, kokio dydžio reikia virtualiojo standžiojo disko. Pasirenkame statinį dydžio būdą. Reikia pabrėžti, kad virtualus standusis diskas užima tiek pat vietos baziniame standžiajame diske ir nėra jokių išimčių virtualiam standžiajam diskui. Kitas dalykas, į kurį reikia atkreipti didelį dėmesį yra - virtuali atmintis (angl. RAM) virtualizuojamai mašinai, nes norint užtikrinti virtualios mašinos pilną galią nuo diegiamos operacinės sistemos, reikia skirti daugiau ar mažiau virtualios atminties. Virtuali mašina naudos bazinės mašinos virtualią atmintį - tai bazinis kompiuteris turi turėti virtualios atminties apytiksliai dvigubai daugiau, nei bus skiriama virtualiai mašinai. Čia nėra jokios griežtos formulės ar nustatymo, kiek reikia skirti virtualiai mašinai virtualios atminties (angl. RAM), bet reikia numatyti, ką virtuali mašina darys, nes ne taip paskirsčius virtualią atmintį, turėsime didelių keblumų. Virtuali mašina veiks labai lėtai arba iš vis pastrigs ir t.t. Pvz., turint bazinį kompiuterį su 4 GB virtualios atminties ir su įdiegta *Windows XP* operacine sistema, galime fiziškai paleisti 4-5 virtualias mašinas su *Windows XP* operacinėmis sistemomis, skiriant joms po 512 MB virtualios atminties (angl. RAM).

Kiti virtualizuojami kompiuterio įtaisai yra įdiegiami paprastai ir nereikalauja kažkokių papildomu nustatinėjimų ar diegimų.

5.5.2 Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant programą VMware-server Windows XP operacinėje sistemoje

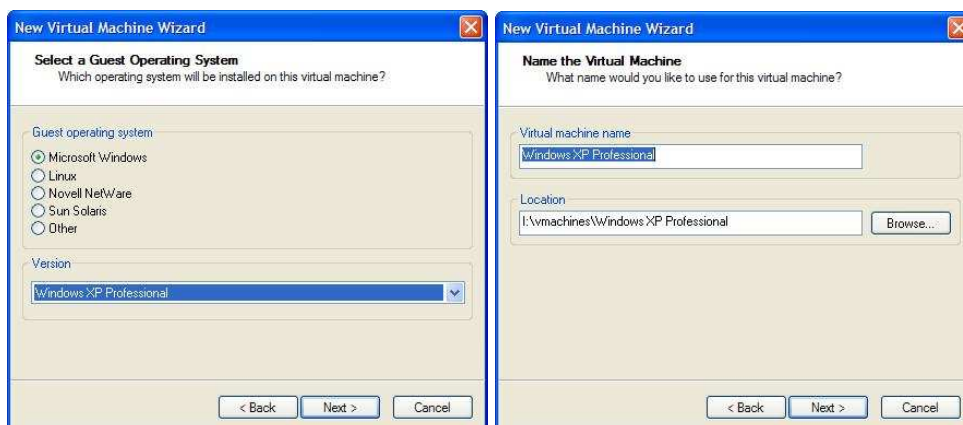
Virtualios mašinos kūrimui pasirenkame populiariausią šiuo metu *Windows XP* Professional operacinę sistemą. Panaudosime bazinį kompiuterį, turintį 500 GB standųjį diską, 4 GB virtualią atmintį su 677 MHz magistrale (angl. RAM), Intel T8100 2.1 GHz procesorių, garso plokštę, tinklo plokštę, bevielio tinklo plokštę, *USB* ir *USB 2.0* jungtis.

Atsidarome programą. Prisijungiame *Local-Host*. Spaudžiame *New Virtual Machine* pasileidžia *New Virtual Machine* vedlys. Spaudžiame *Next* (13 pav.) programa pasiūlo pasirinkti tipinę (angl. Typical) ar pasirenkamą (angl. Custom) kūrimo būseną. Pasirenkamoji kūrimo būseną suteikia daugiau nustatymų ir pasirinkimų.



13 pav. Virtualios mašinos su VMware-server programa kūrimo proceso pradžia.

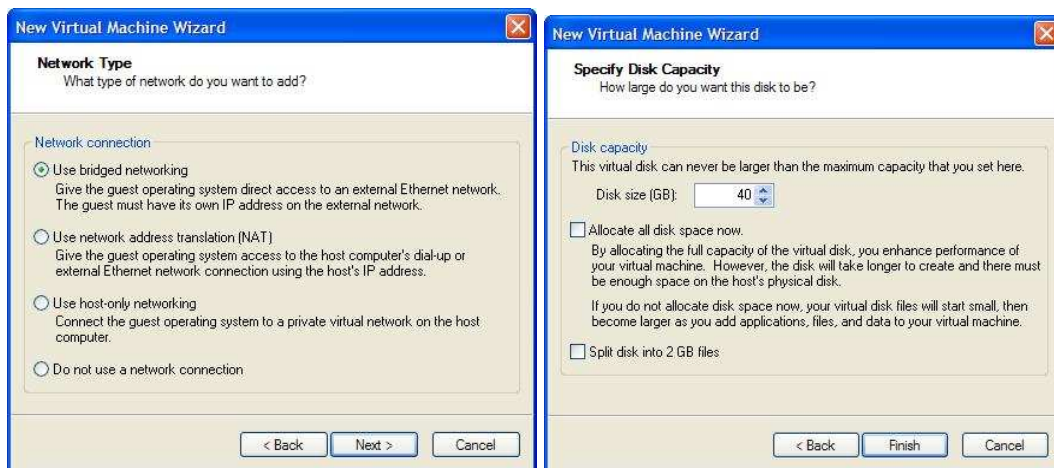
Toliau paspaudus *Next* programa, pasiūlo pasirinkti diegiamą operacinę sistemą (14 pav.). Šiuo atveju pasirenkame *Microsoft Windows XP Professional* operacinę sistemą ir spaudžiame *Next*, programa duoda pasirinkti kuriamos virtualios mašinos diegimo vietą ir norimą pavadinimą.



14 pav. Virtualios mašinos su VMware-server programa kūrimo proceso eiga.

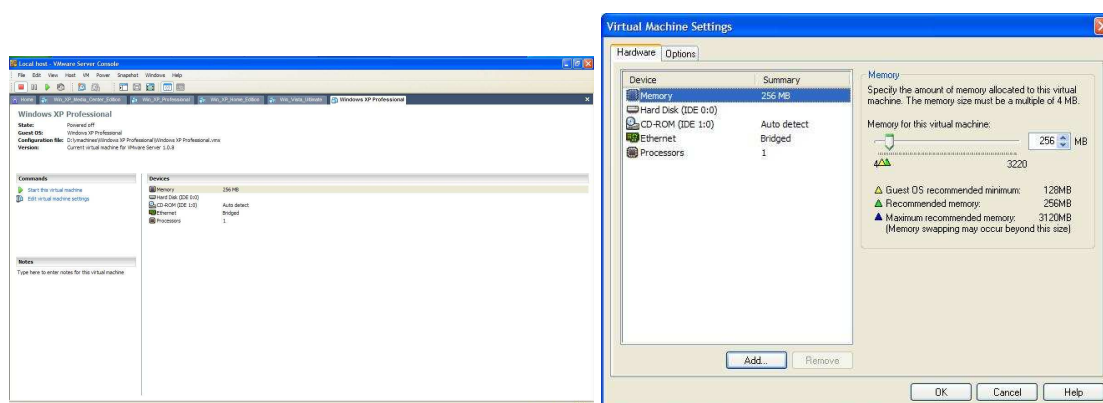
Toliau paspaudus *Next* programa pasiūlo tinklo jungties būdą, (pav.15). Čia galimi trys tinklo plokštės jungimo būdai:

- **Bridged** (tiltelinis jungimas) – jungiasi tiesiai į fizinę tinklo plokštę.
- **NAT** – (network address translation) naudoja bendro naudojimo bazinio kompiuterio IP adresą.
- **Host-only** – privataus tinklo bendro naudojimo su baziniu kompiuteriu.



15 pav. Virtualios mašinos su VMware-server programa kūrimo proceso eiga.

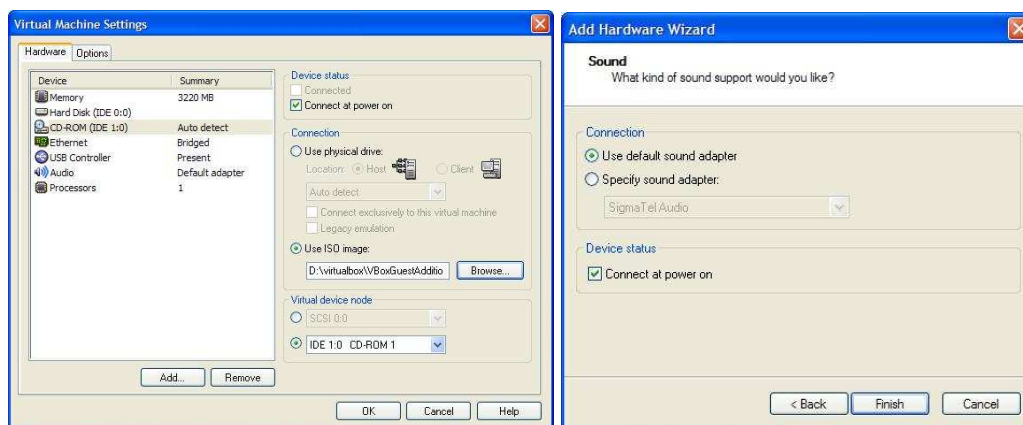
Pasirenkame **Bridged networking** ir spaudžiame **Next** ir vedlys pasiūlo standžiojo disko nustatymus. Čia galima paminėti kelis dalykus. Virtualaus disko pasirinktą dydį galima iškart įdiegti kompiuterio standžiajame diske arba galima virtualaus disko dydį suskaidyti po 2 GB. Šitas metodas tinka tada, kai virtualų diską kuriame FAT bylų sistemoje. Arba galima pasirinkti virtualų diską su dinaminiu dydžiu, čia turima galvoje, kad diskas plėsis palaipsniui iki nustatyto dydžio. Šitas pasirinkimas labai naudingas, kai projektuojama ir nežinoma, kokio dydžio disko reikės projektuojamoje virtualioje mašinoje. Patartina skirti dvigubai daugiau dydžio nei planuojama, kad diskas palaipsniui galėtų plėstis ir nepritrūktų vietos. Čia pasirenkame dinaminį būdą ir spaudžiame **Finish** ir vedlys sukuria naują virtualios mašinos langą (16 pav.).



16 pav. Virtualios mašinos su VMware-server programa kūrimo proceso pabaiga.

Toliau paspaudus **Edit Virtual Machine Settings**, iššoks naujas vedlio langas (17 pav.). Šiame vedlyje galima keisti nustatymus: pridėti ir atimti aparatinius įtaisus, keisti virtualios atminties kiekį, standžiojo disko dydį, vietą ir t.t. Reikėtų pabrėžti, kad negalima įdiegti aparatinių įtaisų, kurių nėra baziniame kompiuteryje. Dar įdomus dalykas, kuris liko

nepaminėtas pradžioje - kompaktinių diskų įrenginio galimybės. Diskų įrenginį galime atimti, pridėti, nustatyti jo prisijungimo būdą, kaip pvz., *Auto-detect* (tai reiškia, kad programa pati atras kompaktinių diskų įrenginį) arba galima iškart nurodyti kaip yra prijungtas standžiųjų diskų įrenginys. Geriausias būdas, kurį siūlo *VMware-server* programa, kad ir neturint kompaktinių diskų įrenginio, vis tiek galime sukurti diskų įrenginį, panaudojant disko įrenginio virtualizaciją su diegiamu bylos sistemos atvaizdu. Programa pati virtualiai atidarys šią bylą, kaip kompaktinių diskų įrenginį. Kaip anksčiau buvo paminėta, kad negalima įdiegti aparatinių įrenginių, jei jų nėra baziniame kompiuteryje, tačiau kompaktinių diskų įrenginys galima sakyti turi kai kurias išlygas (17 pav.).



17 pav. Virtualios mašinos su VMware-server programa kūrimo proceso nustatymai.

Toliau pridėdame tokius aparatinius įtaisus kaip: garso plokštę, USB kontrolerį, padidiname procesorių iki dviejų branduolių. (17 ir 18 pav.)



18 pav. Virtualios mašinos su VMware-server programa kūrimo proceso įtaisų įdiegimai.

Uždarome vedlį ir spaudžiame *Start this virtual machine*. Pasididiname programos langą per visą vaizduoklį.

Toliau tipinis *Windows XP Professional* diegimas. Trumpai apie *Windows XP* diegimą virtualioje mašinoje. Viskas vyksta taip pat, kaip ir *Windows XP* operacinės sistemos diegimas baziniame kompiuteryje. Nieko papildomai nereikia daryti, viskas vyksta automatiškai. Pabaigę diegimą, gauname virtualizuotą mašiną su *Windows XP Professional* operacine sistema. (19 pav.)



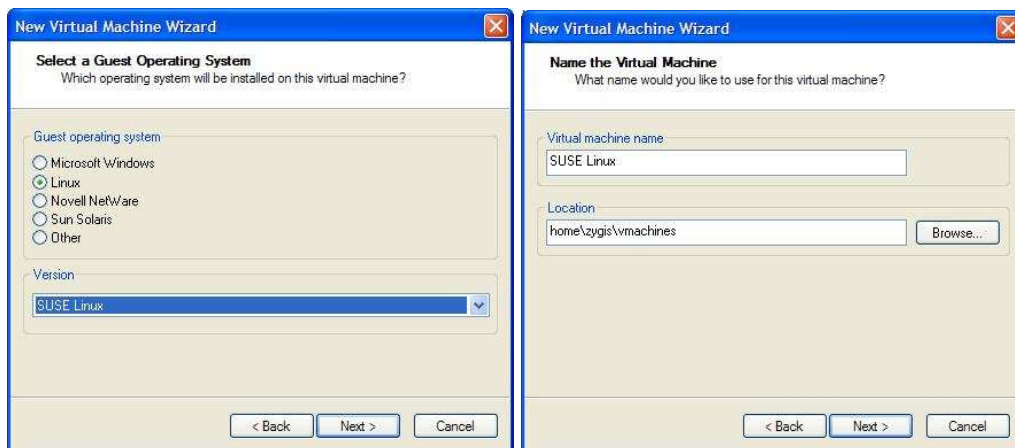
19 pav. Windows XP operacinė sistema VMware-server programoje.

Kad pagerintumėme virtualios mašinos našumą, dar įdiegiame virtualios mašinos įrankius, kurie suteiks naujesnes tvarkykles virtualizuotiems aparatiniams įtaisams. Įrankius suteikia pati programa, jų nereikia kažkur ieškoti. Paspaudus **VM**, pasirenkame **Install VMware tools** ir virtualioje mašinoje pasirodo **Autorun** diegimo procesas. Štai turime pilnai virtualizuotą mašiną su *Windows XP Professional* operacine sistema.

5.5.3 Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant programą VMware-server Linux OpenSuSE operacinėje sistemoje

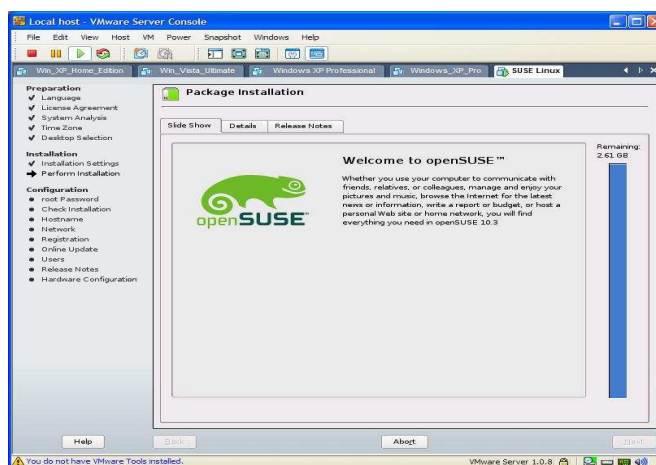
Virtualios mašinos kūrimas *Linux* operacinės sistemos aplinkoje yra toks pat, kaip ir *Windows* operacinėje sistemoje. Atsidarome *VMware-server* programą, prisijungiame *Local-Host*, spaudžiame *New Virtual Machine*, pasileidžia *New Virtual Machine* vedlys. Spaudžiame *Next* (14 pav.), programa pasiūlo pasirinkti tipinę (*Typical*) ar pasirenkamoji (*Custom*). *Custom* -

suteikia daugiau nustatymų ir pasirinkimų. Pasirenkame *Typical*, toliau paspaudus *Next*, programa pasiūlo pasirinkti diegiamą operacinę sistemą (14 pav.). Šiuo atveju pasirenkame *SUSE Linux* operacinę sistemą (20 pav.) ir spaudžiame *Next*, programa duoda pasirinkti kuriamos virtualios mašinos diegimo vietą ir norimą pavadinimą (20 pav.).



20 pav. Virtualios mašinos kūrimas su VMware-server programa Linux operacinėje sistemoje.

Toliau paspaudus *Next*, programa pasiūlo tinklo jungties būdą (15 pav.). Pasirenkame tiltelinį jungimą *Bridged networking* ir spaudžiame *Next* ir vedlys pasiūlo pasirinkti standžiojo disko nustatymus. Pasirenkame tą patį būdą, kaip ir pasirinkome diegdami *Windows XP* operacinės sistemos dinaminį būdą ir spaudžiame *Finish* ir vedlys sukuria naują virtualios mašinos langą (16 pav.). Čia taip galima pridėti, atimti aparatinius įtaisus. Bet, kad būtų viskas paprasčiau nieko nepridedame, paliekame viską pagal nutylėjimą.

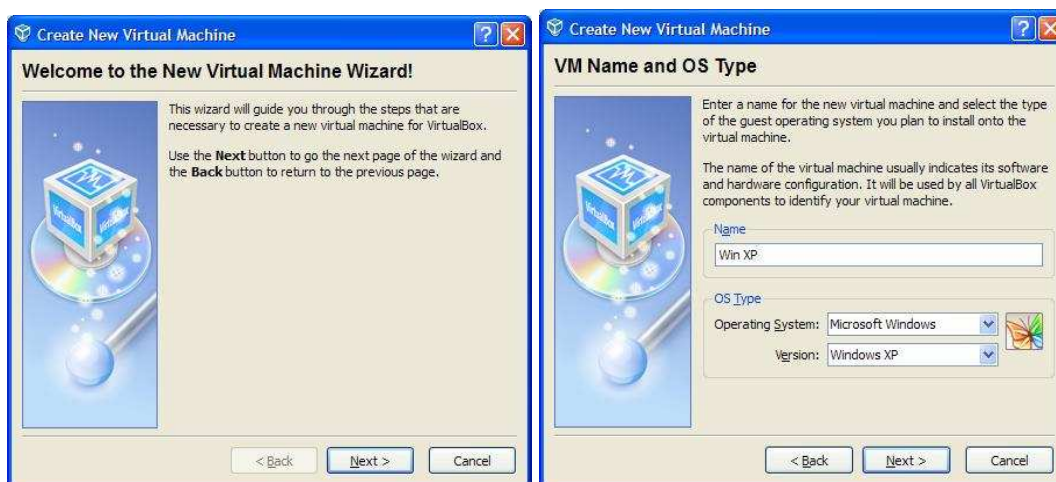


21 pav. Virtualios mašinos kūrimas su VMware-server programa, diegimo procesas.

Kadangi vėlgi diegsime operacinę sistemą ne iš kompaktinio disko, o iš sistemos atvaizdo bylos, tai programai nurodome vietą, kur yra sistemos atvaizdo byla. Toliau paleidžiame virtualios mašinos *OpenSuSE* operacinės sistemos diegimą. Diegiama *Linux* operacinė sistema be problemų randa visus aparatinius įtaisus, standų diską ir t.t. (22 pav.). Jau įdiegus *OpenSuSE*, rekomenduojama įdiegti *VMware-server* programos įrankius, nes jie įskiepia į branduolį naujausias tvarkykles. Be programos įrankio įdiegimo, iškyla dar kai kurių problemų dėl aparatinių įtaisų. *Linux* operacinė sistema neranda kai kurių aparatinių įtaisų be naujausių tvarkyklių. Įdiegus *VMware-server* programos įrankius, turime jau antrą virtualizuotą mašiną su *OpenSuSE* operacine sistema.

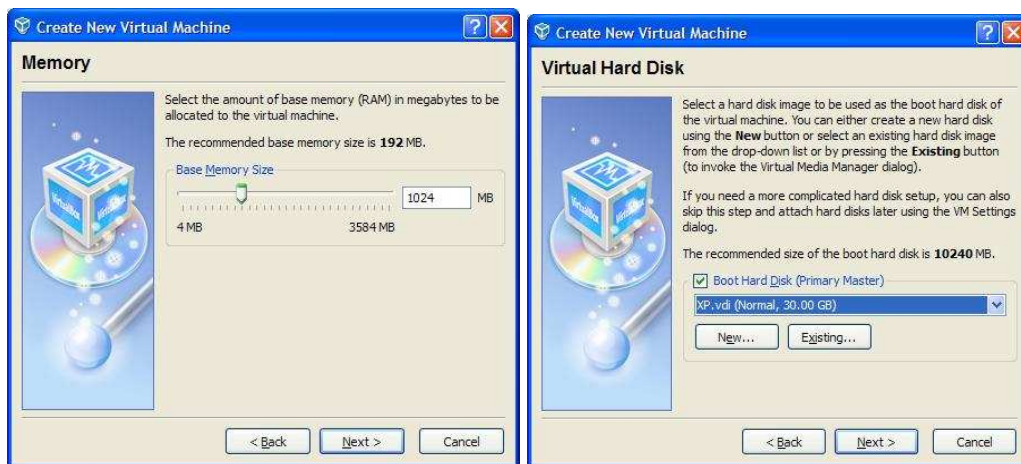
5.5.4 Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas, naudojant programą **VirtualBox Windows XP Professional operacinėje sistemoje**

Atsidarome programą ir spaudžiame *New*. Pasileidžia vedlys kuris, padės sukurti virtualią mašiną. Pirmajame vedlio lange yra supažindinima, kas toliau vyks (23 pav.). Spaudžiame *Next*, vedlys pasiūlo įvesti būsimos virtualios mašinos pavadinimą ir pasirinkti, kokią operacinę norime diegti. Galima paminėti, kad *VirtualBox 2.1.4* versijoje yra labai didelis operacinių sistemų pasirinkimas, kaip pvz., *Windows* šeima - pradedant nuo *Windows 3.1* versijos iki būsimos *Windows 7* versijos. *Windows 7* versija šiuo momentu yra tik *Beta* stadijoje. Be to, yra puikus pasirinkimas 32 ar 64 bitų skaičiavimo sistemos versijų. Yra ir didelis *Linux* operacinių sistemų pasirinkimas. Reikėtų atkreipti dėmesį, kad *VirtualBox* neturi suderinamumo su *Mac X* operacine sistema. Tad pasirinkus *Windows XP* versiją ir parašius virtualios mašinos pavadinimą, (22 pav.) spaudžiame *Next*. Vedlys toliau liepia nustatyti virtualios atminties kiekį. Kaip matome (23 pav.), galima pasirinkti nuo 4 MB iki 3,5 GB atminties (angl. RAM). Šiuo atveju virtualiai mašinai skirsime 1 GB atminties ir spaudžiame *Next*.



22 pav. Virtualios mašinos kūrimas su VirtualBox programa.

Toliau standusis diskas. Čia truputį kitaip, nei *VMware-server* programoje. Reikia sukurti naują standųjį diską arba galima panaudoti jau turimą ir jį prijungti. Šiuo atveju, mes kursime naują standųjį diską, todėl spaudžiame ant *New*. Atsidaro dar vienas naujas vedlys, kuris padės sukurti naują standųjį virtualų diską (pav. 23).



23 pav. Virtualios mašinos kūrimas, VirtualBox programoje.

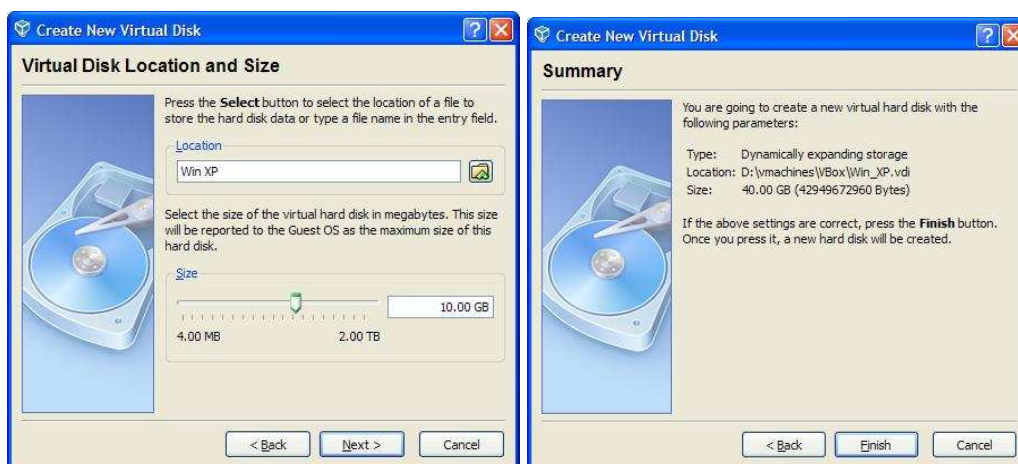
Vedlys pateikia trumpą virtualaus disko aprašymą. Spaudžiame *Next*, vedlys pasiūlo virtualaus standžiojo disko galimus tipus. Pirmas būtų - **Dynamically expanding storage** – tai standusis dinaminio dydžio diskas, kuris po truputį plečiasi iki nustatyto leistino dydžio. Šitoks būdas labai patogus, kai projektuojamai virtualiai mašinai nėra žinoma kokio dydžio bus virtualus standusis diskas arba, kai norima sutaupyti bazinio standžiojo disko vietos ar šiaip eksperimentuojant.

Kitas būdas yra **Fixed-size storage** – standusis diskas su statiniu disko vietos dydžiu. Jei paprasčiau tai apie šį būdą - yra skiriama vietos dydis kuris nesikeičia. Šiuo atveju pasirenkame standųjį virtualųjį diską su dinaminio dydžiu ir spaudžiame *Next*. (pav. 24)



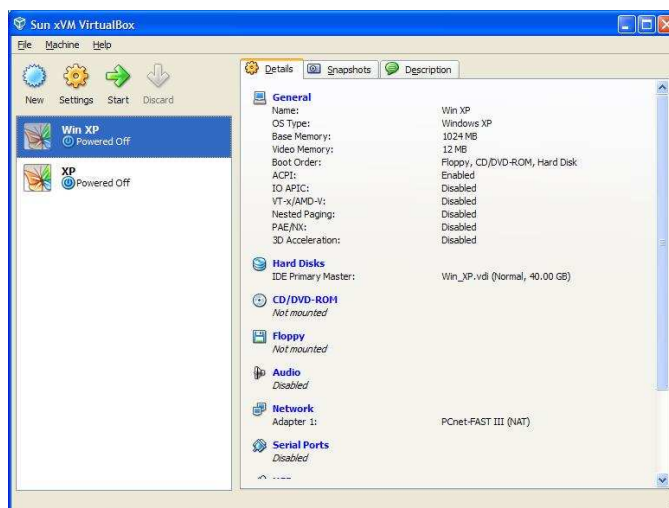
24 pav. Naujo virtualaus standžiojo disko kūrimas VirtualBox programoje.

Vedlys pasiūlo standžiojo disko dydį, kurį galima nustatyti nuo 4MB iki 2TB. Nurodome vietą, kur virtualus standusis diskas bus saugomas ir jo pavadinimą. Toliau spaudžiame *Next* ir vedlys parodo trumpą sąranką apie virtualų standųjį diską ir spaudžiame *Finish*. Virtualus standusis diskas sukurtas (pav. 25).



25 pav. Virtualaus standžiojo disko nustatymai, VirtualBox programoje.

Virtualaus disko vedlys užsidaro ir kuriamos virtualios mašinos vedlys parodo, kad jau yra sukurtas standusis diskas, plėtinis yra *.vdi*. Spaudžiame *Next* ir virtualios mašinos pradinis kūrimas baigtas. Programoje pasirodo virtualios mašinos konfigūracija. (pav. 26).



26 pav. Virtualios mašinos nustatymų langas.

Pradedame diegimą. Spaudžiame **Start**. Pirmą kartą paleidus virtualią mašinę, pasirodo vedlys ir pasiūlo kompaktinių diskų įrenginio (angl. CD/DVD-ROM) prijungimo būdus. Čia galimi du jungimo būdai: prijungti bazinį kompaktinių diskų įrenginį arba galima nurodyti sisteminio atvaizdo diegimo bylą. Šiuo momentu pasirenkame atvaizdo bylą ir nurodome jos buvimo vietą (pav. 27). Nurodžius kompaktinių diskų įrenginį, prasideda *Windows XP* diegimas. Čia jokių papildomų nustatinėjimų neprireiks, viskas vyksta taip pat, kaip ir operacinę sistemą *Windows XP* diegiant baziniame kompiuteryje (pav. 27).

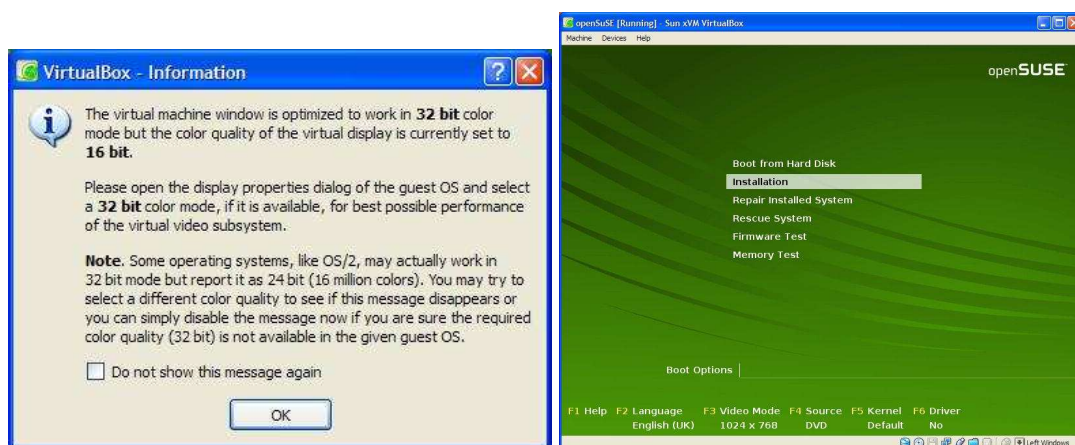


27 pav. Išorinio įrenginio prijungimas VirtualBox programoje.

Įdiegtoje operacinėje sistemoje dar papildomai įdiegiame *VirtualBox* įrankius, kurie įdiegia naujausias tvarkykles aparatiniam įtaisams ir tuo baigiame diegimą. Štai turime dar vieną virtualią mašinę su *Windows XP* operacine sistema.

5.5.5 Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant programą *VirtualBox* *Linux OpenSuSE* operacinėje sistemoje

Virtualios mašinos kūrimas *Linux* operacinėse sistemos aplinkoje su *VirtualBox* programa yra lygiai toks pat, kaip ir *Windows XP* aplinkoje. Paleidus programą, kaip ir *Windows XP* operacinės sistemos aplinkoje, ir atidarius virtualios mašinos kūrimo vedlį, gauname trumpą aprašymą, kas vyks toliau. Pasirenkame *Linux OpenSuSE* operacinę sistemą. Nustatymus paliekame tokius pat, kaip ir kurdami *Windows XP* (pav. 23, 24, 25, 26). Kurdami *OpenSuSE* virtualią mašiną, susikuriame virtualų dinaminio pobūdžio standųjį diską 40 GB (pav. 26). Pasirenkame 32 bitų skaičiavimo sistemą, nors programa suteikia ir 64 bitų sistemas. Toliau viskas vyksta taip pat kaip ir *Windows XP*. Jokių papildomų nustatinėjimų, diegimų nereikia. Pradedame virtualios mašinos su *Linux* operacine sistema diegimą. Prieš pradėdant diegimą, pasirodo vedlys ir trumpai aprašo esamą situaciją (pav. 27). *Linux OpenSuSE* diegimas nieko nesiskiria nuo paprasto diegimo, kaip ir diegiant *Linux* sistemą į bazinį kompiuterį (pav. 27). Įdiegus operacinę sistemą, jau kaip ir turime dar vieną virtualią mašiną (pav. 29). Čia priešingai, nei *Windows XP*, kur galima *VirtualBox* įrankius diegti arba ne - tai *Linux* operacinėje sistemoje reikia būtinai įdiegti *VirtualBox* įrankius, kad užtikrintume pilnai funkcionuojančią virtualią mašiną. Dauguma aparatinių įtaisų neveikia tik naujai įdiegtoje *Linux* operacinėje sistemoje. Paminėti reikėtų, kad programa *VirtualBox* *Windows* aplinkoje veikia 32 bitų spalvų režime. *Linux* operacinės sistemos veikia tik 24 arba 16 bitų spalvų režime. Tad visada paleidžiant programą su *Linux* operacine sistema, vedlys praneš, kad yra tam tikri nukrypimai nuo standartinio spalvų režimo (pav. 28).



28 pav. Virtualios mašinos ypatumai VirtualBox programoje.

Štai turime dar vieną virtualią mašiną su *OpenSuSE* operacine sistema, įdiegta *Linux OpenSuSE* bazinėje aplinkoje.

5.5.6 Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas, naudojant programą Virtual PC 2007 Windows XP operacinėje sistemoje

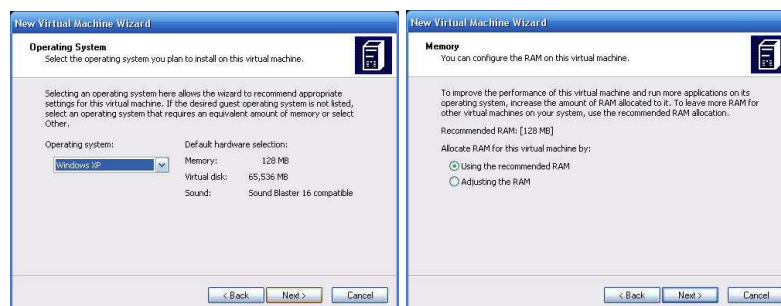
Paleidžiame *Virtual PC 2007* programą, ir norėdami sukurti naują virtualią mašiną, spaudžiame *New* (pav. 29). Atsidaro vedlys, perskaitome trumpą aprašymą ir spaudžiame *Next*. Vedlys pasiūlo tris virtualios mašinos kūrimo būdus.

Pirmas **Create a New Virtual Machine** – sukurti naują virtualią mašiną, antras - **Use default settings to create a new machine** – naudoti nustatymus pagal nutylėjimą kuriant naują virtualią mašiną. Trečias - **Add an existing virtual machine** – įkelti jau turimą virtualią mašiną. Šiuo atveju pasirenkame pirmąjį naujos virtualios mašinos kūrimo būdą ir spaudžiame *Next* (pav. 29).



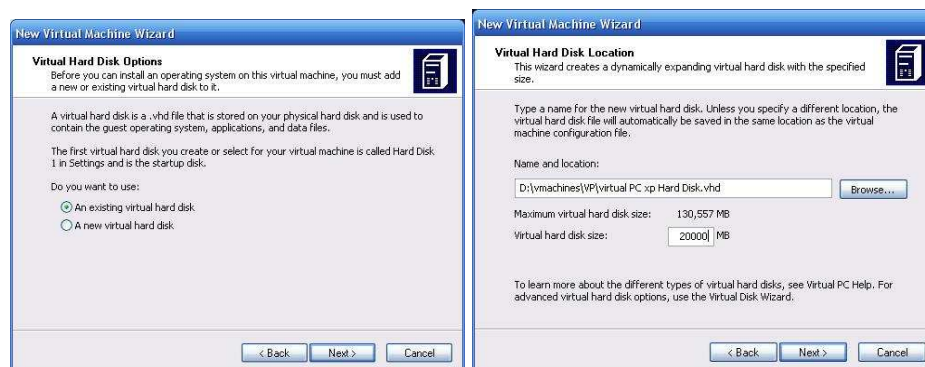
29 pav. Virtualios mašinos kūrimo pradžia Virtual PC 2007 programoje.

Toliau vedlys paprašys nurodyti būsimoje virtualios mašinos diegimo vietą (pav. 29). Nurodžius vietą, spaudžiame *Next* ir pasirenkame diegiamą operacinę sistemą. Reikėtų atkreipti dėmesį, kad *Virtual PC 2007* programa suteikia galimybę diegti tik *Microsoft* kompanijos produktus, tai beveik visa *Windows* šeima (pav. 30). Toliau vedlys pasiūlys pasirinkti virtualios atminties kiekį (angl. *Using the recommended RAM*) pagal nutylėjimą, šiuo atveju programa virtualiai mašinai skiria 128 MB, arba galima pasirinkti savo norimą dydį (angl. *Adjusting the RAM*). Pasirenkame antrą pasiūlymą ir padidiname virtualios atminties (angl. *RAM*) kiekį iki 1 GB. Kuriant virtualų standųjį diską yra dvi galimybės: panaudoti jau turimą virtualų diską (angl. *An existing virtual hard disk*) arba sukurti naują virtualų standųjį diską, (angl. *A new virtual disk*). Pasirenkame antrąjį pasiūlymą ir sukuriame naują virtualų standųjį diską nurodydami jo diegimo vietą. Disko dydis 20GB talpos (pav. 31).



30 pav. Standžiojo virtualiausio disko kūrimas VirtualBox programoje.

Spaudžiame *Next*, vedlys parodo, kad virtualios mašinos kūrimas baigtas ir spaudžiame *Finish*. Pradedame *Windows XP* diegimą, kuris nieko nesiskiria nuo *Windows XP* diegimo į bazinį kompiuterį.



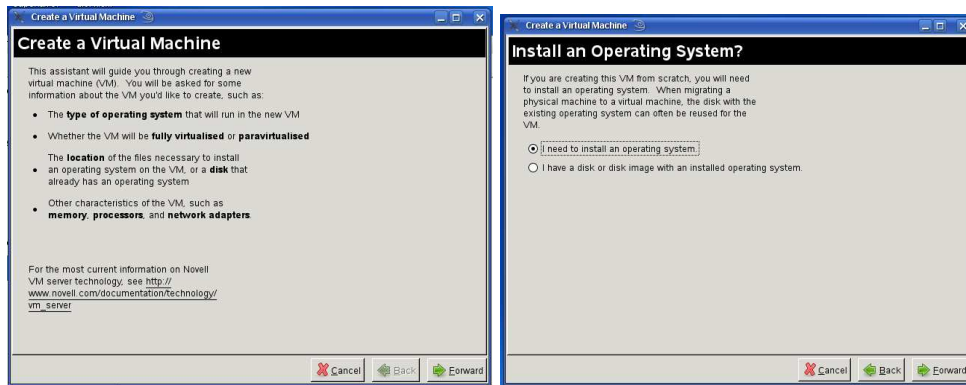
31 pav. Standžiojo virtualiaus disko ypatumai.

Pabaigus diegimą, gauname dar vieną virtualią mašiną su *Windows XP* operacine sistema. *Virtual PC 2007* programa sukurtai mašinai pasiūlo įdiegti papildomą įrankį, kuris suteikia virtualiai mašinai naujausias suderintas tvarkykles, kad operacinė sistema galėtų pilnai funkcionuoti.

Virtual PC 2007, kaip buvo minėta, yra Microsoft kompanijos produktas, skirtas tik *Windows XP* operacinėms sistemoms ir nėra deklaruota, kad galima kurti virtualias mašinas su *Linux* operacinėmis sistemomis. Todėl *Linux* versijos panaudoti šiuo atveju nėra galimybių.

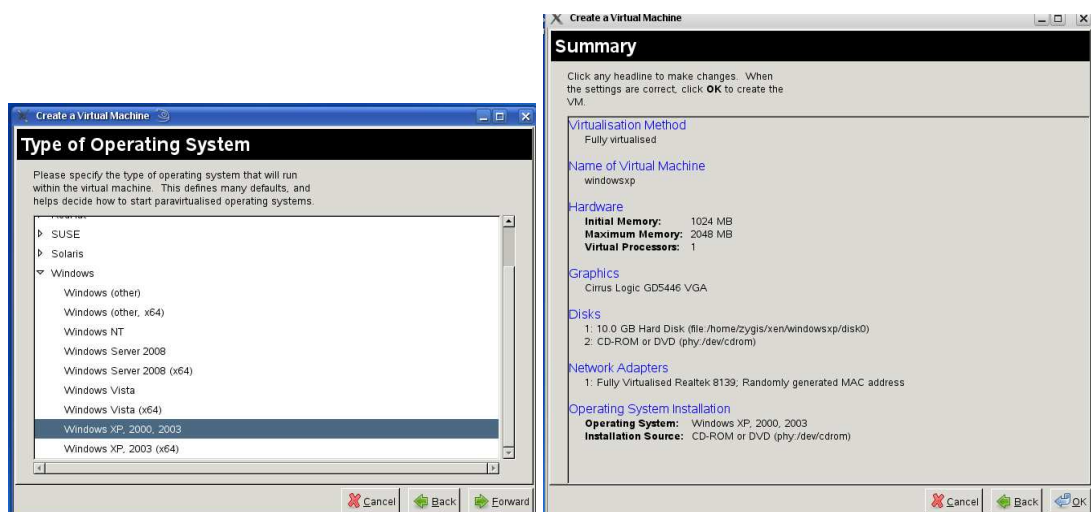
5.5.7 Virtualios mašinos diegimas ir nustatymas naudojant *Linux XEN* branduolį

Norint sukurti virtualią mašiną, panaudojant *Linux* branduolyje integruotą *XEN* virtualizavimo programą, reikia turėti, bet kokią *Linux* operacinę sistemą įdiegtą į bazinį kompiuterį su branduoliu *XEN*. Branduolis *XEN* suteikia galimybę virtualizuoti operacines sistemas, be jokių papildomų programų. Šiuo atveju *XEN* branduolį turime *Linux OpenSuSE* operacinės sistemos aplinkoje. Atsidarome *YaST*, prisijungiame *root* vartotoju, pasirenkame *Virtualization* ir spaudžiame *Create a Virtual Machine* (pav. 32).



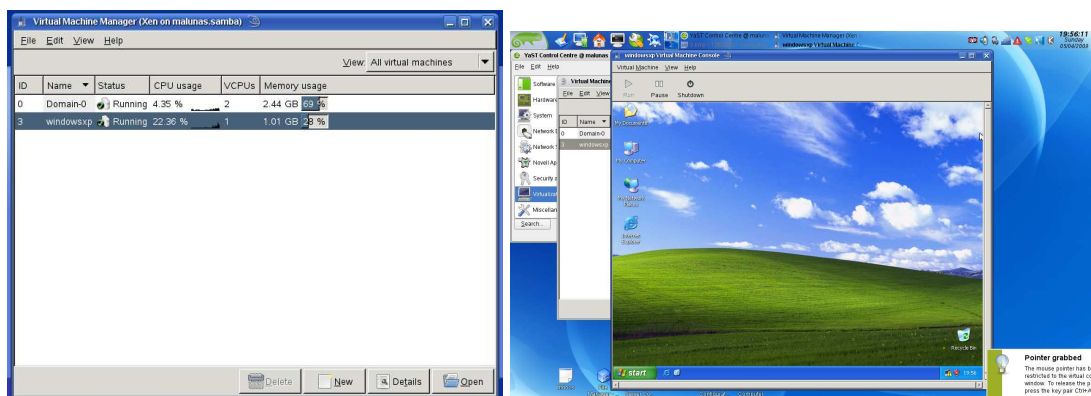
32 pav. Virtualios mašinos kūrimas XEN virtualizavimo aplinkoje.

Atsidaro vedlys su trumpu aprašymu, spaudžiame **Forward**, toliau vedlys pasiūlo dvi galimybes. Pirmą - (angl. *I need to install an operationg system*) - sukurti naują virtualią mašiną arba (angl. *I have a disk or disk image with an installed operating system*) - aš turiu jau diską arba sistemos atvaizdo bylą, su įdiegta virtualia mašina. Šiuo atveju pasirenkame pirmą būdą ir spaudžiame **Forward**. Vedlys toliau pasiūlo pasirinkti norimą operacinę sistemą (pav. 34). Toliau pasirenkame *Windows XP* ir spaudžiame **Forward**, vedlys parodo virtualios mašinos santrauką (pav. 33). Santraukoje dar galima keisti kuriamos virtualios mašinos nustatymus, keitimus, kaip pvz.: virtualaus standžiojo disko dydžio keitimą, vietą, vaizdo plokštės nustatymus, diegimo šaltinį CD/DVD-ROM ir t.t. (pav. 33). Toliau spaudžiame **OK** ir vedlys pradeda diegimo procesą. Diegimas *Windows XP* operacinės sistemos XEN aplinkoje vykdomas taip pat, kaip ir diegtume *Windows XP* į bazinį kompiuterį. Nereikia jokių papildomų nustatinėjimų ar kažkokių papildomų diegimų. Galima paminėti, kad XEN aplinkoje virtualios mašinos kūrimas nėra toks paprastas, kaip kitose programose, čia reikia turėti *Linux* operacinės sistemos valdymo žinių.



33 pav. Virtualios mašinos santrauka XEN Virtualizavimo aplinkoje.

Baigus diegimą, paleidžiame *Virtual Machine Management* vedlį, kuris rodo bazinės mašinos virtualios atminties apkrovimą ir kiek apkrovimo tenka kiekvienai virtualiai mašinai (pav. 34). Šis vedlys labai palankus, kai turime daugiau nei vieną virtualią mašiną paleistą, ant bazinio kompiuterio; tada galime stebėti kiekvienos virtualios mašinos virtualios atminties pasiskirstymą ir ją kontroliuoti.



34 pav. Windows XP operacinė sistema XEN aplinkoje.

Štai sukūrėme dar vieną virtualią mašiną, besisukančią XEN branduolio aplinkoje.

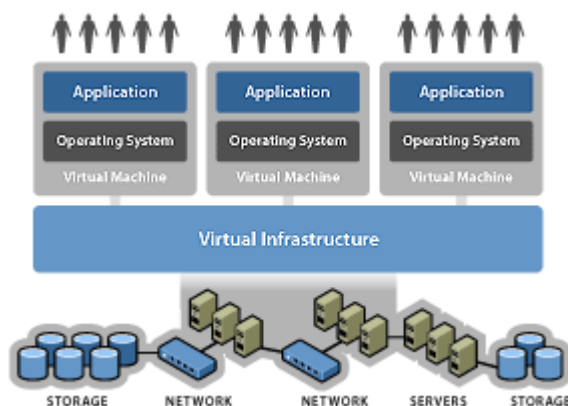
6 Virtualizavimo programų taikymas mažose ar vidutinio dydžio įmonės IT skyriuje

6.1 Įmonės IT srities virtualizavimo modelio idėja

Naudojantis virtualizacijos programomis, kurios, kaip buvo minėta yra nemokamos, galima sukurti pilnai virtualizuotą funkcionalų IT skyrių mažai ar vidutinei įmonei bei mokslo įstaigai, sutaupant daug pinigų. Šiuo projektu, investicijos į programinę įrangą bus sumažintos iki minimumo. Šiais sunkiais ekonomikos laikais, IT skyrius labiausiai "karpoma" vieta, norint sutaupyti neplanuojamas išlaidas. Įmonei, turinčiai iki 50 darbuotojų ir užsiimančiai koku nors verslu, kaip pvz., kelionių agentūra, medžio apdirbimu ar elektronikos įrangos sandėliavimu ir .t.t. tiktų virtualizavimo infrastruktūra. Kaip pvz., pateiksime Jungtinės Karalystės įmonę *Touchdown Holidays* (www.touchdown.co.uk), kur pritaikyta ir jau veikia virtualizacijos infrastruktūra ir jų sistemos. Įrodysime, kad IT kaštus galima sumažinti iki minimumo, panaudojant virtualizacijos infrastruktūrą su atviro kodo operacinėmis sistemomis. Sprendžiant šią problemą, galima apsieiti be galingų kompiuterių ir pasiekti pilnavertį IT skyriaus darbą (pav.

35). Pagrindiniai įmonės serveriai turi būti: įmonės interneto puslapio serveris, elektrinio pašto serveris, duomenų bazės serveris ir dar keli serveriai.

Šios įmonės reikalavimai IT skyriui būtų tokie: sistema turi veikti bet kokioje operacinėje sistemoje (angl. *Cross Platform*), pirmenybę teikiant atviro kodo operacinėms sistemoms. Programa turi turėti galimybę virtualizuoti, bet kokią operacinę sistemą, kad būtų galima daryti virtualių mašinų kopijas, turi būti ir nesudėtingas virtualizacijos sąsajos valdymas, bei valdymas virtualių mašinų nuotoliniu būdu.



35 pav. Virtualizavimo infrastruktūros pavyzdys

6.1.1 Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant *VMware-server* programą

VMware-server programa puikiai tinka IT skyriaus virtualizavimo infrastruktūrai. Programa leidžia lengvai vartotojui migruoti ar dirbti skirtingose operacinėse platformose, kopijuoti iš vienos operacinės sistemos į kitą, daryti virtualių mašinų kopijas be jokių papildomų konvertavimų ar didelių nustatinių. Virtualizuojant įmonės serverius, galime patogiai naudoti nemokamą *VMware-server* programą, nes programa nereikalauja jokių specifinių dalykų ar didelių kompiuterio galimybių. Šiuolaikinis stalinis kompiuteris su *Intel* ar *AMD* procesoriumi, kurio greitis siekia 2 ar daugiau GHz ir turi virtualizavimo galimybę su 4 ar daugiau GB virtualios atminties, (angl. *RAM*) puikiai tiks šiam reikalui. Tad pilnai galime viename baziniame kompiuteryje turėti 3 ar daugiau virtualizuotas mašinas, kurios bus įmonės serveriai. Pvz., turint stalinį kompiuterį su 4 GB virtualios atminties (angl. *RAM*), kuriame yra įdiegta bazinė operacinė sistema *Linux ubuntu server* versija 8.04 ir programa *VMware-server*, galime lengvai virtualizuoti 3-4 serverius. Tai galėtų būti tokie įmonės serveriai: interneto puslapio serveris su *Linux CentOS* operacine sistema, į kurią būtų įdiegta tik *Apache* serveris su *PHP5* ir duomenų bazės serveriu *MySQL 5*. Šiai virtualiai mašinai skirtume 1 GB virtualios atminties (angl. *RAM*). Kita virtuali mašina galėtų būti elektrinio pašto serveris, kuriam skirtume 1,5 GB virtualios

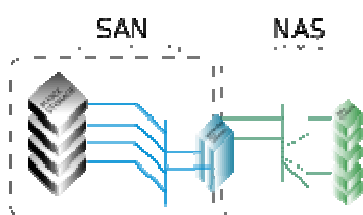
atminties (angl. *RAM*). Į šią virtualią mašiną būtų įdiegta *Linux Fedora server* operacinė sistema su *SME* elektroninio pašto serveriu. Ši virtuali mašina suteikia 50 ir daugiau elektroninio pašto dėžučių *e-mail* įmonės darbuotojams. Trečia virtuali mašina bus - bylų serveris su *Linux OpenSuSE* serverio versija ir *SAMBA* bylų serveriu. Šiam serveriui nereiks daug virtualios atminties, nes bylos bus nedidelės ir bus kopijuojamos, skaitomos, įklijuojamos per vietinį tinklą, tad skirsime tik 512 MB virtualios atminties (angl. *RAM*).

Kitas bazinis stalinis kompiuteris su tokiais pat fiziniiais parametrais, palaikys net 4 virtualias mašinas. Bazinė operacinė sistema bus *Linux ubuntu server 8.04* versija. Čia pagrindinei operacinei sistemai skirsime 1 GB virtualios atminties (angl. *RAM*). Dvi virtualios mašinos bus visiškai identiškios - tai *antibrukalių* skanavimo serveris. Joms skirsime tik po 512 MB virtualios atminties (angl. *RAM*). Tai *Linux Fedora server* operacinė sistemos versija su *antibrukalių* skanavimo serveriu *ESVA*. Turint vieną įdiegtą virtualią mašiną, padarius jos kopiją, gausime antrą tokį pat serverį, nes įmonė turi du interneto tiekėjus, pagrindinį ir papildomą (angl. *Primary and Seconary*), kad nutrūkus vienai interneto linijai, pilnai funkcionuotų įmonės darbas kita linija. Šitoje situacijoje virtualizacija labai gerai pasitarnaus ir neberekės diegti naujos virtualios mašinos dėl *antibrukalių* serverio. Užteks padaryti vieną kopiją ir jau turime dar vieną virtualų serverį. Kita virtuali mašina - bus *Amadeus* serveris. Šiam serveriui reikėtų skirti ne mažiau kaip 1,5 GB virtualios atminties (angl. *RAM*), nes tai - *Windows XP Professional* operacinė sistema su pilna grafine aplinka. Ji reikalauja daugiau virtualios atminties išteklių. Ši virtuali mašina apkraus daugiau bazinį kompiuterį nei kitos virtualios mašinos, nes čia veiks ne tik operacinė sistema su grafine aplinka, bet dar bus *Amadeus Queue Sort* serveris, kuris jungsis į pagrindinį serverį ir siųs atnaujinimus ir aptarnaus 50 įmonės kompiuterių, įdiegdamas jiems atnaujinimus ir padarydamas priėjimą prie centrinio kompiuterio. Paskutinė virtuali mašina (angl. *Time Server*) - laiko serveris kuriam reikia mažiausiai fizinių resursų. Jam skirsime tik 128 MB, nes ir pati virtuali mašina teužima tik 500 MB su operacine sistema.

Turime du bazinius kompiuterius su 7 virtualiomis mašinomis, kurios atlieka įmonės serverių vaidmenį. Pagrindinis dalykas, kurį reikėtų pabrėžti tai, kad šio tipo virtualizacija turi vieną keblumą - reikia išitekti bazinio kompiuterio virtualioje atmintyje, nes bazinis kompiuteris turi 4 GB virtualios atminties. 1 GB paliekame bazinei operacinei sistemai, kuri ir atliks pagrindinį bazinės mašinos vaidmenį (angl. *Host*). Bazinė operacinė sistema bus *Linux ubuntu* serveris, kuris reikalauja mažai resursų, nes yra be grafinės aplinkos. Visoms virtualioms mašinoms virtuali atmintis paskirstoma taip, kad neviršytume bazinio kompiuterio virtualios atminties 4 GB limitu. Kaip pvz., 1 GB tenka interneto puslapio serveriui; 1,5 GB tenka pašto serverio virtualiai mašinai ir 512 MB tenka bendro naudojimo bylų serveriui. Be to, visi serveriai

yra be grafinės aplinkos valdomi komandinės eilutės sąsaja - taip galime sutaupyti kompiuterio resursų, kuriuos nukreipsi kitur.

Toliau pačios virtualios mašinos bus patalpintos *NAS laikmenos serveryje* (angl. *Network-attached storage* pav. 36). *NAS* laikmenos aplankalas su virtualiomis mašinomis bus prieinamas per vietinį tinklą, panaudojant *NFS* (angl. *Network File System*) bendrą naudojimą. Kompiuteris su virtualizavimo programa turi palaikyti *NFS* bendro naudojimo funkciją. Šiuo atveju kompiuteryje yra įdiegta *Linux ubuntu server* operacinė sistema, kuri palaiko ir prijungia prie bylų sistemos *NFS* bendro naudojimo aplankalą. Taigi, priėjimas ir paleidimas vyks per vietinį tinklą, panaudojant 1 Gbps tinklo greitį. Virtualizavimo programa privalo turėti galimybę paleisti ir valdyti virtualias mašinas per vietinį tinklą ar nuotoliniu būdu per internetą.



36 pav. Tinklo aplankų bendro naudojimo NAS pavyzdys.

Virtualios mašinos bus talpinamos į *NAS* serverį todėl, kad bet kokių atveju: gedimo, įsilaužimo ir pan. - būtų galima virtualias mašinas be didelių papildomų diegimų, nustatinėjimų, kopijavimų, ir taupant brangų įmonės laiką, iškart jas paleisti, panaudojant kitus bazinius virtualizavimo (angl. *Host*) kompiuterius. Be to, turint virtualias mašinas vienoje vietoje, patogu daryti atsargines jų kopijas.

VMware-server programa suteikia pilną valdymą nuotoliniu būdu, todėl virtualizuojant įmonės IT skyrių, tinka labai gerai. Be to, nuotolinis programos valdymas, leidžia IT administratoriui lengvai prisijungti prie virtualių mašinų ir jas valdyti iš bet kokios pasaulio vietos. Galimybė prisijungti prie bazinės virtualizavimo mašinos ar virtualių mašinų nuotoliniu būdu, sutaupo IT administratoriui laiko, vietos ir pinigų, nes nereikia prie bazinio kompiuterio turėti prijungto (angl. *Host*) vaizduoklio. Galima paminėti, kad prisijungti nuotoliniu būdu prie pagrindinės virtualizavimo mašinos iš kito kompiuterio, reikia jame turėti įdiegtą bet kokią *VMware-server* 1.0.x versiją. Ši problema beveik išspręsta *VMware-server* versijoje 2.0.x. Kompiuteryje su *VMware-server* 2.0.x versija, jungiantis, nuotoliniu būdu nebereikia įdiegti pilnos ar kliento versijos *VMware-server* programos. Versijoje 2.0.x yra naudojama su naršyklėmis *Mozilla Firefox* ar *Internet Explorer*, su įdiegtais *VMware-server* įskieptais.

VMware programa suteikia pilną galimybę migruoti su virtualiomis mašinomis iš *Windows* operacinės sistemos į *Linux* operacinę sistemą ir atvirkščiai - pagrindinės operacinės

sistemos atžvilgiu (angl. *Host*), tiek ir virtualizuojamos mašinos atžvilgiu (angl. *Guest*). Todėl taikant *VMware* programą, pasirinkus vieną operacinę sistemą, dabar yra galimybė migruoti ateityje į kitą operacinę sistemą pagrindinės sistemos atžvilgiu (angl. *Host*). Atsitikus nelaimei ir turint tik virtualių mašinų kopijas, galima greitai, panaudojant *Windows* ar *Linux* pagrindinę operacinę sistemą su *VMware-server* programa, paleisti virtualius serverius, neprarandant daug laiko.

Taupant lėšas, šiais sunkiais ekonomikos laikais, bet kokius neplanuotus IT kaštus, lengvai galima migruoti iš *Windows* operacinės sistemos su *VMware-server* programa į *Linux* operacinę sistemą, ir taip išvengti didelių išlaidų, susijusių su *Windows* operacinės sistemos licencijavimu.

6.1.2 Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant *VirtualBox* programą

VirtualBox virtualizavimo programa nėra tokia lanksti kaip *VMware-server* programa, bet veikianti *Windows* ir *Linux* operacinės sistemos terpėse. Panaudojant *VirtualBox* programą, galima kurti virtualios mašinos beveik su bet kokia operacine sistema, nes *VirtualBox* turi didelę jų pasiūlą ir suderinamumą. Naudojant *VirtualBox* programą, IT skyriaus virtualizavime, turime labai daug pranašumų: programos bylos dydis yra mažas ir ją galima įdiegti *Windows*, *Linux* operacinėse sistemose, programa yra nemokama, su virtualiomis mašinomis galime migruoti iš vieno operacinės sistemos į kitą, galima daryti virtualių mašinų kopijas. Mūsų virtualizuojamam įmonės IT skyriui, reikės virtualizuoti 7 serverius. *VirtualBox* turi vieną didžiulį trūkumą, programos negalima įdiegti *Linux* serverio versijoje nes ji yra grafinės aplinkos, o programai *VirtualBox* reikia grafinės aplinkos. Grafinė aplinka pagrindinėje operacinėje sistemoje apkraus bazinį kompiuterį papildomais resursais. Tad visi serveriai *Linux* operacinėje sistemoje bus diegiami su grafine aplinka: interneto puslapio serveris, elektroninio pašto serveris, bylų serveris, du antibrukalių serveriai, *Amadeus Que Sort* serveris ir laiko serveris. Šiuo atveju panaudojus *VirtualBox* programą, įdiegtą *Linux ubuntu server 8.04* operacinėje sistemoje, ir turint stalinį kompiuterį su 4 GB virtualios atminties bei Intel procesoriumi, galime 7 virtualias mašinas sutalpinti dviejuose baziniuose kompiuteriuose. Virtualių mašinų pasiskirstymas bus toks pat, kaip su *VMware-server* programa. Trys virtualios mašinos: interneto puslapio serveris, elektroninio pašto serveris ir bylų bendro naudojimo serveris, pilnai išsiteks viename baziniame kompiuteryje. Virtualioms mašinoms virtualią atmintį paskirstysime taip: interneto puslapio serveriui su *Linux CentOS* operacine sistema ir *Apache 2.2* su *PHP5* ir duomenų bazės serveriu *MySQL 5* skirsime 1 GB virtualios atminties. Elektroniniam pašto serveriui su *Linux Fedora server* operacine sistema ir *SME* pašto serveriu - 1,5 GB virtualios atminties. Bylų bendro naudojimui serveriui su *Linux OpenSuSE* serverio versijos ir *SAMBA* bylų serveriu, skirsime

512 MB virtualios atminties. Antrame kompiuteryje su *Linux Ubuntu server 8.04* operacine sistema ir *VirtualBox* programa galime patalpinti 4 virtualias mašinas. Čia pasiskirstymas bus toks:

Dvi virtualios mašinos bus visiškai identiškios, tai antibrukalių skanavimo serveris. Joms skirsime tik po 512 MB virtualios atminties. Tai *Linux Fedora server* operacinė sistemos versija su antibrukalių skanavimo serveriu *ESVA*. Antrą serverį gausime padarydami pirmo kopiją, nes įmonė turi du interneto tiekėjus, pagrindinį ir papildomą (angl. *Primary and Seconary*). Kita virtuali mašina bus *Amadeus* serveris. Šiam serveriui reikėtų skirti ne mažiau kaip 1,5 GB virtualios atminties (angl. *RAM*), nes tai *Windows XP Professional* operacinė sistema su pilna grafine aplinka. Grafinei aplinkai reikės daugiau virtualios atminties išteklių. Todėl ši virtuali mašina apkraus daugiau bazinių kompiuterių nei kitos virtualios mašinos, nes čia veiks ne tik operacinė sistema su grafine aplinka, bet dar bus ir *Amadeus Que Sort* serveris, kuris jungsis į pagrindinį serverį ir siųs atnaujinimus, bei aptarnaus 50 įmonės kompiuterių, įdiegdamas jiems atnaujinimus ir padarydamas priėjimą prie centrinio kompiuterio. Paskutinė virtuali mašina - laiko serveris (angl. *Time Server*), kuriam reikia mažiausiai fizinių resursų. Jam skirsime 128 MB, nes ir pati virtuali mašina teužima tik 500 MB su operacine sistema. Virtualios mašinos bus patalptos *NAS* laikmenų serveryje, panaudojant 1 Gbps vietinio tinklo jungtį. Priėjimas prie bylų laikmenos galimas tik turint *NFS* (angl. ***Network File System***) palaikymą. Šiuo atveju pagrindinės operacinės sistemos abiejuose kompiuteriuose yra *Linux ubuntu server 8.04*, kurios palaiko *NFS* sistemą ir lengvai prisijungia prie šakninės bylų sistemos (angl. ***root system***). Programa be jokių problemų randa *NFS*.

Pastebėta, kad paleidus visas virtualias mašinas kompiuteryje, bazinė operacinė sistema ir virtualios mašinos pradeda veikti labai lėtai. Galime daryti išvadą, kad įdiegta grafinė aplinka pagrindinėje operacinėje sistemoje atima labai daug pagrindinių resursų. Su *VirtualBox* programa galima taip pat gerai atlikti virtualizaciją, bet *VirtualBox* veikia tik grafinėje aplinkoje, priversdama virtualias mašinas dirbti lėtai.

VirtualBox neturi nuotolinio valdymo funkcijos. Virtualizuojant IT sritį, reikia turėti nuotolinį valdymą, kad IT administratorius, esant reikalui, galėtų prisijungti prie virtualizuoto kompiuterio iš bet kur.

Be to, norint išvengti papildomų išlaidų su licencijavimu, *VirtualBox* gali puikiai pasitarnauti šiam tikslui. *VirtualBox*, kaip buvo minėta pilnai veikia *Linux* sistemoje.

6.1.3 Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant Virtual PC 2007 programą

Virtual PC 2007 virtualizavimo programa nėra tokia lanksti palyginus su *VMware-server* ar *VirtualBox*. *Virtual PC 2007* programa puikiai veikia *Windows* operacinėje sistemoje ir yra joje gerai suderinta. *Virtual PC 2007* programa, kaip buvo minėta anksčiau, neturi *Linux* versijos ir nėra aiškiai deklaruota, kad būtų galima kurti virtualių mašinų su *Linux* operacinėmis sistemomis. Be to, *Virtual PC 2007* veikia tik grafinėje aplinkoje ir neturi nuotolinio valdymo funkcijos. Programos veikimo principas panašus į prieš tai apžvelgtas programas. Todėl projektuojant virtualias mašinas, reikia laikytis vienos ir pagrindinės taisyklės, susijusios su virtualia atmintim (angl. *RAM*). Negalima skirti virtualioms mašinoms virtualios atminties daugiau negu yra baziniame kompiuteryje. *Virtual PC 2007* programa virtualizuojamam IT skyriui, šiuo atveju netiks, dėl daug nesuderintų dalykų. Todėl šios programos nesirinksime projektuojamam IT skyriui. Trumpai apžvelgiant *Virtual PC 2007* programą, galima paminėti, kad ši programa tiktų įmonėms, kurios rinksis kompanijos *Microsoft* produktus, arba tiktų panaudoti mokslo tikslais. Kaip pvz., KTU informatikos fakulteto studentams, susipažinimui su *Linux* operacinėmis sistemomis. Tai, kad nereikėtų diegti į kiekvieną turimą kompiuterį *Linux* operacinės sistemos skirtos tik vienam semestru, šiuo atveju galima panaudoti *Virtual PC 2007* programą. Susipažinimui su kita operacine sistema, labai gerai pasitarnaus *Virtual PC 2007* programa. Sukūrus vieną virtualią mašiną, padarome mums reikalingų kopijų kiekį ir leidžiame studentams naudotis šių virtualių mašinų kopijomis, eksperimentuojant su *Linux* operacine sistema, nesijaudinant, kad kažkas nutiks. O pasibaigus semestru viskas ištrinama; taip sutaupoma daug lėšų ir laiko.

6.1.4 Virtualizavimo modelio taikymas panaudojant XEN branduolio paketą

Branduolio *XEN* programos paketas yra integruotas į *Linux* branduolį, kuris suteikia virtualizavimo galimybes. *XEN* programos paketas nėra toks lankstus kaip prieš tai apžvelgtos programos. Nors *XEN* virtualizacijos paketas dar yra kūrimo stadijoje, bet jis jau pilnai suteikia geras galimybes virtualizuoti mašinas ir jas kontroliuoti. *XEN*, kaip buvo minėta anksčiau, yra nemokama programa ir įdiegiama kartu su operacine sistema *Linux*. *XEN* neturi *Windows* versijos, bet pilnai gali virtualizuoti, bet kokią operacinę sistemą. *XEN* virtualizavimo sistema veikia tik su grafine aplinka ir neturi nuotolinio valdymo funkcijos. Tai reiškia, kad *Linux* operacinė sistema turi būti įdiegta su grafine aplinka, kas šiuo IT srities virtualizavimo atveju netiks, norint daugiau fizinių kompiuterio resursų skirti virtualizuojamoms mašinoms, o ne bazinei sistemai. Be to, *XEN* virtualizavimo paketas *Linux* operacinėje sistemoje nėra taip

lengvai valdomas, kaip prieš tai apžvelgtos programos. Norint dirbti su *XEN* virtualizacijos programos paketu, reikia turėti *Linux* valdymo žinių. Šią virtualizavimo sistemos infrastruktūrą sunkiai būtų galima pritaikyti mažos ar vidutinės įmonės IT skyriui. Pirma, nes programa jau veikia stabiliai, bet vis dėl to yra kūrimo, atnaujinimo stadijoje, o įmonių IT skyriui reikia užtikrinto patikimumo programos. Antra, kaip nemokamas virtualizavimo produktas, *XEN* siūlo neblogas virtualizavimo galimybes ir įrankius. Trečia, norint dirbti su *XEN* virtualizavimo aplinka, reikia turėti *Linux* valdymo žinių ir patirties. Šią virtualizavimo sistemą galima taikyti kaip prieš tai minėtame pavyzdyje: mokslo įstaigoje, kur pagrindinės operacinės sistemos yra *Linux* ne *Windows*, darant bandymus su operacinėmis sistemomis, norint prisidėti prie *XEN* produkto kūrimo ir tobulinimo ar IT skyriuose, kur virtualizacija yra ne pagrindinis įrankis.

6.1.5 Virtualizavimo modelio taikymas IT skyriuje, su pasirinktomis programomis, išvados

Apžvelgę visas pasirinktų programų galimybes, galime daryti išvadas, kad pasirinkus *VMware* kompanijos virtualizavimo produktą *VMware-server*, galime įmonės IT skyrių virtualizuoti visiškai ir pasiekti pilną darbo našumą. Panaudojant atviro kodo operacinės sistemas ir nemokamą *VMware* programą, sukuriame puikią virtualizacijos terpę, bet kokiai virtualiai mašinai. Sukurtos virtualios mašinos gali veikti *Windows* ir *Linux* operacinėse sistemose (angl. *Cross Platform*). Programa puikiai išnaudoja kompiuterio fizinius resursus virtualioms mašinoms, skirdama minimumą bazinei operacinei sistemai. Nereikia specialių kompiuterių ar kompiuterių su dideliais fiziniais resursais. Visa sistema veikia 32 bitų skaičiavimo sistemoje. Greitas naujų serverių diegimas, paruošiamos virtualių serverių bylos su tam tikra operacine sistema bei numatyta nustatymų aibe. Bylos panaudojamos kaip bazinė platforma, kuriant naują virtualią mašiną. Papildomai tik reikia suteikti pavadinimą virtualiai mašinai, atlikti tinklo konfigūravimą bei įdiegti reikiamas programas. Aparatinio serverio montavimas bei įdiegimas trunka 5-6 val., standartinio virtualaus serverio paleidimas trunka 0,5-1 val.

Ši virtualizavimo infrastruktūra yra išbandyta ir įdiegta Jungtinės Karalystės Touchdown įmonės IT skyriuje. Sistema veikia puikiai ir yra toliau tobulina.

7 Išvados

1. Kompiuterių virtualizavimas leidžia kurti ir optimizuoti sistemas bei procesus, nenaudojant brangių realių technologinių įrenginių.
2. Virtualizacija gali padėti išspręsti mažų, vidutinių įmonių senos negarantinės aparatinės įrangos, didelės vietos ir elektros sąnaudų, norą turėti greitą serverių diegimo infrastruktūrą, centralizuotą IT skyriaus valdymą, dinaminių resursų perskirstymą, momentinius perkėlimus iš vieno fizinio vieneto į kitą.
3. Magistriniame darbe, panaudojus virtualizavimo programų paketus, apibrėžti funkciniai, nefunkciniai srities reikalavimai kuriamai sistemai.
4. Projektavimo metu sukurta virtualizavimo metodika ir programinės įrangos tarpusavio sąveikos tarp skirtingų operacinių sistemų.
5. Šiame magistriniame darbe pateikiame, kaip virtualių modelių pagalba galima virtualizuoti, bet kokią operacinę sistemą, sukuriant IT skyriaus virtualias serverius.
6. Eksperimentinės dalies metu sukurti ir patikrinti metodai gali būti panaudoti kitų firmų IT skyriaus serverių virtualizacijai.
7. *VMware-server* programa gali būti sėkmingai taikoma kuriant technologinių procesų vizualizavimo ir modeliavimo paketus.

8 Literatūra

1. Linux Format. Open Source Virtualization 47 psl., United Kingdom, June 2008.
2. Computer Weekly. Windows and Linux Virtualization 32psl., United Kingdom, January 2009.
3. Linux Format. Novell opens to Virtualization 22 psl., United Kingdom, March 2006.
4. Computer Weekly. Virtualization solutions 17 psl., United Kingdom, September 2007.
5. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą www.wikipedia.org [žiūrėta 2008-10-23].
6. Informacija apie VMware. Prieiga per internetą www.VMware.com [žiūrėta 2008-11-03].
7. Informacija apie VirtualBox. Prieiga per internetą www.VirtualBox.org [žiūrėta 2008-11-03].
8. Informacija apie XEN. Prieiga per internetą www.XEN.org [žiūrėta 2008-12-20].
9. Informacija apie Virtual-PC 2007 SP1. Prieiga per internetą www.microsoft.com [žiūrėta 2008-10-23].
10. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://virtualization.com> [žiūrėta 2008-10-23].
11. Informacija apie Linux openSuSE. Prieiga per internetą <http://www.openSuSE.org> [žiūrėta 2009-02-12].
12. Informacija apie Linux ubuntu-server. Prieiga per internetą <http://www.ubuntu.com> [žiūrėta 2009-01-04].
13. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.4me.lt/virtualizacija-kas-tai> [žiūrėta 2008-11-28].
14. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.zorvidas.lt> [žiūrėta 2008-10-12].
15. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.virtualization.info/> [žiūrėta 2009-01-08].
16. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.networkworld.com/topics/virtualization.html> [žiūrėta 2008-01-09].

17. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.kernelthread.com/publications/virtualization/> [žiūrėta 2008-01-09]
18. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://blogs.technet.com/virtualization/> [žiūrėta 2008-01-09].
19. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.novell.com/solutions/virtualization-workload/> [žiūrėta 2009-02-05].
20. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://content.dell.com/us/en/enterprise/virtualization.aspx> [žiūrėta 2009-02-05].
21. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.oracle.com/technology/tech/virtualization/index.html> [žiūrėta 2008-03-10]
22. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą http://blogs.oracle.com/virtualization/2009/04/convertng_linux_and_windows_p.html [žiūrėta 2008-08-23].
23. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://arstechnica.com/business/news/2009/04/five-steps-to-a-successful-virtualization-deployment.ars> [žiūrėta 2008-08-23].
24. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.sun.com/solutions/virtualization/index.jsp> [žiūrėta 2008-09-26].
25. Informacija apie virtualizaciją. Prieiga per internetą <http://www.virtualizationdaily.com/> [žiūrėta 2008-10-17].

9 Summary

From a business perspective, there are many reasons for using virtualization. Most come down to what's called server consolidation. Simply put, if you can virtualize a number of under-utilized systems on a single server, there are distinct savings in power, space, cooling, and administration due to having fewer servers. Because it can be difficult to determine server utilization, virtualization technologies support what's called live migration. Live migration allows an operating system and its applications to be migrated to a new server to balance the load over the available hardware.

Virtualization does not make up for bad architecture and network design, you still need to have the right process controls, storage and verification procedures in place before you consider the benefits of virtualising your network. Virtualization can be a fundamental part of any system or network but must be used in conjunction with good process controls to ensure all objectives can be met.

The development of more and more sophisticated virtualized designs and systems in the UNIX environment is great news for flexibility. The old models of the past are now giving way to a far more flexible approach to system design and integration which allows for these systems to be divided up into very powerful, flexible and independent units. This development work is going on above and below the separation kernel and are affectively slicing up the OS into controllable and isolated boxes that provide even more choice.

Due to the flexibility of virtualization there is a good chance that there is a virtual design or system to meet the most demanding needs and because of this virtualization is merely duplicating the revolution in open systems by supplying a wide variety of solutions and meet any IT needs.

10 Terminų ir santrumpų žodynas

Pavadinimas	Paaškinimas
Kompiuteris	Skaičiavimo mašina. Kompiuteris neturi intelekto, negali priimti savarankiškų sprendimų ir negali daryti klaidų. Įrenginys kiekvieną savo veikimo sekundę atlieka skaičiavimus, kurie pasireiškia darbo atlikimu. Kompiuterių galimybės bei įvairovė priklauso nuo programinės įrangos, kuri gali atlikti daug operacijų
CPU	<i>A central processing unit</i> Procesorius – loginis įtaisas, apdirbantis duomenų srautą. <i>Procesoriaus</i> sąvoka yra bendrinė, reiškianti gana abstrakčią informacinių sistemų rūšį, atliekančią manipuliacijas su duomenimis, tačiau dažniau naudojama, kalbant apie skaičiavimams skirtus procesorius, realizuotus, kaip aparatiniai (apčiuopiami) įrenginiai (dažniausiai – mikroprocesoriai) ar (rečiau) programos, sugebančias vykdyti tam tikras komandų sekas.
RAM	<i>Random access memory</i> Atmintis – adresuojamoji apdorojimo vieneto atminties erdvė ir visa kita komandoms vykdyti naudojama vidinė atmintis. Paprastai tai specialus skaičiavimo įrenginys, veikiantis kaip neatsiejama kompiuterio dalis.
Standus diskas	Duomenų saugojimo įrenginys. Priešingai nei laikinojoje atmintinėje duomenys standžiajame diske išlieka ir išjungus elektros srovę.
Kompiuterių tinklas	Tarpusavyje sujungtų savarankiškų kompiuterių aibė. Kompiuteriai tarpusavyje sujungti, jei jie gali keistis informacija. Sujungimo būdas (laidas, infraraudonieji spinduliai, mikrobangos) nėra svarbu. Nepriklausomi kompiuterių tinklai, kai visi kompiuteriai yra lygiaverčiai, nė vienas sistemos kompiuteris negali priverstinai valdyti kito.
Operacinė sistema	Tai speciali programinė įranga, abstrahuojanti naudotojo bei programų darbą. Moderniausios operacinės sistemos sudaro galimybę dirbti daugeliui vartotojų vienu metu daugialypėje aplinkoje, užtikrina bylų apsaugą, turi daug kitų naudingų savybių. Dauguma operacinių sistemų yra pirma programinė įranga, kurią pradeda vykdyti įjungtas kompiuteris.
Programinė įranga	Informacijos apdorojimo sistemos programų, procedūrų taisyklių visuma arba tos visumos dalis kartu su atitinkama dokumentacija. Programinė įranga yra intelektualus produktas ir tai nepriklauso nuo to, į kokią duomenų laikmeną ji yra įrašyta.
Microsoft Windows	Grupė komercinių operacinių sistemų, skirtų asmeniniams kompiuteriams. Pirmoji <i>Windows</i> operacinė sistema pristatyta 1985 metais, o šiuo metu dominuoja pasaulio asmeninių kompiuterių rinkoje.
Linux	Laisvos (atviro kodo) operacinės sistemos branduolio (angl. kernel) pavadinimas. Dažnai taip vadinama ir bendrai visa operacinė sistema, naudojanti tokį branduolį, bet yra daugybė <i>GNU/Linux</i> platinamųjų paketų naudojančių tą patį branduolį.

FAT	<i>File Allocation Table</i> - FAT sėkmingai naudojama nuo MS DOS (angl. FAT-12, FAT-16) ir Windows 95 (angl. FAT-32, FAT-LFN) laikų (pirmosios versijos ribojo skirsnio dydį). FAT patikimai dirba ir be vargo pasiekama tiek iš Windows, tiek ir iš Linux, yra „standartinė“ failų sistema, naudojama diskeliuose, išorinio tipo laikmenose, įvairiuose specializuotuose įrenginiuose ir pan.
NTFS	Sukurta HPFS failų sistemos pagrindu, pakeitė FAT failų sistemą naujesnėse Windows versijose. Skirtingai nuo FAT, NTFS palaiko naudotojų teisių kontrolę, leisdama failus skaityti ar rašyti tik apibrėžtiems naudotojams ar jų grupėms, naujesnės NTFS versijos palaiko kodavimą ir pan. NTFS nerekomenduojama naudotojams, norintiems viename kompiuteryje turėti kelias operacines sistemas.
Intel	Intel korporacija (angl. NASDAQ: INTC) – techninės įrangos gamintojas, garsi savo kuriamais mikroprocesoriais ir integrinėmis schemomis. „Intel korporacija įkūrė 1968 m. buvę <i>Fairchild Semiconductor</i> darbuotojai Gordon‘as E. Moore (chemikas, fizikas) ir Robert‘as Noyce (fizikas).
AMD	AMD (angl. <i>Advanced Micro Devices</i>) – JAV (Kalifornijoje) įsikūrusi mikroschemas gaminanti kompanija. Tai antras pasaulyje pagal dydį su Intel suderinamų x86 grupės procesorių gamintojas. AMD taip pat yra didžiausias pasaulyje maitinimo šaltinį atjungus informacijos neprarandančių atminties schemų gamintojas.
USB	(angl. Universal Serial Bus) - tai universalioji jungtis, kuri naudojama kompiuteriuose. Per šią jungtį galima prijungti įvairius išorinius įrenginius.
RS232	(angl. Recommended Standard 232) – tai rekomenduojama nuosekli jungtis 232. Ji prijungia įtaisus prie kompiuterio, naudodama nuoseklių skaitmenį perdavimo signalą.
LPT	(angl. Line Print Terminal) – tai lygiagretus įtaisų jungimas prie kompiuterio. Ši jungtis dažniausiai naudojama spausdintuvams prijungti. Jungtis yra standartizuota IEEE 1284.
Apache	Apache HTTP serveris, trumpai vadinamas Apache – tinklo serveris. Apache yra vienas iš svarbiausių žiniatinklio plėtrai. Apache buvo viena pirmųjų alternatyvų <i>Nescape Communications Corporation</i> tinklo serveriui, dabar žinomam Sun Java System Web Server vardu. Savo funkcionalumu ir našumu Apache konkuruoja su kitais Unix operacinės sistemos pagrindu kuriamais tinklo serveriais.
Tomcat	Tomcat (<i>Catalina, Apache Jakarta Tomcat</i>) – tai Java parašytas daugiaplatformis savarankiškas HTTP (Žiniatinklio) Serveris, palaikantis servletus ir JavaServer Pages.
Java	Objektiškai orientuota programavimo kalba, 1991 metais sukurta Džeimso Goslingo ir kitų Sun Microsystems inžinierių. Apie ją oficialiai paskelbta 1995 metų gegužės 23 d., o išleista tų pačių metų lapkritį. Java (pradžioje vadinta <i>Oak</i>) kalbos pirminis tikslas buvo pakeisti C++ kalbą.