

Taneli Voltti & Jari Herranen

LABORAATIO-OHJEIDEN KEHITTÄMINEN

Palvelintekniikan oppimateriaali

Opinnäytetyö

CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU

Mediatekniikan koulutusohjelma

Toukokuu 2013

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

| | | |
|---|------------------------------|--|
| Yksikkö Ylivieskan yksikkö | Aika Toukokuu 2013 | Tekijä/tekijät Taneli Voltti & Jari Herranen |
| Koulutusohjelma Mediatekniikan koulutusohjelma | | |
| Työn nimi LABORAATIO-OHJEIDEN KEHITTÄMINEN. Palvelintekniikan oppimateriaali. | | |
| Työn ohjaaja Ritva Saviluoto | | Sivumäärä 31+25 |
| Työelämäohjaaja Marjo Heikkilä | | |
| <p>Opinnäytetyön aiheena oli kehittää palvelintekniikka-kurssilla opetuskäytössä olevia puutteellisia laboraatio-ohjeita, sekä tehdä ohjeet neljään uuteen laboraatioon. Työn tavoitteena oli saada aikaan selkeät kuvitetut ohjeet, joiden avulla opiskelijat pystyisivät suoriutumaan itsenäisesti laboraatiotehtävistä. Työn tilaajana oli Centria ammattikorkeakoulu.</p> <p>Opinnäytetyö painottui käytännön osuuteen, joka aloitettiin kehittämällä olemassa olevia laboraatio-ohjeita. Ohjeita testattiin käytettävyydestä, jossa testihenkilöinä toimivat ammattikorkeakoulun opiskelijat. Kun käytössä olevat laboraatio-ohjeet oli kehitetty käytettävyydeltään hyväksi, aloitettiin uusien laboraatio-ohjeiden kehittäminen näiden pohjalta.</p> <p>Laboraatio-ohjeen kehitystyö pohjautui kirjallisuuteen käytettävyydestä sekä palvelintekniikasta. Työn tukena käytettiin myös useita opinnäytetöitä sekä kandidaatintutkielmia. Suuri apu oli myös aiemmin suoritetuista kursseista ammattikorkeakoulussa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin aikaan kuvitetut laboraatio-ohjeet, joista toivon mukaan olisi hyötyä tulevilla palvelinlaboraatio-kursseilla. Opinnäytetyön aihe tuki mielestämme hyvin molempien tekijöiden suuntausta tietoliikennetekniikkaan.</p> | | |
| Asiasanat käytettävyydestä, laboraatio, laboraatio-ohje, palvelintekniikka, tietoliikennetekniikka | | |

ABSTRACT

| | | |
|---|-------------------------|--|
| CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Ylivieska | Date May 2013 | Author Taneli Voltti & Jari Herranen |
| Degree programme Media Technology | | |
| Name of thesis DEVELOPMENT OF LABORATORY INSTRUCTIONS Server technology course materials | | |
| Instructor Ritva Saviluoto | | Pages 31+25 |
| Supervisor Marjo Heikkilä | | |
| <p>The subject of the thesis was to improve the insufficient laboratory instructions that are being used for educational purposes in a client-server architecture course. In addition the aim was to create a manual concerning four (4) new laboratory exercises. The thesis was commissioned by Centria University of Applied Sciences.</p> <p>In the thesis the emphasis was more on the practical part, which was started by improving existing instructions for laboratory exercises. The instructions were tested by a usability test, in which students of the university of applied sciences acted as testees. When the usability of the existing laboratory instructions was developed well enough, creating the new laboratory manuals started on the basis of the improved instructions.</p> <p>The development work of the laboratory instructions was based on literature on usability and client-server architecture. Several thesis and candidate studies were also utilized to support the work. The courses that were previously studied in the university of applied sciences were a great help as well.</p> <p>As a result of the thesis, illustrated laboratory manuals, which hopefully would benefit the client-server courses in the future, were created. In our opinion the subject of the thesis clearly supported the orientation to information and telecommunications technology which the both authors share.</p> | | |
| <p>Key words client-server architecture, development work, laboratory instructions, telecommunications technology, usability test</p> | | |

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

ADDS

Active Directory Domain Services on perinteinen ohjauspalvelin, jonka avulla hoidetaan käyttäjien ja toimialueen välistä liikennettä.

Cisco Networking Academy

Koulutuspalvelu, joka kouluttaa tietoliikenneverkon osaajia ympäri maailmaa.

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol on palvelu, jonka avulla jaetaan lähiverkon jokaiselle tietokoneelle IP-osoite, aliverkon peite, oletusyhdyskäytävä sekä DNS-palvelimen osoite.

DNS

Domain Name System on nimipalvelu. Se muuttaa verkkotunnukset IP-osoitteiksi ja toisinpäin.

Domain

Eli toimialue, on verkko jonka sisällä olevia Windows- työasemia hallitsee yksi tai useampi Windows- palvelin. Toimialueen hallitsijalla on täysi oikeus toimialueensa tietokoneisiin.

Event Viewer

Tapahtumienvälvontatyökalu, jonka avulla haetaan tietokoneen tapahtumien tietoja.

Exchange-palvelin

Sähköpostipalvelin.

File Services

Tiedostopalvelut joiden avulla voidaan kansioita jakaa lähiverkkoon halutuille käyttäjille tai ryhmille.

Group Policy

Ryhmäkäytännöt hallinnan avulla voidaan hallita ryhmäkäytäntöobjekteja eli Group Policy Object (GPO). Ryhmäkäytäntöobjektien avulla voidaan antaa ryhmille tai tietokoneille kohdistuvia asetuksia.

IIS

Internet Information Services on rooli, joka tekee palvelimesta internet – sivujen isännän.

L2TP

Layer 2 Tunneling Protocol on VPN – yhteyden tunnelin luontiin tarkoitettu protokolla.

IP

Internet Protocol on sarja numeroita, joilla voidaan yksilöidä jokainen verkkoon kytketty tietokone tai palvelin.

IPsec

Internet Protocol Security on VPN – palvelussa käytetty salausprotokolla, joiden avulla yhteys voidaan suojata verkkoon kuulumattomien toimijoiden yrityksiltä lukea tietoa.

Iterointi

Sarja menetelmiä, joissa työvaihetta toistetaan halutun tuloksen saavuttamiseksi.

Käyttäjäsertifikaatti

Digitaalinen tunniste

Print services

Tulostuspalvelut joiden avulla voidaan lähiverkon käyttäjille jakaa tulostimia.

RADIUS

Remote Authentication Dial In User Service on sisäänsoittopalveluissa tapahtuvaan tunnistukseen suunniteltu palvelu.

Remote Desktop

Etätyöpöytä jolla tietokoneen työpöytää voidaan käyttää verkkoyhteyden yli.

Server-manager

Palvelimen hallintatyökalu tarjoaa graafisen työkalun palvelimen toimintoihin.

SNMP

Simple Network Management Protocol on yksinkertainen verkonhallinnan työkalu.

SQL

Structured Query Language-server on kyselykieli, jonka avulla relaatiotietokantaan voidaan tehdä lisäyksiä, muutoksia tai hakuja.

Windows Server Backup Features

Varmistukset tai varmuuskopio. Ominaisuuden avulla voidaan palvelimesta tehdä varmuuskopio vikatilanteista palautumista varten.

VMM

Virtual Machine Monitor on ohjelmisto, jonka avulla tietokoneen käyttöjärjestelmän päällä voidaan suorittaa erillinen virtuaalinen tietokone

VPN

Virtual Private Network-tunneli on virtuaalinen verkko, jonka avulla voidaan muodostaa kahden pisteen välille suojattu yhteys yleisen verkon yli.

WDS

Windows Deployment Services on palvelu, jonka avulla Windows – käyttöjärjestelmä on mahdollista asentaa verkon yli palvelimella olevalta asennusmedialta.

**TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS**

| | |
|--|-----------|
| 1 JOHDANTO | 1 |
| 2 TYÖHÖN TUTUSTUMINEN | 3 |
| 3 OHJEEN KEHITTÄMINEN OPISKELIJAN NÄKÖKULMASTA..... | 4 |
| 4 OPETUSKÄYTÖSSÄ OLEVAT LABORAA TIOT | 5 |
| 4.1 Laboraatio 1 | 5 |
| 4.2 Laboraatio 2 | 6 |
| 4.3 Laboraatio 3 | 7 |
| 4.4 Virtualisointi | 8 |
| 5 UUDET LABORAA TIOT | 11 |
| 5.1 WDS | 11 |
| 5.2 SQL-server | 11 |
| 5.3 Exchange-palvelin | 12 |
| 5.4 Radius & tietoturva..... | 12 |
| 6 KÄYTETTÄVYYS | 13 |
| 6.1 ISO 9241-11.1998..... | 14 |
| 6.2 Nielsenin käytettävyyden määritelmä | 14 |
| 7 KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI..... | 16 |
| 7.1 Asiantuntija-arviointi..... | 16 |
| 7.2 Empiiriset käyttäjätestit | 16 |
| 8 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS | 18 |
| 8.1 Testin suunnittelu | 18 |
| 8.2 Testin suorittaminen | 19 |
| 8.3 Analysointi ja raportointi | 20 |
| 9 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS KEHITYSTYÖSSÄ | 21 |
| 9.1 Oman käytettävyydestauksen suunnittelu | 21 |
| 9.2 Ensimmäinen käytettävyydestaus | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 9.3 Ensimmäisen testin analysointi | 23 |
| 9.4 Korjaukset ja kehittäminen..... | 24 |
| 9.5 Toinen käytettävyystestaus..... | 24 |
| 9.6 Toisen testin analysointi..... | 25 |
| 9.7 Korjaukset ja kehittäminen..... | 25 |
| 10 TULOKSET JA POHDINTA | 27 |
| 10.1 Haasteet ja ongelmat | 27 |
| 10.2 Kehittäminen ja tavoitteet | 28 |
| 10.3 Loppusanat..... | 29 |
| LÄHTEET | 30 |
| LIITTEET | |

1 JOHDANTO

Centria ammattikorkeakoulun Ylivieskan yksikössä on opetuskäytössä Windows Server 2008- palvelinlaboraatio. Opiskelijat käyttävät laboraation tekemisessä opettajalta saatua ohjetta, jota seuraamalla opiskelijoiden pitäisi pystyä opettajan tuella itsenäiseen työskentelyyn. Ongelmana on ollut laboraatio-ohje, joka on todettu tietyiltä osin puutteelliseksi. Opinnäytetyömme aiheena on nykyisten käytössä olevien palvelinlaboraatio-ohjeiden kehittäminen sekä uusien laboraatio-ohjeiden tekeminen opiskelijan näkökulma huomioon ottaen.

Tutustuimme työhön tekemällä olemassa olevan laboraation. Ohjeen puutteellisuus todettiin useaan kertaan ohjetta seurattaessa, joten tälle työlle oli olemassa selvä tarve. Opinnäytetyön tarkoituksena on saada aikaan selkeät kuvitetut ohjeet, joilla opiskelija suoriutuu laboraatiosta taitotasosta huolimatta. Uudessa ohjeessa myös selvennetään opiskelijalle, mitä hän on tekemässä ja miksi. Laboraatioiden loppuun lisätään kysymyksiä tehdystä työstä, jotta opiskelijan tulisi miettineeksi, mitä hän on tehnyt.

Olemassa oleva laboraatio-ohje sisältää seuraavat laboraatiot: Windows Server 2008- asennus, Active Directory Domain Services (ADDS), Domain Name System (DNS), Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), Server-manager, Remote Desktop, File Services, ryhmäkäytännöt, print services, varmistukset, Simple Network Management Protocol (SNMP), käyttäjäsertifikaatit ja Virtual Private Network-tunneli (VPN). Uusina laboraatioina kehitetään seuraavat: käyttöjärjestelmien jakaminen Windows Deployment Services (WDS), Structured Query Language-server (SQL), Exchange-palvelin ja radius & tietoturva.

Työ aloitetaan korjaamalla ja kehittämällä olemassa olevia laboraatio-ohjeita. Korjattuja ohjeita testataan opiskelijoilla käytettävyydestä, ja tehdyt muutokset hyväksytetään opinnäytetyön ohjaajilla. Kun olemassa olevat laboraatio-ohjeet on saatu toimivaan ja hyväksytyyn muotoon, aloitetaan uusien laboraatio-ohjeiden kehittäminen tältä pohjalta yhtenäisen kokonaisuuden aikaan saamiseksi. Työn tekemisen tueksi löytyy hyvin

materiaalia niin internetistä kuin kirjallisuudestakin. Tämä opinnäytetyö tukee mielestämme erittäin hyvin molempien suuntausta tietoliikennetekniikkaan.

2 TYÖHÖN TUTUSTUMINEN

Ennen opinnäytetyön aloittamista oli palvelintekniikka-kurssilla opetuskäytössä neljä palvelinlaboraatiota. Näiden laboraatioiden tekemiseen oli olemassa kirjalliset ohjeet, jotka oli toteutettu nopealla aikataululla. Ohjeiden puutteellisuus oli todettu kurssin aikana, josta oli aiheutunut ongelmia laboraatioiden tekemisessä niin opettajalle kuin opiskelijoillekin.

Aloitimme työhön tutustumisen keskustelemalla opettajan kanssa palvelintekniikka-kurssin laboraatioista sekä laboraatio-ohjeista. Keskustelussa kävi ilmi, että käytössä olevat laboraatiot haluttiin pitää opetuksessa mukana, lukuun ottamatta postipalvelin-laboraatiota, joka korvattiin uudella Exchange-palvelin-laboraatiolla. Vanhoihin laboraatioihin liittyvät laboraatio-ohjeet kaipasivat kuitenkin kehittämistä. Kurssia haluttiin myös laajentaa neljällä uudella laboraatiolla, joihin tarvittaisiin myös selkeät ohjeet. Keskustelun pohjalta laadittiin opinnäytetyösopimus, johon sisältyi sekä vanhojen laboraatio-ohjeiden kehitys että uusien laboraatio-ohjeiden tekeminen.

Työhön tutustumista jatkettiin menemällä koulun tietoliikenteen laboratorioon. Laboratorio ja sen laitteisto oli meille jo ennestään tuttu, sillä kumpikin meistä oli suorittanut niin palvelintekniikka kuin Cisco Networking Academy-kurssit. Otimme esille vanhat ohjeet, joita seuraamalla aloimme tehdä laboraatioita. Aika nopeasti ensimmäisen laboraation edetessä huomasimme ohjeen puutteellisuuden. Jos meillä ei olisi ollut aikaisempaa kokemusta palvelintekniikasta, laboraatio olisi meiltäkin jäänyt tekemättä. Koska palvelintekniikka-kurssilla on monentasoisia opiskelijoita, ohjeen täytyisi olla sellainen, että myös ne, joilla ei ole asiasta aikaisempaa kokemusta, pystyisivät laboraatiot tekemään.

Tässä vaiheessa teimme päätöksen, että työ on hyvä aloittaa miettimällä, miten korjaamme ja kehitämme olemassa olevia laboraatio-ohjeita. Mietimme myös sitä, että meidän täytyy jollain tavalla pystyä mittaamaan kuinka hyvä kehittämestämme ohjeesta on tullut. Vasta sitten, kun olisimme ratkaisseet nämä ongelmat ja saaneet aikaan hyvät ohjeet vanhoihin laboraatioihin, voisimme aloittaa uusien laboraatioiden ohjeiden tekemisen.

3 OHJEEN KEHITTÄMINEN OPISKELIJAN NÄKÖKULMASTA

Laboraatio-ohjeen kehittämisessä oli tarkoitus ottaa huomioon opiskelijan näkökulma. Mitä opiskelijan näkökulma laboraatio-ohjeen kehitystyössä voisi käytännössä tarkoittaa? Meille laboraatio-ohjeen kehittäjille se tarkoitti sitä, että meidän täytyi koko kehitystyön ajan pitää mielessä kenelle olimme ohjetta tekemässä. Tämä oli yksi syy miksi otimme mukaan opiskelijoita laboraatio-ohjeen kehitystyöhön. Opiskelijat olivat kehitystyössä mukana lähinnä testauksissa, joissa opiskelijan näkökulma tuli hyvin esiin. Opiskelijan näkökulmaa kehitystyöhön saatiin myös meidän itsemme kautta, sillä olimmehan kumpikin opiskelleet jo vuosia.

Millainen laboraatio-ohjeesta sitten pitäisi tulla opiskelijan näkökulmasta? Perimmäinen tarkoitushan on oppia, eli ohjeen opittavuus täytyisi olla hyvä. Laakkonen määrittelee opittavuuden aikana, joka kestää oppia suorittamaan tietty tehtävä (Laakkonen, 2007). Jakob Nielsen on samoilla linjoilla määrittelemällä opittavuuden näin: opittavuus on peruskomponentti, jota on helppo mitata. Mitataan missä ajassa käyttäjä saavuttaa tietyn käyttötaitotason (Nielsen, 1998). Palvelintekniikka-kurssilla oli käytössä neljä laboraatioita, tämän opinnäytetyön tuloksena määrä kasvaa seitsemään. Tämä lisää opittavuuden merkitystä, jotta laboraatiot saadaan suoritettua kurssille varatussa ajassa.

Laboraatio-ohjeisiin olisi myös hyvä saada opiskelijaa innostava ja motivoiva esitystapa. Näitä asioita voidaan parantaa muun muassa ulkoasulla ja visuaalisella ilmeellä, esimerkiksi lisäämällä kuvia ja taulukoita havainnollistamaan asioita (Laine, 2012). Opiskelijan motivaatiota voidaan lisätä tekemällä ohje *tavoite-toiminta-palaute*-kaavan mukaan, jossa opiskelija saa välittömän palautteen toiminnon onnistumisesta. Ohje voi näyttää esimerkiksi tältä: *Jos haluat lähettää viestin, paina Lähetä – painiketta. Viesti on lähtenyt, kun ruudulle ilmestyy kirjekuoren kuva.* Näin *tavoite* kuvaa toivottua lopputulosta ja *toiminta* opiskelijalta vaadittua suoritusta. *Palaute* on järjestelmän antama signaali toiminnon onnistumisesta (Melakoski-Vistbacka, 2005). Onnistumisen ilo lisää opiskelijan motivaatiota.

4 OPETUSKÄYTÖSSÄ OLEVAT LABORAATIOT

Tässä luvussa esitellään opetuskäytössä olleiden kolmen laboraation sisältö ja työnkulku pääpiirteittäin. Aluksi tutustutaan eri palveluihin eli rooleihin, ja avataan hieman laboraatioihin liittyviä käsitteitä. Laboraatioita oli alun perin käytössä neljä, mutta postipalvelin-laboraatio korvattiin uudella Exchange-laboraatiolla, joka esitellään kohdassa uudet laboraatiot. Viimeisessä kappaleessa kerrotaan virtualisoinnista ja sen hyödyntämisestä palvelinlaboraatioissa.

4.1 Laboraatio 1

Ensimmäisessä laboraatioissa luodaan Virtualbox-sovelluksella virtuaalikone, jolle asennetaan käyttöjärjestelmäksi Windows 2008 Server. Käyttöjärjestelmästä tulee palvelin, jonka rooleiksi määritellään Active Directory Domain Services (ADDS), Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ja Domain Name System (DNS). Laboraation loppuksi luodaan tietokoneista koostuva lähiverkko, johon ovat osallisina virtuaalikoneen palvelin, sekä tietokone, jota käytetään työasemana. Työasema nostetaan toimialueelle, ja palvelimen ominaisuuksia kokeillaan työasemalta (LIITE 4). Laboraatiosta on vastaava ohje myös 64-bittiselle käyttöjärjestelmälle (LIITE 11).

ADDS on ohjauspalvelin, jonka avulla voidaan hallita toimialueen käyttäjiä ja tietokoneita. Tämä palvelu on tärkeä useille rooleille, koska sen avulla voidaan määrittää oikeuksia käyttäjille ja tietokoneille palvelujen käytön osalta.

DHCP on palvelu, joka jakaa lähiverkkoon kytketyltä palvelimelta IP- osoitteen, aliverkon peitteen, oletusyhdykäytävän sekä nimipalvelimen osoitteen samassa verkossa oleville tietokoneille. Tämän ansiosta tietokoneille ei tarvitse erikseen määrittää asetuksia, vaan kytkettäessä verkkoon asetukset lähetetään tietokoneelle, ja palvelin kirjaa tietokoneelle annetut määrittäykset omaan lokiinsa.

DNS Server on suomeksi nimipalvelin, joka kääntää IP –osoitteet nimiksi. Käytännössä nimipalvelin listaa IP –osoitteet ja nimen. Kun palvelimelta kysytään nimeä vastaavaa IP –

osoitetta tai toisinpäin, välittää palvelin kysyjälle lokinsa mukaisen tiedon. Näin käyttäjän ei tarvitse muistaa numeerisia IP –osoitteita, vaan ainoastaan nimen. (Kivimäki 2009.)

4.2 Laboraatio 2

Toisessa laboraatiossa käytetään aikaisemmin tehtyä virtuaalipalvelinta. Työ aloitetaan avaamalla Event Viewer ja tutkimalla diagnostiikkaa. Etätyöpöytä otetaan käyttöön ja muodostetaan yhteys lähiverkon yli. Palvelimella otetaan käyttöön jaetut tiedostot-rooli, jonka alle luodaan jokaiselle käyttäjälle kansio. Lisäksi harjoitellaan käyttäjien oikeuksien rajaamista ryhmäkäytäntöjen sekä komentosarjojen avulla (LIITE 5).

Event Viewer on työkalu, jolla voi tarkastella tapahtumia ja ilmoituksia palvelimen toiminnasta. Kyseistä työkalua tarvitaan erityisesti ongelmatilanteissa, jolloin vikatilanne haetaan ilmoitusten historiasta. Palvelu löytyy myös muista nykyaikaisista Windows-käyttöjärjestelmistä.

Etätyöpöytä eli Remote Desktop antaa mahdollisuuden palvelimen etähallintaan. Tämä tapahtuu käyttöjärjestelmän mukana tulevalle ohjelmalle, jolla voidaan kaapata koko työpöytä toisen tietokoneen näytölle. Tämä antaa mahdollisuuden tehdä palvelin, joka ei tarvitse erillistä näyttöä tai näppäimistöä.

Jaetut tiedostot -rooli eli File Services on tiedostonjakopalvelu. Roolin avulla palvelimella olevia kansioita voidaan jakaa halutuille ryhmille tai käyttäjille esimerkiksi näin: osa käyttäjistä ei näe kansiota ollenkaan, kun taas jokin osa käyttäjistä voi avata kansion tiedoston, ja vain tietty osa käyttäjistä voi muuttaa tiedostoja kansion sisällä. Laboraatiossa jokaiselle käyttäjälle on luotu oma kotikansio, jota vain kyseessä olevalla käyttäjällä on oikeus nähdä ja muokata, sekä yhteinen kansio kaikille käyttäjille täysillä luku- ja kirjoitusoikeuksilla.

Ryhmäkäytännöt eli Group Policy Management antaa mahdollisuuden vaikuttaa käyttäjän tai käyttäjäryhmän käynnistyksen ja sammuttamisen ominaisuuksiin, sekä kirjautumisen ja uloskirjautumisen ominaisuuksiin. Käytäntöjen avulla voidaan vaikuttaa sekä pieniin kosmeettisiin asioihin että suuriin arkikäyttöön vaikuttaviin asioihin. Pienistä asioista

esimerkkinä on taustakuvan vaihto tai työkalurivin tiivistäminen, ja suurista ohjauspaneelin poistaminen. Komentosarjojen avulla voidaan ryhmäkäytännön alaiseen käyttäjään tai käyttäjäryhmään asettaa komentosarja, jolla tässä laboraatiossa yhdistetään käyttäjän verkkolevyksi palvelimella sijaitsevat kotikäyttäjän kansio sekä yhteinen kansio. (Kivimäki 2009.)

4.3 Laboraatio 3

Kolmannessa laboraatiossa käytetään samaa virtuaalipalvelinta kuin aikaisemmissa laboraatioissa. Ensimmäiseksi palvelimelle asennetaan tulostinpalvelu-rooli. Tulostin asetetaan verkkoon, ja tulostusta kokeillaan työasemalla palvelimen kautta. Seuraavaksi asennetaan Windows Server Backup Services -ominaisuus ja luodaan varmuuskopio palvelimesta, jonka avulla palvelin kokeillaan palauttaa aikaisempaan tilaan. Lisäksi asennetaan SNMP – toiminnallisuus. Lopuksi avataan ict-academyn verkkosivu ja luodaan L2TP/IPSec VPN -tunneli ja IIS autentikointi käyttäjäsertifikaateilla (LIITE 6).

Print services eli tulostinpalvelu jakaa tulostimen lähiverkkoon työasemien käytettäväksi. Tulostimelle voidaan määrittää nimi, kuvaus ja sijainti. Tulostin voidaan määrittää käytettäväksi vain tietyille ryhmille tai käyttäjille, tai kaikille avoimeksi.

Windows Server Backup Services eli Windows palvelimen varmuuskopioinnin palvelut, on työkalu varmuuskopiointia varten. Sen avulla voidaan tehdä kuva järjestelmästä ja tallentaa kiintolevyille tai verkkoon. Vikatilanteessa tehdystä kuvasta voidaan palauttaa palvelin aikaisempaan tilaan, jolloin järjestelmä saadaan toimimaan.

Simple Network Management Protocol Services (SNMP) on verkonhallintatyökalu. Sen avulla voidaan kysyä verkkoon liitetyn järjestelmän tilaa tai vastaanottaa hälytyksiä. Työkalusta on olemassa uudempia versioita parannetulla tietoturvalla, mutta ne eivät ole saaneet ensimmäisen version kaltaista suosiota. (Cisco 2013.)

L2TP/IPSec VPN – tunneli luo putken verkon läpi, jonka molemmat päät voivat vastaanottaa ja lähettää tietoa. Tunnelissa kulkevaa tietoa on erittäin vaikea muuttaa

selkokieliseksi. Kyseinen protokolla ei tässä laboraatiossa kryptaa tietoa, vaan turvallisuus taataan parittamalla putken päissä olevat tietokoneet.

Internet Information Services (IIS) on rooli web-palvelimen luomista varten. Sen asennettuaan palvelimen käyttäjä voi asettaa internet-sivun roolin hakemistoon, jolloin selaimella yhdistettäessä käyttäjä näkee sinne asetetun internet-sivun. Käyttäjäsertifikaatti on palvelimen ja työaseman kahdensuuntainen varmenne, jonka avulla palvelin tunnistaa käyttäjän ilman erikseen annettavaa salasanaa ja käyttäjätunnusta. (Kivimäki 2009.)

4.4 Virtualisointi

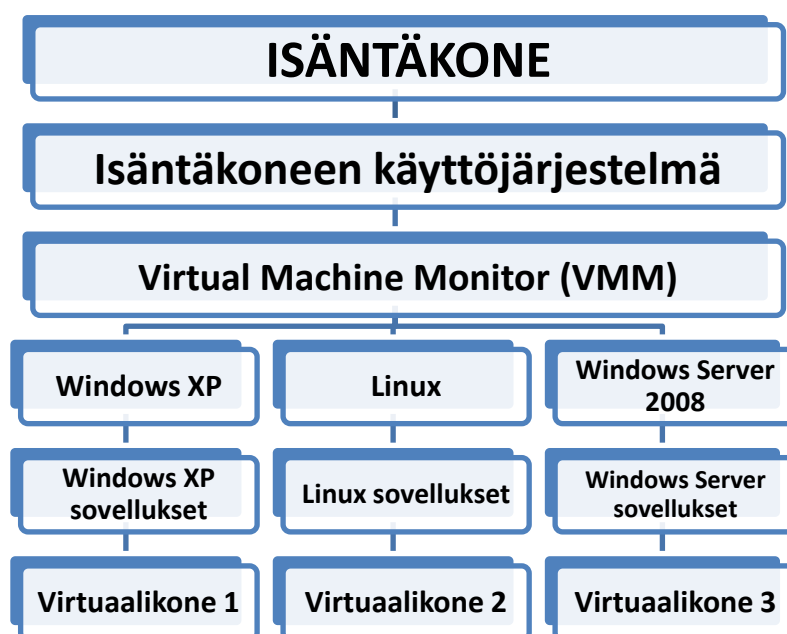
Käsitteenä virtualisointi tarkoittaa jonkin näennäisen luomista, toisin sanoen luodaan jokin keinotekoinen asia, joka toimii ja näyttää luonnolliselta. Tietotekniikassa tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että yhdessä fyysisessä tietokoneessa ajetaan useita virtuaalitietokoneita yhden sijasta. Jokaisella virtuaalikoneella on oma itsenäinen käyttöjärjestelmä ja hallinta fyysiseen rautaan (Golden 2009).

Virtuaalikoneiden käyttöjärjestelmät voidaan asentaa Virtual Machine Monitor-sovelluksen (VMM) avulla suoraan levykuvalta emuloidulle laitealustalle. Näin voimme simuloida kokonaisia tietokoneita isäntäjärjestelmän alla (KUVIO 1). Virtualisoinnilla saavutetaan muun muassa seuraavia etuja:

- Yhdellä laitteella voidaan simuloida montaa laitetta. Tämä tarkoittaa vähemmän laitteita - vähemmän kuluja.
- Laitteet saadaan tehokkaammin käyttöön.
- Vähemmän yhteensopivuusongelmia
- Vikasietoisuus paranee
- Uusien sovellusten käyttöönotto helpottuu
- Hallittavuus yksinkertaistuu
- Prosesseihin saadaan joustavuutta
- Tietoturva yleensä paranee. (Salokanto 2010.)

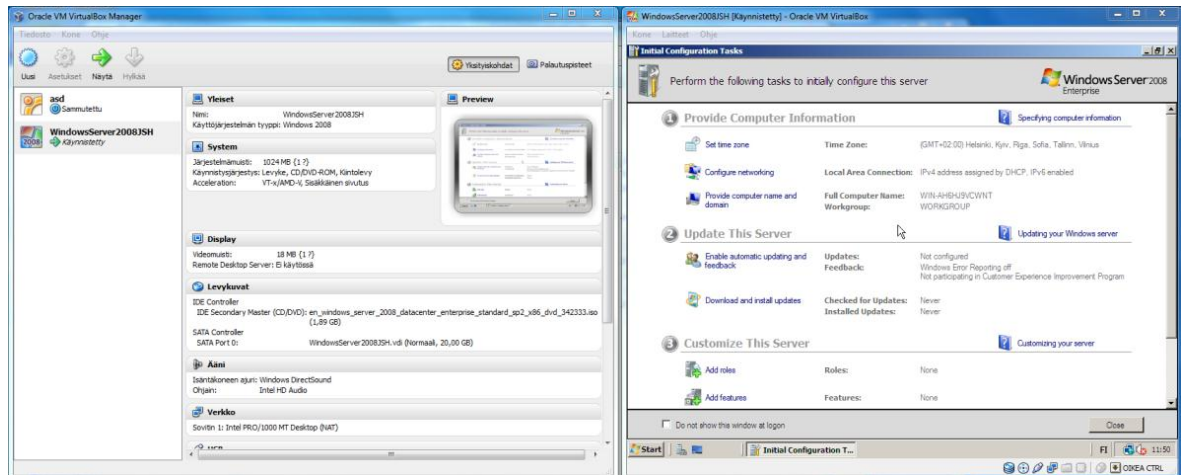
Tietoteknisiä etuja löytyy lisääkin riippuen siitä, mihin virtualisointia käytetään. Lisäksi yleensä saavutetaan myös energiasäästöjä vähentyneen sähkönkulutuksen myötä.

Virtualisointi sopii erittäin hyvin tietoliikenteen laboratorion käyttöön, koska siellä käydään monia muitakin kursseja palvelintekniikka-kurssin lisäksi. Yleensä kaikilla kursseilla teoria-osuuden lisäksi suoritetaan erilaisia laboraatioita. Virtualisoimalla voidaan yksillä ja samoilla laitteilla suorittaa kaikkien kurssien erilaiset laboraatiot. Tällä menetelmällä laitteiden määrä saadaan minimoitua ja ne saadaan tehokkaasti käyttöön.



KUVIO 1. Esimerkki laitteistovirtualisoinnin toimintaperiaatteesta.

Palvelintekniikka-kurssilla käytetään Oracle VM Virtualbox-sovellusta, joka on hyvin kehittynyt virtualisointi-ohjelmisto. Sovelluksella voidaan virtualisoida niin ohjelmia kuin käyttöjärjestelmiäkin. Virtualbox tukee isäntäkäyttöjärjestelminä Windowsia, Linuxia, MacOS X:ää ja Solarista. Virtualbox on nykyään Oracle Corporationin omistuksessa ja siitä on olemassa suljettu täysversio sekä hieman suppeampi avoimen lähdekoodin versio. (KUVIO 2).



KUVIO 2. Oracle VM Virtualbox käyttöliittymä

5 UUDET LABORAATIOT

Tässä luvussa esitellään palvelintekniikka-kurssin uudet laboraatiot. Kyseisiä laboraatioita voidaan käyttää myös muilla tietoliikennetekniikkaan liittyvillä kursseilla. Laboraatioihin tehtiin laboraatio-ohjeet jo aiemmin kehitettyjen ohjeiden pohjalta.

5.1 WDS

Windows Deployment Services (WDS) laboraatiossa perustetaan olemassa olevan virtuaalipalvelimen alaisuuteen WDS-palvelin. Aikaisemmissa Windows-versioissa palvelu toimi nimellä Remote Installation Services (RIS). Toiminnolla jaetaan käyttöjärjestelmän Windows Server 2008 levykuva verkkoasennusta varten. Samaan lähiverkkoon virtuaalipalvelimen kanssa asetetaan työasema, jonka ensisijaiseksi käynnistysmediaksi määritetään verkkoadapteri. Verkkoadapteri hakee DHCP -palvelulta IP-osoitteen ja käynnistää WDS-palvelun avulla käyttöjärjestelmän levykuvan (LIITE 7). (Ahonon 2010.)

5.2 SQL-server

Structured Query Language (SQL) on standardoitu kieli relaatiotietokannan hakuja ja muutoksia varten. MySQL on Oracle Corporation -yhtiön relaatiotietokantaohjelmisto. Ohjelmisto sisältää laajan ohjelmiston monipuolista SQL-tietokannan käyttöä varten.

Laboraatiossa asennetaan virtuaalipalvelimelle MySQL-tietokannan palvelinohjelmisto sekä työasemalle asennetaan saman ohjelmiston asiakasohjelmisto. Tietokannan palvelinohjelmistoon lisätään useita käyttäjiä. Työasema sekä palvelin liitetään lähiverkkoon, jolloin DHCP-palvelu jakaa IP-osoitteen työasemalle. Työaseman asiakasohjelmistolta kokeillaan luoda yhteys virtuaalipalvelimen MySQL-tietokantapalvelimelle (LIITE 8). (Kivimäki 2009.)

5.3 Exchange-palvelin

Laboratoriotyössä palvelimelle asennetaan Microsoft -yhtiön sähköpostijärjestelmä Exchange. Sen avulla käyttäjille voidaan luoda sähköpostilaatikoita sekä kalentereita. Järjestelmä asennetaan ja asennuksen jälkeen palvelin määritetään toimimaan. Järjestelmään luodaan käyttäjätunnuksia ja sähköpostia lähetetään käyttäjien sähköpostilaatikoiden välillä (LIITE 9). (Kivimäki 2009.)

5.4 Radius & tietoturva

Työssä käynnistetään Radius -palvelin työasemalla ja luodaan lähiverkko, joka sisältää reitittimen, kytkimen sekä työaseman. Lisäksi työaseman sarjaportin ja reitittimen konsoliportin välille asetetaan ohjelmointikaapeli. Reititin asetetaan hakemaan sisäänkirjautumisen tiedot Radius -palvelimelta.

Radius -palvelimena käytetään työasemalla ohjelmaa WinRadius. Ohjelma löytyy jokaiselta tietoliikennelaboratorion tietokoneelta. Radius on lyhenne termistä Remote Authentication Dial In User Service. Palvelua käytetään reitittimen AAA-palvelun (Authentication, Authorization, Accounting) käyttäjien hallintaan (LIITE 10). (Kivimäki 2009.)

6 KÄYTETTÄVYYS

Käytettävyydeltään hyvä tuote luo sen käyttäjälle miellyttävän käyttökokemuksen. Tämä lisää käyttäjän tyytyväisyyttä tuotteeseen. Vielä nykyäänkin joudumme käyttämään tuotteita ja järjestelmiä, joissa on huono käytettävyys. Tämä lisää ajan hukkaa sekä aiheuttaa käyttäjässä muun muassa stressiä ja turhautumista.

Käyttöliittymien käytettävyyttä koskevia tieteellisiä tutkimuksia on tehty jo 1950-luvulta lähtien. Näihin aikoihin yliopiston tutkijat ja yritykset aloittivat käyttöliittymiä koskevat tutkimustyöt, joilla on ollut myöhemmin keskeinen asema käyttöliittymiä suunniteltaessa. Varhaisimmat tutkimukset koskivat muun muassa suoran manipuloinnin ja ikkunoiden hyödyntämistä käyttöliittymissä. (Myers 1998.)

Käytettävyyden ongelmia alettiin tutkia tarkemmin 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa, jolloin nousi esiin termi käyttäjäystävällisyys. Asiantuntijoita termi ei kuitenkaan silloin miellyttänyt, vaan alettiin puhua ihmisen ja koneen vuorovaikutuksesta sekä käyttäjäkeskeisestä suunnittelusta. (Nielsen 1993.)

Laboraatio-ohjeen kehittämisessä ohjeen käytettävyys ja käyttäjäkeskeisyys nousee vahvasti esiin. Vuorovaikutus koneen ja ihmisen välillä on pitkälti laboraatio-ohjeen varassa. Niinpä ohje pyritäänkin tekemään mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi opiskelijan näkökulma huomioon ottaen. Käytettävyys on kuitenkin niin laaja asia, ja osa suurempaa kokonaisuutta, että tämän opinnäytetyön tekemisessä joudumme rajaamaan tätä aihetta.

Kaksi yleistä käytettävyyden määritelmää ovat ISO 9241 (International Organization for Standardization), sekä Jakob Nielsenin käytettävyyden määritelmä. Näissä molemmissa käytettävyys jaetaan pienemmiksi ominaisuuksiksi eli attribuuteiksi.

6.1 ISO 9241-11.1998

ISO 9241-standardissa annetaan käytettävyydelle kolme määritelmää.

- tuottavuus (engl. effectiveness)
- tehokkuus (engl. efficiency)
- miellyttävyys (engl. satisfaction)

Tuottavuus tarkoittaa sitä, kuinka hyvin ja missä määrin käyttäjä saavuttaa määritellyt tavoitteet. Tästä käytetään myös usein suomennosta *tarkkuus*.

Tehokkuus tarkoittaa kuinka helppoa ja nopeaa järjestelmän käyttäminen on. Toisin sanoen paljonko käytetään aikaa ja resursseja tavoitteiden saavuttamiseen.

Miellyttävyys eli tyytyväisyys kertoo sitä, onko järjestelmä mukava käyttää. Hyväksyvätkö käyttäjät järjestelmän. (Mustaniemi 2009.)

6.2 Nielsenin käytettävyyden määritelmä

Jakob Nielsenin vuonna 1993 kehittämässä käytettävyyden määritelmässä on enemmän attribuutteja kuin ISO-standardissa. Nielsenin määritelmää voi pitää kattavampana, vaikka tuottavuus jääkin lähes huomioimatta. Nielsen antaa käytettävyydelle viisi määritelmää.

- opittavuus (engl. learnability)
- tehokkuus (engl. efficiency)
- muistettavuus (engl. memorability)
- virheettömyys (engl. errors)
- tyytyväisyys (engl. satisfaction)

Opittavuus tarkoittaa sitä, kuinka helposti ja nopeasti käyttäjä omaksuu järjestelmän täyteen käyttöön. Järjestelmän käytön tulisi olla helppo oppia, jotta käyttäjä voi välittömästi aloittaa sen käytön ja saisi tuloksia aikaan.

Tehokkuus tarkoittaa sitä, kuinka hyvin järjestelmällä voi tehdä juuri ne asiat, joihin se on tarkoitettu. Tehokkuutta voidaan määritellä esimerkiksi mittaamalla aika tietyn tehtävän suorittamiseen. Tässä on hyvä ottaa huomioon käyttäjän oppimistaso.

Muistettavuus tarkoittaa sitä, kuinka hyvin käyttäjä muistaa järjestelmän käytön. Tärkeäksi kohdaksi nousee myös se, kuinka helppoa on palauttaa mieleen jo opitut asiat. Muistettavuus korostuu silloin, jos järjestelmää käytetään satunnaisesti.

Virheettömyys mittaa sitä, kuinka paljon käyttäjä tekee virheitä. Virhe määritellään toiminnoksi joka ei johda oikeaan lopputulokseen.

Tyytyväisyys tarkoittaa, että järjestelmän käyttäminen tulisi miellyttää käyttäjää. Käyttäjä palaa mielellään järjestelmän käyttöön. (Nielsen 1993; Mustaniemi 2009.)

Vertailimme näitä kahta käytettävyyden määritelmää ja tulimme siihen tulokseen, että käytämme omassa työssämme Nielsenin määritelmää sen kattavuuden vuoksi. Varsinkin attribuutit *opittavuus* ja *virheettömyys* korostuvat laboraatio-ohjeen kehittämisessä. *Opittavuus* on luonnollisesti se tärkein attribuutti, koska laboraatio-ohje tehdään opetuskäyttöön. *Virheettömyys* korostuu opiskelijan tehdessä laboraatiota, koska virheisiin ei juuri ole varaa oikean lopputuloksen saavuttamiseksi. *Muistettavuus* olisi tietysti toivottava ominaisuus jatkoa ajatellen, väheksymättä *tehokkuuden* ja *tyytyväisyyden* merkitystä.

Laboraatio-ohjeen kehittämisessä käytämme kuitenkin kaikkia viittä attribuuttia hyvän käytettävyyden aikaan saamiseksi. Painotus on *opittavuudessa*, *virheettömyydessä* ja *muistettavuudessa*, sillä kahden jäljelle jäävän attribuutin *tehokkuuden* ja *tyytyväisyyden* merkitys korostuu opiskelijalle vasta myöhemmässä vaiheessa.

7 KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

Käytettävyyden arviointimenetelmiä on olemassa lukematon määrä, ja menetelmiä voidaan jaotella useilla eri tavoilla. Koska kaikilla menetelmillä on hieman erilainen tarkoitus, olisi arvioinnin tekijän hyvä olla perillä eri menetelmistä ja niiden valintakriteereistä. Näin saadaan oikeanlainen menetelmä kuhunkin tilanteeseen. Yksi tapa on jakaa ne kahteen pääryhmään, *asiantuntija-arviointeihin* ja *empiirisiin käyttäjätesteihin*. Jako perustuu siihen, osallistuvatko käyttäjät käytettävyyden arviointiin.

7.1 Asiantuntija-arviointi

Asiantuntija-arvioinnissa järjestelmän käytettävyyttä arvioi asiantuntija tai asiantuntijaryhmä, eivät järjestelmän varsinaiset käyttäjät. Tätä arviointimenetelmää käytetään yleensä järjestelmän suunnitteluvaiheessa. Jotta tällä menetelmällä saataisiin hyviä tuloksia, olisi asiantuntijaryhmässä hyvä olla sekä käytettävyyden asiantuntijoita että kyseisen järjestelmän asiantuntijoita. Tunnetuimpia asiantuntija-arviointimenetelmiä ovat heuristinen arviointi, kognitiivinen läpikäynti ja standardikatselmukset. (Ranne 2005; Mustaniemi 2009.)

7.2 Empiiriset käyttäjätestit

Empiiriset käyttäjätestit ovat kokeellisia testejä, joissa järjestelmän varsinaiset käyttäjät osallistuvat käytettävyyden arviointiin. Käyttäjätestissä tarkkaillaan käyttäjää, joka suorittaa ennalta määrättyjä tehtäviä järjestelmällä. Tässäkin käytettävyyden arviointimenetelmässä löytyy useita testimenetelmiä. Niistä yhtenä tunnetuimpana voidaan pitää *käytettävyydestausta*. Tässä menetelmässä arvioidaan sitä, kuinka hyvin käyttäjä pystyy käyttämään järjestelmää käyttöympäristössään. Testissä saadaan hyvin tietoa varsinaisen loppukäyttäjän näkökulmasta. Käytettävyydestausta voidaankin pitää yhtenä parhaista keinoista parantaa käytettävyyttä. (Mustaniemi 2009.)

Laboraatio-ohjeen käytettävyyden arvioinnissa päädyimme käytettävyydestaukseen.

Asiantuntija-arvioinnin jouduimme hylkäämään resurssien puutteen vuoksi. Toisaalta käytettävyydestä soveltuu erittäin hyvin tarkoitukseemme useistakin eri syistä. Ensinnäkin meillä on käytössä ensimmäinen paranneltu versio laboraatio-ohjeesta, jolla voimme suorittaa ensimmäisen käytettävyydestin. Toiseksi meillä on käytössä oikea testiympäristö, eli Centrian tietoliikennelaboratorio. Kolmanneksi meillä on tarvittava määrä loppukäyttäjiä eli opiskelijoita testihenkilöiksi.

8 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

Käytettävyydestauksen perimmäinen tarkoitus on kehittää testattavan järjestelmän käytettävyyttä. Testissä pyritään luomaan mahdollisimman aito ympäristö ja tilanne, jolla päästään arvioimaan ohjeen toimivuutta sekä sitä, kuinka käyttäjät toimivat ohjetta seuratessaan. Laboraatio-ohjeen kehittämisessä käytettävyydestaus antaa meille tärkeää tietoa ohjeen toimivuudesta sekä ongelmakohdista.

Käytettävyydestin kulku voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen:

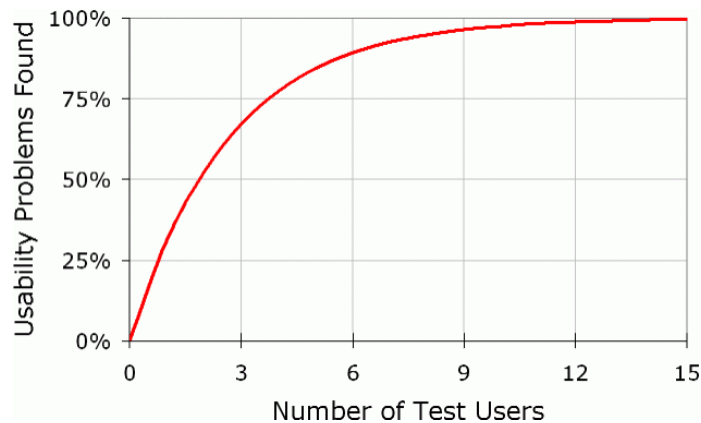
- testin suunnittelu
- testin suorittaminen
- analysointi ja raportointi. (Nielsen 1993.)

8.1 Testin suunnittelu

Testin suunnittelu täytyy laatia huolella, että siitä saataisiin totuudenmukaista ja hyödyllistä tietoa. Aluksi on hyvä määritellä ongelmat, joiden pohjalta muotoillaan testikysymykset. Testin tavoitteet ja päämäärät on hyvä tehdä selväksi jo suunnitteluvaiheessa. Testin kulku kannattaa suunnitella tarkasti, jotta se olisi kaikin puolin kattava, ei sisältäisi mitään epäolennaista, ja olisi testihenkilölle miellyttävä.

Testiympäristön ja testihenkilöiden valinnassa on tärkeää, että ne vastaisivat oikeaa ympäristöä ja loppukäyttäjää. Testihenkilöitä valitaan vähintään kolme riittävän otannan saamiseksi. Yli yhdeksän testikäyttäjän testaaminen ei juuri tuo lisäarvoa testituloksiin (KUVIO 3). Testin suunnittelussa tulee myös määritellä tiedonkeruumenetelmät ja se, millaista tietoa testin aikana kerätään.

Testin suunnitteluvaiheen lopuksi tehdään pilottitesti, jolla testataan testin toimivuutta. Pilottitesti suoritetaan samalla tavalla kuin varsinainen testi. Tämän tekeminen on tärkeää, jotta löydettäisiin virheet ja ongelmakohdat testistä ennen varsinaisen testin tekemistä. Pilottitestistä saatuja tuloksia ei käytetä varsinaisten testien analysoinnissa.



KUVIO 3. Löydetyt käytettävyysoingelmat suhteessa testihenkilöiden määrään (Nielsen 1993).

8.2 Testin suorittaminen

Testin suorittaminen aloitetaan testitilan ja testin esittelyllä. Testitilan ja testitilanteen täytyy olla mahdollisimman luonnollinen, ja ylimääräiset häiriötekijät kannattaa minimoida. Testikäyttäjälle kerrotaan tarvittavat taustatiedot sekä annetaan ohjeet testin kulusta. Ohjeet voidaan antaa suullisesti tai kirjallisesti. On hyvä tarkentaa testikäyttäjälle että ollaan testaamassa järjestelmää, ei ihmistä. Mikäli testikäyttäjällä ei ole kysyttävää, niin voidaan siirtyä varsinaiseen testiin. Suunnitteluvaiheessa on päätetty, minkä verran ja miten testin järjestäjä neuvoo ja osallistuu testin kulkuun. Testi täytyy olla kaikille testikäyttäjille samanlainen, jotta yhtenäinen linja säilyy. Tämä on tärkeää siinä mielessä, että saataisiin vertailukelpoisia testituloksia. Vuorovaikutusta testaajan ja testikäyttäjän välillä pitäisi välttää, varsinkaan testaajan omia mielipiteitä ei saa tuoda esiin. On kuitenkin hyvä neuvoa testikäyttäjää siinä vaiheessa, jos hän ei useista yrityksistä huolimatta pysty ratkaisemaan tehtävää. Testaajan tärkein tehtävä testin aikana on tiedonkeruu. Eri tiedonkeruumenetelmiä Nielsenin mukaan on muun muassa havainnointi, ääneen ajattelu, haastattelu ja käyttäjäkysely (Nielsen 1993).

Testin suorittamisen jälkeen haastatellaan testikäyttäjää testin kulusta ja siinä mahdollisesti ilmenneistä ongelmista. Jo suunnitteluvaiheessa on hyvä tehdä valmiiksi kysymyksiä loppuhaastattelua varten. Kaikki haastattelussa ilmi tulleet asiat kirjataan muistiin myöhempää analysointia varten.

8.3 Analysointi ja raportointi

Usein testeistä saatu aineisto saattaa olla monessakin eri muodossa, kuten muistiinpanoina, ääninauhoina tai videoina. Testeistä saatu materiaali kannattaa muokata helposti käsiteltävää muotoon, mikä helpottaa tulosten analysointia. Analysointi kannattaa aloittaa niistä tehtävistä, joissa testihenkilöillä oli eniten ongelmia. Analysoinnissa voidaan käyttää esimerkiksi Nielsenin viisiportaista käytettävyysongelmien luokitteluasteikkoa.

0 = Ei käytettävyysongelmaa

1 = Kosmeettinen käytettävyysongelma => korjataan jos jää aikaa

2 = Vähäinen käytettävyysongelma => korjaamisella matala prioriteetti

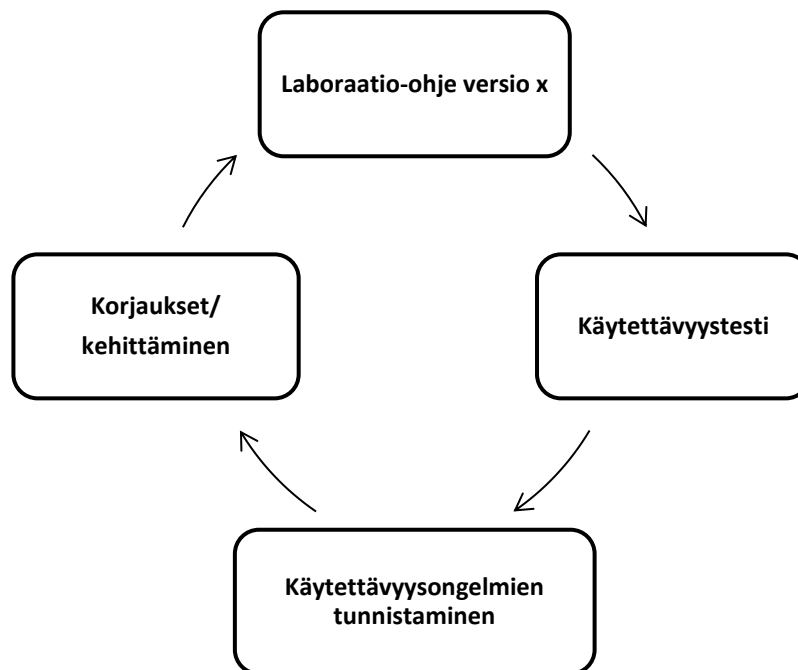
3 = Merkittävä käytettävyysongelma => korjaamisella korkea prioriteetti

4 = Katastrofaalinen käytettävyysongelma => välttämätön korjata. (Nielsen 1993.)

Analysoinnin jälkeen tuloksista koostetaan raportti, josta käy ilmi tutkimustulokset ja korjausehdotukset. Raportin pohjalta on hyvä lähteä korjaamaan ja kehittämään järjestelmää.

9 KÄYTETTÄVYYSTESTAUS KEHITYSTYÖSSÄ

Käytettävyystestaus on tehokas aputyökalu laboraatio-ohjeen kehitystyössä. Ensinnäkin testin tuloksista saadaan välittömästi tietoa aikaisemmin tehdyn laboraatio-ohjeen käytettävyydestä. Toiseksi testin tuloksien avulla päästään heti kehittämään uutta versiota laboraatio-ohjeesta, jota taas voidaan testata käytettävyystestauksella. Tästä saadaan aikaan eräänlainen silmukka, jota toistamalla laboraatio-ohjeen käytettävyys kehittyy joka kierroksella. Tätä menetelmää kutsutaan *iteroinniksi*, jossa samoja työvaiheita toistetaan, kunnes haluttu tulos on saavutettu (KUVIO 4.)



KUVIO 4. Laboraatio-ohjeen iterointi-kaavio.

9.1 Oman käytettävyystestauksen suunnittelu

Testauksen suunnittelu aloitettiin pohtimalla sitä, miten käytettävyystestausta sovelletaan laboraatio-ohjeen testaamiseen. Ihan jokaista kohtaa ja työvaihetta käytettävyystestauksen

oppikirjasta ei kannata suoraan kopioida, vaan niin kuin edellä todettiin, tehdään testistä kattava ja jätetään pois kaikki epäolennainen, mikä ei tuo lisäarvoa testituloksiin. Näin säästämme paljon aikaa ja vaivaa, testitulosten siitä kärsimättä.

Testausympäristöksi valitsimme Centrian tietoliikenteen laboratorion, koska kyseistä tilaa käytetään myös opetuskäytössä laboraation tekemiseen. Laboratoriosta löytyvät kaikki tarvittavat laitteet testin tekemiseen. Testikäyttäjiksi valittiin ammattikorkeakoulun opiskelijoita, koska he ovat myös laboraatio-ohjeen loppukäyttäjiä. Tällä valinnalla varmistetaan se, että testikäyttäjien tieto- ja taitotaso on suunnilleen sama kuin loppukäyttäjien.

Testikäyttäjille suunniteltiin alkukyselylomake (LIITE 1), jonka he täyttävät ennen testin aloittamista. Tällä lomakkeella saamme kerättyä hieman taustatietoja testikäyttäjistä. Testaajina toimimme itse, niin että joka testikerralla olemme molemmat paikalla. Toinen testaajista neuvoo ja ohjeistaa testikäyttäjää, ja toinen suorittaa havainnoinnin ja kirjaa ne testilomakkeeseen (LIITE 2). Testin lopuksi testikäyttäjä vastaa loppukyselylomakkeen kysymyksiin (LIITE 3).

Pilottitestin teimme kolmelle eri opiskelijalle tietoliikenteen laboratoriossa. Mielestämme testit onnistuivat siinä määrin hyvin, että tästä rohkaistuneena uskalsimme aloittaa varsinaiset käytettävyytestit.

9.2 Ensimmäinen käytettävyystestaus

Laboraatio-ohjeen ensimmäiseen käytettävyystestaukseen löysimme nopeasti kolme vapaaehtoista opiskelijaa. Kaikki kolme opiskelijaa testattiin vielä saman päivän aikana. Testit aloitettiin laboratoriossa iltapäivällä heti kello kahdentoista jälkeen. Testihenkilöille kerrottiin hieman taustatietoja ja annettiin ohjeistus testin kulusta suullisesti. Alkukyselylomakkeen täytön jälkeen ensimmäinen testikäyttäjä oli valmis varsinaiseen käytettävyystestiin.

Testien edetessä panimme merkille, että testiajankohta saattoi olla huonosti valittu, sillä testihenkilöiden vireystaso alkoi jyrkästi laskea lounasajan jälkeen. Testihenkilöiden

ajatukset alkoivat selvästi harhailia ja heillä oli ongelmia keskittymisen kanssa, vaikka laboratoriossa ei ollut ylimääräisiä häiriötekijöitä. Kaikilla kolmella testihenkilöllä jäi testi kesken ensimmäisenä päivänä, mutta ne tehtiin loppuun seuraavana päivänä. Testin aikana havaitsimme myös suuria eroja ohjeen tulkinnassa eri testihenkilöiden välillä. Testit saatiin kuitenkin pienien alkuvaikeuksien jälkeen suoritettua loppuun, ja testihenkilöt päästettiin kotiin haukottelemaan loppukyselylomakkeen täytettyään. Testistä jäi kuitenkin paljon tietoa analysoitavaksi ja palautetta tuli runsaasti. Ensimmäinen testikierros toi myös meille testaajille arvokasta kokemusta.

9.3 Ensimmäisen testin analysointi

Ensimmäisen testikierroksen jälkeen meillä oli kohtuullisen runsaasti testimateriaalia kommenttien ja palautteen muodossa. Tämän perusteella saatoimme päätellä, että laboraatio-ohjeessa oli vielä kehitettävää. Koostimme materiaalista itsellemme raportin, jonka avulla pääsimme analysoimaan testituloksia ja kehittämään laboraatio-ohjeesta seuraavaa versiota.

Erittäin suuren haasteen laboraatio-ohjeen kehitystyöhön toi heti aluksi se havainto, että ihmisillä on hyvin erilaisia tapoja tulkita ja seurata heille annettuja ohjeita. Jo kolmen ensimmäisen testihenkilön kohdalla havaitsimme kolme täysin erilaista tapaa ohjeiden seuraamiseen. Vaikka ohjeiden tehtävät olisi numeroitu, niin kaikki eivät silti välttämättä tee niitä numerojärjestyksessä, tai jättävät jotkin kohdat kokonaan tekemättä. Pahimmillaan niin että ohjeita luetaan kuin sanomalehteä, selailemalla sieltä täältä. Laboraatioiden tekeminenhän ei luonnollisesti onnistu kuin seuraamalla ohjeita tarkasti vaihe vaiheelta oikeassa järjestyksessä. Tämä haastaa myös meidät testaajat ja itse testin luotettavuuden. Jakob Nielsen sanookin, että käyttäjätestiin luotettavuutta heikentää muun muassa se, että testihenkilöiden välillä on useimmiten huomattavia yksilöllisiä eroja. Niinpä koehenkilöiden valinta vaikuttaa suuresti testin tuloksiin. Nielsen painottaakin kaikessa testauksessa luotettavuuden ja validiteetin tärkeyttä, eli testi tulisi olla toistettavissa samoin tuloksin (Nielsen 1993, 165–166).

Tulimme tässä vaiheessa siihen tulokseen, että täysin yksiselitteisen ohjeen tekeminen voi olla lähes mahdoton tehtävä, koska ihmiset ovat yksilöitä. Ohjetta voi kuitenkin kehittää

sellaiseksi, että se sopisi suurimmalle osalle opiskelijoita, ja kaikki selviytyisivät siitä opettajan avustuksella.

Itse testitulannetta ajatellen sovimme, että seuraavalla kerralla kokeilemme aloittaa testit heti aamusta. Toivomme että testihenkilöiden vireystaso olisi silloin korkeampi. Tämä lisää testin luotettavuutta jos testihenkilöt saadaan keskittymään paremmin testin tekemiseen.

9.4 Korjaukset ja kehittäminen

Muutoksia ja tarkennuksia tehtiin ohjeiden tekstiin, koska osalla testihenkilöistä oli ongelmia tekstin ymmärtämisessä tietyissä kohdissa. Lisäsimme ohjeisiin tekstin oikealle sivulle kehystettyjä tekstilaatikoita, joissa annetaan vinkkejä vaikeisiin kohtiin. Lisäksi itse tekstin väliin lisättiin tekstilaatikoita, joissa kerrotaan mitä laboraatiossa juuri tehtiin. Kuvia lisättiin kuvatekstin kanssa tuomaan visuaalista ilmettä sekä havainnollistamaan tehtäviä. Mielestämme kuvat tukevat hyvin ohjeen tekstiä ja näin ymmärrettävyys paranee. Kuvattoman ohjeen seuraaminen on tylsää ja tuntuu usein vaivalloiselta. Kuvista voi myös seurata onko laboraatio edennyt oikein, sillä teksti ei sitä aina kerro. Laboraatio-ohjeisiin lisättiin kysymyksiä liittyen tehtävään. Näin opiskelija joutuu kertaamaan oppimiaan asioita hakiessaan tietoa. Mielestämme tämä auttaa oppimisessa sekä laboraation ymmärtämisessä. Näillä muutoksilla saimme aikaan uudet versiot laboraatio-ohjeista, jolle aloimme etsiä uusia testihenkilöitä seuraavaan käytettävyytestaukseen.

9.5 Toinen käytettävyytestaus

Toiseen käytettävyytestaukseen saatiin mukaan osa uusien laboraatioiden ohjeista olemassa olevien lisäksi. Näin pääsimme testaamaan myös uusia laboraatio-ohjeita. Tämä oli hyvä asia, sillä tiukan aikataulun vuoksi meillä ei ollut mahdollisuutta kolmanteen testikierrokseen. Testihenkilöiden löytäminen käytettävyydestiin oli tällä kertaa huomattavasti vaikeampaa kuin ensimmäisellä kerralla, koska kevät oli jo niin pitkällä, että lähiopetus oli loppunut, eikä opiskelijoita koululla enää juurikaan näkynyt. Löysimme kuitenkin neljä opiskelijaa toiselle testikierrokselle, joka oli mielestämme hyvä määrä

testin luotettavuutta ajatellen. Tällä kertaa testihenkilöt testattiin jokainen eri päivinä, ja niin että testit aloitettiin aamulla noin kello yhdeksän aikaan. Muutoin kaikki testiin liittyvät asiat tehtiin samalla tavalla kuin ensimmäisessä testissä. Yhtenäisellä linjalla yritimme saavuttaa luotettavat testitulokset. Testin kulku oli tällä kertaa sujuvampaa, koska laboraatio-ohjeita oli kehitetty. Asiaan saattoi vaikuttaa myös se, että meillä testaajilla oli nyt kokemusta testaamisesta, joten ylimääräinen sählääminen jäi pois.

9.6 Toisen testin analysointi

Testiajankohdan siirtäminen aamuun osoittautui oikeaksi ratkaisuksi, sillä testihenkilöiden vireystaso oli paljon korkeampi kuin ensimmäisellä testikierroksella. Testihenkilöt olivat huomattavasti motivoituneimpia ja keskittyivät hyvin itse testin tekemiseen. Testimateriaalia saatiin tälläkin kertaa runsaasti, joten analysoitavaa riitti.

Ensimmäinen merkki kehitystyön jonkinlaisesta onnistumisesta oli se, että tällä kertaa saimme enemmän positiivista kuin negatiivista palautetta. Tästä teimme sen johtopäätöksen että laboraatio-ohjeen kehitystyö oli osaltaan mennyt oikeaan suuntaan. Testihenkilöiltä saamamme kritiikki ja negatiivinen palaute olivat kuitenkin asiallista ja rakentavaa, jota yritettiin hyödyntää ohjeen kehittämisessä parhaamme mukaan.

Yksi testihenkilöiden toive oli että laboraatio-ohjeet olisivat olleet vieläkin yksityiskohtaisemmat ja tarkemmat. Suhtauduimme hieman kriittisesti tähän toiveeseen, sillä joskus opiskelijat haluaisivat mennä siitä mistä aita on matalin. Tähän emme halunneet lähteä, sillä mielestämme ohjeet eivät saa olla liian yksityiskohtaiset. Tässä piilee se vaara, ettei opiskelijan tule mietittyä mitä hän on laboraation aikana tehnyt, jos hänelle annetaan liian yksityiskohtaiset ohjeet. Olemme tietoisesti kehittäneet ohjeesta sellaisen, että opiskelija joutuu välillä miettimään tekemiään asioita laboraation aikana.

9.7 Korjaukset ja kehittäminen

Toisen käytettävyydestin tulosten pohjalta tehdyt muutokset jäivät pienemmiksi kuin ensimmäisen testikierroksen jälkeen tehdyt. Kovin suuriin muutoksiin ei mielestämme

enää ollut tarvetta, koska testihenkilöt suoriutuivat laboraation tekemisestä kohtuullisen hyvin ohjeen avulla. Laboraatio-ohjeisiin oli jäänyt joitain kirjoitusvirheitä jotka korjasimme, sekä joitain lauserakenteita muutettiin ymmärrettävyyden parantamiseksi. Yhdessä laboraatiossa muutimme hiukan tehtävärakennetta sen selkeyttämiseksi. Joitakin ensimmäisen testikierroksen jälkeen tehtyjä muutoksia tuotiin takaisin, muun muassa osa englanninkielisistä termeistä palautettiin, koska testihenkilöiden mielestä laboraatio-ohjeen ei pitäisi olla englannin tentti. Laboraatio-ohjeisiin jäi varmasti vielä kehitettävää ja ne vaatisivat vielä ainakin yhden testikierroksen, jotta loputkin ongelmakohtat tulisivat esiin. Ajanpuutteen vuoksi emme sitä enää ehtineet tekemään.

10 TULOKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Centria ammattikorkeakoulun palvelintekniikka-kurssin laboraatio-ohjeita. Ohjeita seuraamalla kurssin opiskelijoiden oli tarkoitus suoriutua laboraatioista itsenäisesti. Käytössä olevat laboraatio-ohjeet oli kuitenkin kurssin aikana todettu puutteelliseksi, eivätkä opiskelijat ohjetta seuraamalla aina onnistuneet laboraation tekemisessä. Työssä paneuduttiin aluksi kehittämään olemassa olevia laboraatio-ohjeita. Kun nämä ohjeet olivat mielestämme riittävän hyvällä tasolla, aloitimme niiden pohjalta uusien laboraatioiden ohjeiden kehittämisen. Käytössä olevia laboraatioita oli neljä, joista sopimuksen mukaan jätettiin pois postipalvelin-laboraatio, joka korvattiin uudella Exchange-laboraatiolla. Tämän lisäksi kurssille tuli kolme laboraatiota lisää, jotka olivat: WDS, SQL-server ja Radius & tietoturva.

10.1 Haasteet ja ongelmat

Laboraatio-ohjeen kehittämisen oli haastetta riittämiin meille molemmille opinnäytetyön tekijöille. Meillä kummallakaan ei ollut aikaisempaa kokemusta minkäänlaisten ohjeitten tekemisestä, joten tämä osa-alue työstä vaati tutustumista ja opiskelua aiheen tiimoilta. Erillaisten käyttöohjeiden tekemiseen löytyi kuitenkin kohtuullisen hyvin materiaalia niin kirjallisuudesta kuin internetistäkin. Kokemuksen puute ei kuitenkaan muodostunut ongelmaksi ohjeen kehittämisenä, vaan se otettiin haasteena läpi työn.

Suuren haasteen ohjeen tekemiseen antoi myös kohderyhmä eli opiskelijat. Opiskelijat ovat erittäin laaja ja kirjava kohderyhmä. On helpompaa tehdä ohje pienelle ja yhtenäiselle ihmisryhmälle, kuin isolle ja hajanaiselle. Jos kohderyhmä on pieni ja tiivis, esimerkiksi jonkin alan asiantuntijaryhmä, on kohderyhmän profilointi helpompaa. Tämä helpottaa ohjeen tekemistä, koska voidaan olettaa että kohderyhmän tieto- ja taitotasoa on suurin piirtein yhtenäinen ja samalla tasolla. Opiskelijat taas muodostavat erittäin suuren kohderyhmän, josta löytyy monen tasoisia ihmisiä tieto- ja taitotasoltaan. Kohderyhmän profilointi on vaikeampaa.

Oman haasteen laboraatio-ohjeen kehittämisenä antoi myös se, että kaikki ihmiset ovat

aina yksilöitä. Yksilöiden väliset erot ohjeitten tulkinnassa voivat vaihdella rajusti. Tähän ongelmaan törmättiin laboraatio-ohjeen kehittämisessä useaan otteeseen. Varsinkin laboraatio-ohjeen testauksissa tämä todettiin ongelmaksi ja se vaikeutti tulosten analysointia, sekä kyseenalaisti testien luotettavuuden. Viimeistään se, että ihmiset ovat yksilöitä ja heillä on omia tapoja tulkita ohjeita, pakotti meidät luopumaan täydellisyyden tavoittelusta laboraatio-ohjeen kehitystyössä. Meidän oli tyytyminen kompromisseihin.

Ongelmia kohdattiin myös jonkin verran tietoliikenteen laboratorion laitteiston kanssa. Kaikki laboraatiot saatiin kyllä toimimaan, mutta jostakin tuntemattomasta syystä osa laboraatioista toimi toisella tietokoneella, ja toisella taas ei. Nämä ongelmat saatiin kuitenkin pääsääntöisesti ratkaistua. Yleensä ratkaisu löytyi jostain tietokoneen tai ohjelmiston asetuksista.

Laboraatio-ohjeiden kehittämistä voisi jatkaa vaikka kuinka pitkälle, sillä aina löytyy parantamisen varaa ja hiomista. Meidän oli jossain vaiheessa kehitystyötä tyydyttävä saavutettuun tasoon, koska aikataulu tuli vastaan. Opinnäytetyöhön oli varattu aikaa kuusi viikkoa, joka kului tosi nopeasti pitkistä työpäivistä huolimatta. Tämä hieman harmitti, koska olisimme halunneet perehtyä vielä syvemmin käytettävyyteen sekä ohjeiden tekemisen teoriaan. Myös laboraatio-ohjeisiin jäi vielä kehittämisen varaa.

Aikataulun ollessa näin tiukka aloitimme opinnäytetyön kirjoittamisen samaan aikaan käytännön työn kanssa. Tämä todettiin hyväksi ratkaisuksi senkin vuoksi, että näin toimien kirjoittaminen helpottuu asioiden ollessa tuoreessa muistissa. Opinnäytetyön kirjoittaminen koettiin kuitenkin jonkin verran työlääksi ja hitaaksi, johtuen osaksi tiedon etsimisestä, että opinnäytetyön tekijöiden kielellisen ilmaisun tasosta.

10.2 Kehittäminen ja tavoitteet

Laboraatio-ohjeiden kehittämisessä ja laadun mittaamisessa käytettävyydestä osoittautui hyväksi valinnaksi. Vaikka saimmekin välillä ristiriitaisia tuloksia, niin se kuitenkin antoi meille vinkkiä mihin suuntaan ohjetta pitäisi kehittää. Iterointi-menetelmällä Laboraatio-ohjeita voisi kehittää loputtomiin, mutta se ei välttämättä olisi tarkoituksen mukaista. Kolme tai neljä käytettävyydestäus kierrosta voisi mielestämme olla sopiva määrä,

suurempi määrä tuskin toisi enää merkittävästi lisäarvoa testituloksiin. Meidän kehitystyössä käytettävyydestäus kierrokset jäivät kahteen. Olisimme halunneet tehdä vielä yhden käytettävyydestäuskierroksen, jotta olisimme nähneet kehittykö ohjeet vielä parempaan suuntaan. Tähän meillä ei kuitenkaan ollut enää aikaa.

Tavoitteet opinnäytetyön suhteen täytyivät siinä mielessä, että saimme näinkin tiukalla aikataululla tehtyä toimivat ohjeet kaikkiin laboraatioihin. Se kuinka hyviä laboraatio-ohjeista loppujen lopuksi tuli, selviää vasta myöhemmin kun niitä päästään kokeilemaan kursseilla.

10.3 Loppusanat

Tämän opinnäytetyön tekeminen vaati pitkiä työpäiviä kuuden viikon ajan ja noin kaksisataa kuppia kahvia. Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja tuki hyvin meidän molempien suuntausta tietoliikennetekniikkaan. Jos aikataulu ei olisi ollut näin tiukka, olisimme kehittäneet laboraatio-ohjetta vieläkin pidemmälle. Olemme kuitenkin kohtuullisen tyytyväisiä kehittämiimme laboraatio-ohjeisiin. Vaikka käyttöohje tehtäisiin jonkin valmiin ohjeen mukaan, on se kuitenkin aina tekijänsä näköinen. Niin kävi myös meidän työssämme. Kehittämiemme ohjeiden avulla laboraatioiden tekeminen onnistuu varmasti suurimmalta osalta opiskelijoita, mutta kehittämisen varaa niihin jäi vaikka uuden opinnäytetyön verran. Tästä onkin hyvä seuraavan opiskelijan jatkaa kehitystyötä ja tehdä ohjeista itsensä näköiset.

LÄHTEET

Ahonen, A. 2010. Windows Deployment Services. Opinnäytetyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Tietotekniikan koulutusohjelma.

Cisco IOS Configuration Fundamentals Configuration Guide 2013. Www-dokumentti. Saatavissa:

http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2/configfun/configuration/guide/fcf014.html#wp1007320 Luettu 16.5.2013.

Golden, B. 2009. Virtualization for Dummies. 2. HP erikoispainos. Indianapolis, USA: Wiley Publishing, Inc.

Kivimäki, J. 2009. Windows Server 2008 R2 Tehokas hallinta. Hämeenlinna: Readme.fi.

Laakkonen, M (2007). Learnability Makes Things Click. Väitöskirja. Rovaniemi: Lapin yliopisto. Dokumentti saatavissa:

http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/66724/Mika_Laakkonen_v%C3%A4it%C3%B6skirja.pdf?sequence=1 Luettu 5.5.2013

Laine, H. 2012. Opittavuus WWW-sovelluksissa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, teknistaloudellinen tiedekunta, tietotekniikan koulutusohjelma. Kandidaatintyö. Www-dokumentti saatavissa:

<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/77051/opittavuus%20WWW-sovelluksissa.pdf?sequence=1> Luettu 8.5.2013.

Melakoski-Vistbacka, S. 2005. Käyttöohje. Ohjelmistotekniikan laitoksen dokumenttirunkopankki. Tampereen teknillinen yliopisto. Www-dokumentti. Luettavissa: <http://www.cs.tut.fi/ohj/dokumenttipohjat/> doc-tiedosto. Luettu 10.5.2013.

Mustaniemi, J. 2009. Käytettävyyden arviointimenetelmät. Jyväskylän yliopiston tietojenkäsittelytieteiden laitos, tietojärjestelmätieteen kandidaatintutkielma. Www-dokumentti. saatavissa:

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/19970/Johanna.Mustaniemi.pdf?sequence=1> Luettu 12.4.2013.

Myers, B.A. 1998. A Brief History of Human-Computer Interaction Technology. New York: ACM Interactions 5.

Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. San Diego USA: Academic press.

Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K.: "A mathematical model of the finding of usability problems," *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference* (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213. Saatavissa:

<http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> Luettu 18.4.2012.

Ranne, S. 2005. Kognitiivinen läpikäynti. Tampereen yliopiston tietojenkäsittelytieteiden laitos. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/9-Ranne.pdf> Luettu 11.4.2013.

Salokanto, H. 2010. Sovelluskehitysympäristön virtualisoinnin tuomat edut ja haitat. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu. Elektroniikan, tietoliikenteen ja automaation tiedekunta. Tietoliikenne- ja tietoverkkotekniikan laitos. Diplomityö. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/Dipl/2010/urn100144.pdf> Luettu 29.4.2013. Luettu 29.4.2013.

LIITTEET

LIITE 1

| ALKUKYSELY | |
|---|--------------|
| Testattava järjestelmä | Testauspäivä |
| Testaajat | Testihenkilö |
| Sukupuoli mies <input type="checkbox"/> nainen <input type="checkbox"/> | |
| Ikä_____ | |
| Koulutus_____ | |
| Ammatti_____ | |
| Oletko suorittanut AMK:ssa palvelintekniikka-kurssin? | |
| Onko sinulla aikaisempaa kokemusta palvelintekniikasta? | |
| Onko sinulla kokemusta Windows Server 2008-järjestelmästä? | |
| Oletko aikaisemmin käyttänyt vastaavia järjestelmiä? | |
| Mikä on ennakkokäsityksesi kohteena olevasta laboraatio-ohjeesta? | |

| TESTILOMAKE | |
|---|-------------------------|
| Testaaja _____ | Testauspäivä _____ |
| Testihenkilö _____ | Testi alkoi klo. _____ |
| Tehtävä 1 Tehtävän kulku: Kommentteja: | Tehtävään kulunut aika: |
| | Virheiden määrä: |
| Tehtävä 2 Tehtävän kulku: Kommentteja: | Tehtävään kulunut aika: |
| | Virheiden määrä: |
| Tehtävä 3 Tehtävän kulku: Kommentteja: | Tehtävään kulunut aika: |
| | Virheiden määrä: |
| Tehtävä 4 Tehtävän kulku: Kommentteja: | Tehtävään kulunut aika: |
| | Virheiden määrä: |
| Tehtävä 5 Tehtävän kulku: Kommentteja: | Tehtävään kulunut aika: |
| | Virheiden määrä: |
| Tehtävä 6 Tehtävän kulku: Kommentteja: | Tehtävään kulunut aika: |
| | Virheiden määrä: |

| | |
|--|--|
| LOPPUKYSELY | |
| Testihenkilön nimi _____ Testipäivä _____ | |
| Oliko ohjeen käyttö/seuraaminen mielestäsi helppoa? | |
| Mistä asioista pidit ohjetta käyttäessäsi? | |
| Mistä asioista et pitänyt ohjetta käyttäessäsi? | |
| Oliko ohjeessa käytetyt termit sinulle tuttuja? | |
| Vastasiko ohje odotuksiasi? | |
| Minkä arvosanan antaisit ohjeelle asteikolla 0-5? Millä perusteella? | |
| Muuta kommentoitavaa. Parannus- tai muutosehdotuksia. | |

WINDOWS 2008 SERVER

- Asentaminen, käyttöönotto ja hallinta

Tietoliikennelaboratorion tietokoneiden käyttäjänimi on *labra* ja salasana *labra164*

Asentaminen

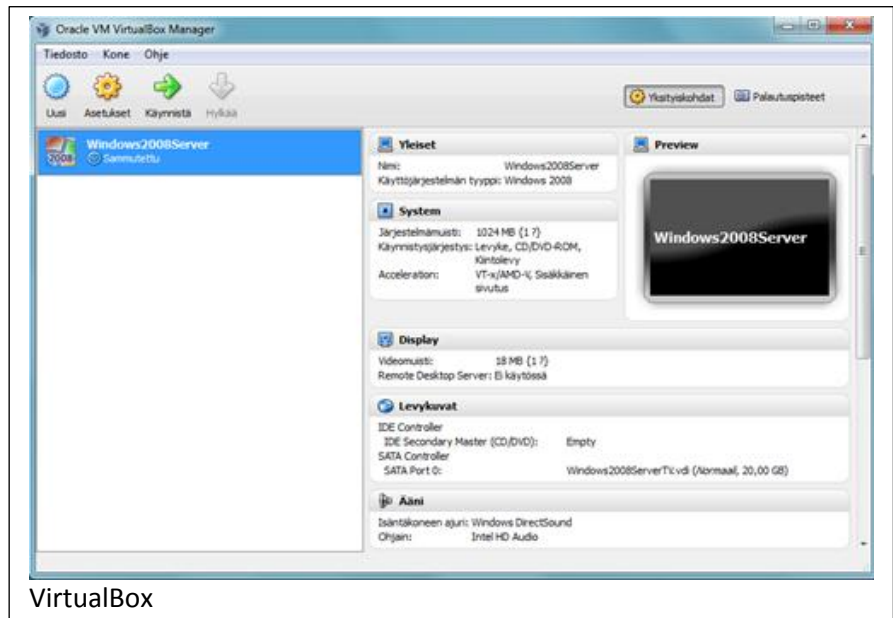
Luodaan virtuaalikone

Avaa Oracle Virtualbox-ohjelma. Luo uusi virtuaalikone.

Anna virtuaalikoneelle tunnistettava nimi, esimerkiksi käyttöjärjestelmän nimi ja lopuksi nimikirjaimesi.

Versioksi valitaan Microsoft Windows 2008.

Keskusmuistin määrää on syytä nostaa 512 megatavusta 1024 megatavuun.




VirtualBox

Luo uusi kiintolevy, jonka koko on 20 Gt ja levykuvan tulee kasvaa dynaamisesti. Jos ohjelmisto kysyy virtuaalilevyn tyyppiä, valitse *VDI*.

Avaa virtuaalikoneen asetukset. Valitse välilehdeltä Verkko kohta Liitetty laitteeseen ja vaihda Sillattu Adapteri (*Bridged Adapter*). Valitse OK.

Virtuaalikoneen laitteistoasetuksia voi tarvittaessa muuttaa; sieltä voi lisätä tai vähentää virtuaalikoneen resursseja tai asettaa levykuvan virtuaalikoneen levyasemaan.

Asennetaan virtuaalikoneeseen käyttöjärjestelmä

Käynnistä luomasi virtuaalikone. Sinulta kysytään asennusmediaa, jolloin paina kuvaketta 

Hae avautuvalla ikkunalla levykuva sijainnista

`C:\Windows2008Asennus\en_windows_server_2008_datacenter_standard_sp2_x86_dvd34233.iso`

Asennus lataa tiedostoja, kunnes aukeaa ikkuna kielen, ajan ja näppäimistön valinnasta. Asennuskielenä on englanti, mutta vaihda ajan- ja näppäimistön asetukset suomeksi. Jatka seuraavaan.

Seuraavaksi kysytään, minkä käyttöjärjestelmistä haluat asentaa. Valitse *Windows Server 2008 Enterprise (Full Installation)*.

Asennus alustaa kiintolevyn NTFS- tiedostojärjestelmään ja siirtää käyttöjärjestelmän tiedot kiintolevylle.

Kun tietokone käynnistyy asennuksen loppuvaiheessa uudelleen, älä paina mitään näppäintä. Muuten asennus aloittaa alusta.

Uudelleenkäynnistymisen jälkeen käyttöjärjestelmä kysyy pääkäyttäjälle uutta salasanaa. Anna salasanaksi *labra*

Aloitussivun avaa Määritä verkko. Vaihda verkkoyhteyden ominaisuuksista (IPv4) IP-osoitteeksi 192.168.x.1 ja seuraavalle riville aliverkon peite 255.255.255.0.

Tietokoneeni numero on 7010__

(Korvaa x tietokoneesi kahdella viimeisellä numerolla, tee näin jatkossakin aina x tilalle)

IP-osoite on tietokoneen osoite verkossa. Aliverkon peite määrittää, mikä osa osoitteesta on verkon osoitetta ja mikä tietokoneen osoitetta.

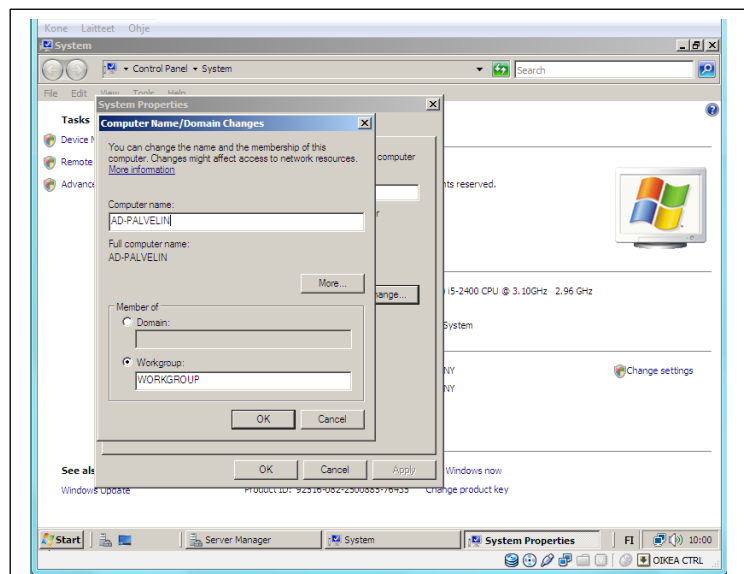
Avaa ohjauspaneelista kohta Järjestelmä, sieltä Järjestelmän lisäasetuksista valitse Tietokoneen nimi.

Paina Vaihda ja anna tietokoneelle nimi AD-PALVELINx

Painettuasi OK, tietokone käynnistyy uudelleen

Kannattaa ottaa asennusmedia pois virtuaalikoneesta, ettei satu vahinkoja.

Onnittelut, asensit juuri palvelimellesi käyttäjärjestelmän!



Tietokoneen nimen vaihto

Mieti parisi kanssa, mitä hyötyä virtuaalikoneista on palvelintekniikassa?
Entä mitä hyötyä virtuaalikoneista on kotikäyttäjille?

Käyttöönotto

Otetaan palvelin käyttöön määrittämällä tarvittavia rooleja.

Avaa Palvelimen hallinta, jonne pääset parhaiten painamalla alapalkin Käynnistä ja kirjoittamalla *Server Manager*.

Paina Lisää Rooli ja valitse *Active Directory Domain Services (ADDS)*, jolloin palvelimesta tehdään toimialueen ohjauspalvelin.

Roolin asentamisen jälkeen avaa *dcpromo.exe Server Managerista*.

Luo uusi domain uuteen metsään.

Domainin nimeksi tulee *tl-labra.org*

Aseta metsälle taso *Windows Server 2008*. Ota myös nimipalvelin (DNS palvelin) käyttöön.

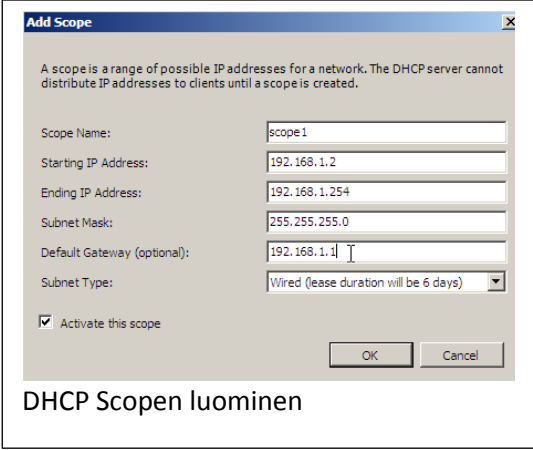
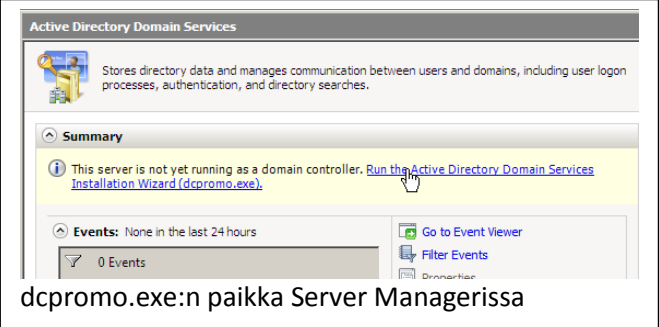
Palautustilan Pääkäyttäjän Salasanaksi *labra*

Asenna seuraavaksi uusi rooli nimeltään *Dynamic Host Configuration Protocol server (DHCP palvelin)* samaan tapaan kuin ADDS.

Asennuksen aikana luo DHCP:lle laajuus nimeltä *scope1* , jonka ensimmäinen IP –osoite on *192.168.x.2* viimeinen IP- osoite *192.168.x.254* aliverkon peite *255.255.255.0* oletusyhdyskäytävä *192.168.x.1*

Kun asennusohjelma kysyy DHCPv6 käytöstä, älä ota käyttöön.

Kirjautumiseen tarvittavan Ctrl-Alt-Del yhdistelmä lukitsee koneen, joten paina virtuaalikoneen ikkunassa Kone ja Lähetä Ctrl-Alt-Del.



Kerro, mitä seuraavat palvelut tekevät,
 Active Directory Domain Services

DNS

DHCP

Hallinta

Kansioden ja käyttäjien lisääminen sekä turvaryhmien luonti

Luodaan rakenne

Avaa *Käynnistä –valikosta* Administrative Tools ja sieltä *Active Directory Users and Computers* ja klikkaa domainisi nimen päällä oikeanpuoleisella klikkauksella. Luo uusi organisaatioyksikkö nimeltä *Accounts*. Luo samalla tavalla *Groups* ja *Resources*.

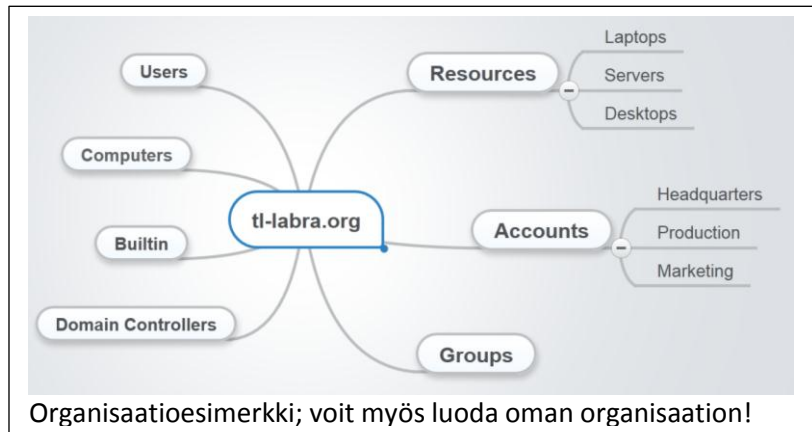
Nyt klikkaa kansiota *Accounts* oikeanpuoleisella klikkauksella ja luo sinne organisaatioyksiköt *Headquarters*, *Production* ja *Marketing*. Luo samalla tavalla kansion *Resources* alle yksiköt *Laptops*, *Servers* ja *Desktops*.

Käyttäjien luominen

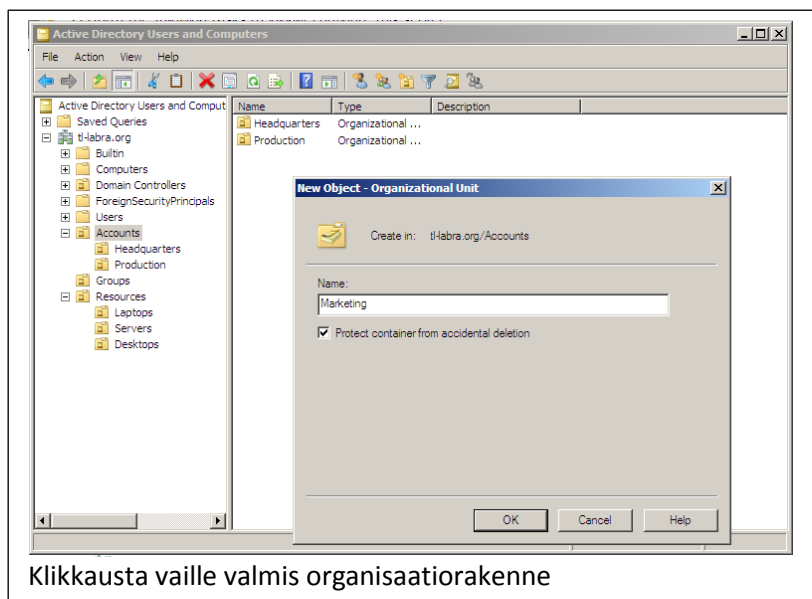
Käytä oikeanpuoleista klikkausta kansioon *Headquarters*. Luo uusi käyttäjä. Anna käyttäjälle nimeksi *Teresa Atkinson*. Aseta käyttäjänimeksi *Teresa*. Salasanaa kysyttäessä aseta *Teres159* ja tee salasanasta vanhenematon.

Lisää seuraavan sivun kuvassa olevat käyttäjät samalla tavalla.

Voit myös luoda oman organisaation tähän

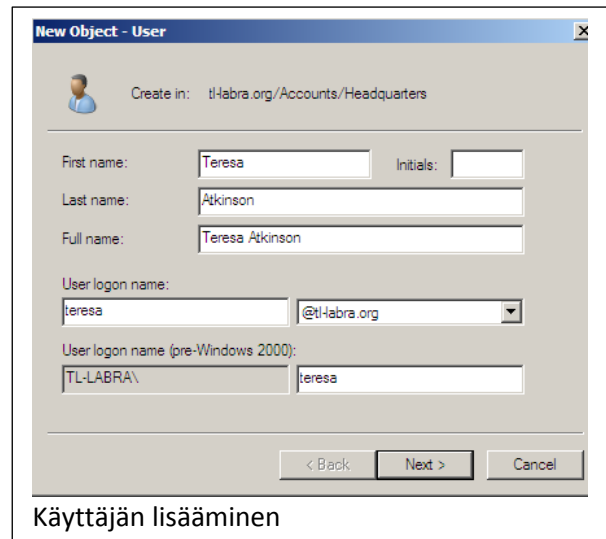


Organisaatioesimerkki; voit myös luoda oman organisaation!

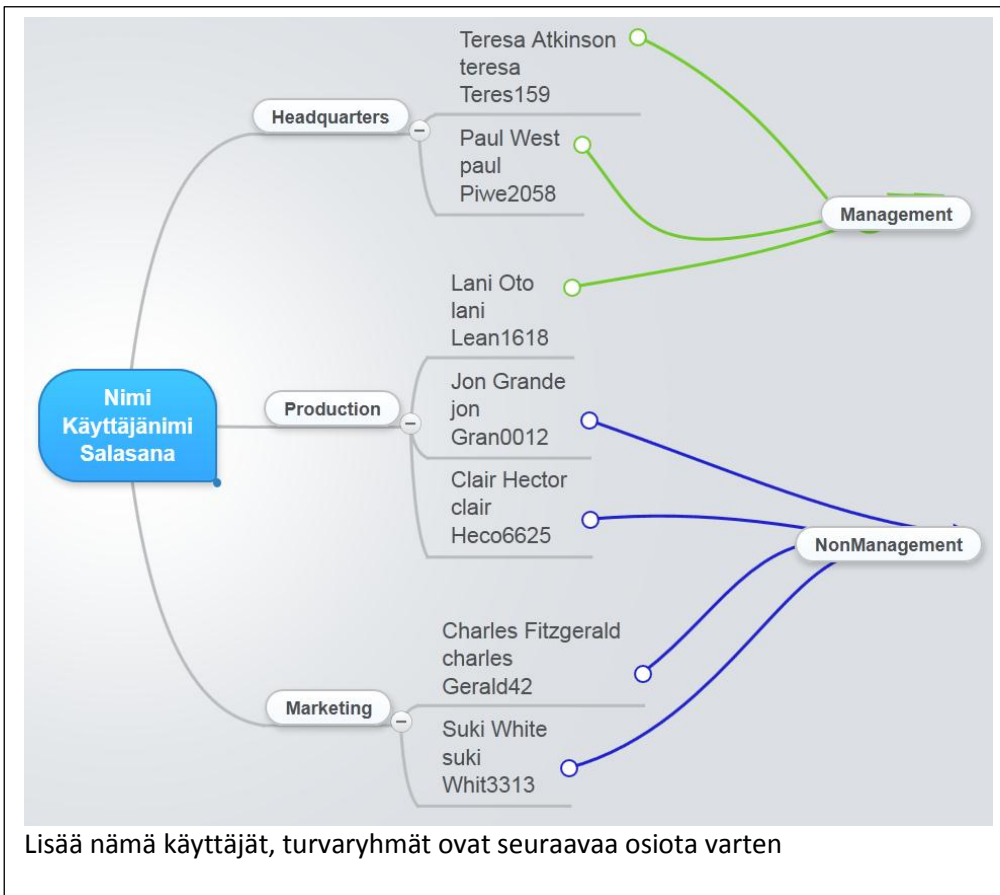


Klikkausta vaille valmis organisaatorakenne

- Salasanan vähimmäisvaatimukset
- Minimissään 8 merkkiä
 - Vähintään pieni ja iso kirjain sekä numero
 - Ei käyttäjänimi



Käyttäjän lisääminen



Käytä oikeanpuoleista klikkausta *Groups* –kansioon ja lisää ryhmä *Management*. Asetuksiksi valitaan globaali turvaryhmä. Tee samalla tavalla ryhmä *NonManagement*.

Klikkaa *Management* –ryhmää oikealla klikkauksella ja valitse ominaisuudet. Avaa jäsenet –välilehti (*Member*) ja klikkaa Lisää, sieltä Valitse Edistynyt ja Etsi Nyt. Valitse kaikki käyttäjät, jotka kuuluvat yllä olevan kuvan perusteella *Management* –ryhmään.

Painamalla pohjassa Ctrl ja klikkaamalla voit valita useita jäseniä kerralla

Tämän jälkeen paina jäsen –välilehti (*Member of*) ja klikkaa Lisää, Valitse Edistynyt ja Etsi Nyt. Valitaan listalta *Users* sekä *Server operators*.

Lisää samalla tavalla ryhmälle *NonManagement* jäsenet, mutta lisää jäsen –välilehdeltä ainoastaan *Users*.

Miksi organisaatiossa jokaiselle käyttäjälle tulee tehdä oma tunnus?

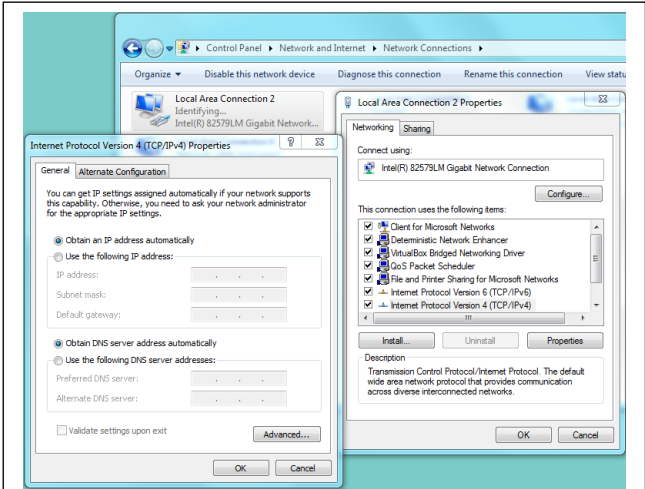
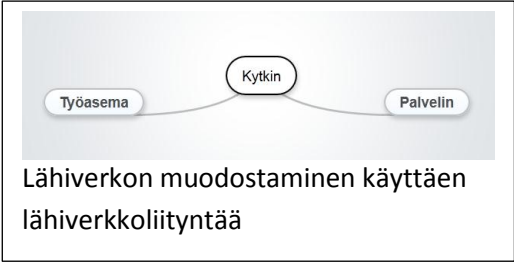
Miksi on erilaisia turvaryhmiä ja millä perusteella jäsenet niihin tulisi valita?

Työaseman lisääminen domainille

Etsi vapaa tietokone läheltä omaa työasemaasi. Luo verkko käyttämällä kytkimiä, joita löydät räkistä laboratorion nurkasta tai lainaa laboratorion varastosta.

Aseta lähiverkkokaapeli tietokoneeseen, jossa virtuaalinen palvelin on. Aseta kaapelin toinen pää kytkimeen. Tee sama myös toiselle tietokoneelle. Tarkasta, että molemmat työasemat hakevat automaattisesti IP-osoitteen kuvan mukaisesti.

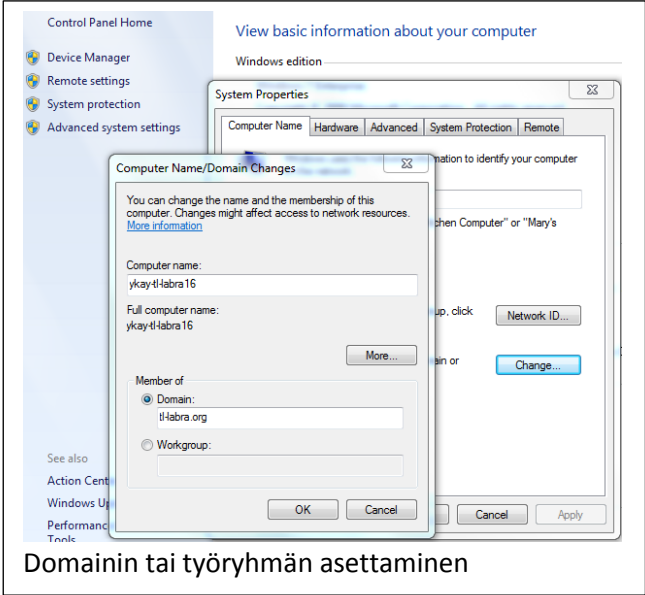
Avaa ohjauspaneelista Järjestelmä –kuvake. Avaa Järjestelmän lisäasetukset. Valitse Tietokoneen nimi ja Vaihda. Aseta domain *tl-labra.org* Tietokone pyytää kirjautumista, kirjaudu *Administrator* tunnukseella ja salasanalla *labra*. Tietokone käynnistyy uudelleen.



IP –osoitteen asettaminen automaattiselle haulle

Yhteyden muodostaminen työasemalta ei onnistu? Mene Palvelimen hallintaan, DHCP, ad-palvelinx.tl-labra.org ja IPv4. Tarkasta, että tekemäsi scope1 on käytössä. Asenna tai uudelleenasenna scope1 sivun 3 mukaisesti. Voit myös kokeilla lähiverkkoliitännän vaihtoa.

Tai aseta työasemalle IP-osoite manuaalisesti,
 IP- osoite 192.168.x.2
 Aliverkon peite 255.255.255.0
 Oletusyhdykäytävä 192.168.x.1
 DNS palvelin 192.168.x.1



Domainin tai työryhmän asettaminen

Kokeile kirjautua tekemilläsi käyttäjillä tietokoneelle ja testaa toimivuutta. Lopuksi, irroita tietokone domainista menemällä Järjestelmän kautta Tietokoneen nimi ja klikkaa Vaihda. Klikkaa Työryhmää. Työryhmän nimeksi voi antaa EDU. Anna *Administrator* tunnus ja salasana. Tietokone käynnistyy uudelleen ja on irti palvelimen domainista.

Miten *Management* ja *NonManagement* –ryhmien käyttäjät eroavat toisistaan käytössä?
 Voitko kirjautua näillä tunnuksilla palvelimelle?

Palvelintekniikka

- Hallintakonsoli, etätyöpöytä, jaetut tiedostot, ryhmäkäytännöt, kirjautumisen scriptit

Tietoliikennelaboratorion tietokoneiden käyttäjänimi on *labra* ja salasana *labra164*

Hallintakonsolin seurantatyökalut

Avaa Oracle Virtualbox- ohjelmalla virtuaalipalvelimesi. Käyttöjärjestelmän käynnistymisen jälkeen kirjaudu palvelimelle. Avaa Palvelimen Hallinta (*Server Manager*) Käynnistä –valikosta. Avaa diagnostiikka, Tapahtumien Valvonta (*Event Viewer*) ja Windows Lokit.

Tutki lokeja ja kerro lyhyesti kirjauksista

Missä muodoissa lokin voi tallentaa?

Tarkastele myös Luotettavuus ja Suoritusteho, sieltä Monitoroinnin työkalut (*Monitoring Tools*). Tarkastele suorituskykyä ja luotettavuutta.

Etätyöpöytä

Avaa *Initial Configuration Tasks* ja Salli Etätyöpöytä (*Enable Remote Desktop*). Valitse vaihtoehdoista etätyöpöytä sallituksi ja Käytä.

Ryhmäkäytännöt

Ryhmäkäytännöt (*Group Policy Management, GPO*) mahdollistavat käyttäjien ja tietokoneiden hallinnan organisaatioyksiköittäin. Esimerkiksi kirjautumisrutiinit voidaan suorittaa organisaatioyksikön tarpeiden mukaisesti. Omat tiedostot –kansio voidaan ohjata verkkolevylle. GPO antaa myös työkaluja käyttöliittymän rajoittamiseen, ohjelmien asentamiseen sekä ylläpitoon.

Avaa Palvelimen Hallinta, Toiminnot (*Features*), Ryhmäkäytännöt, tl-labra.org, Domainit ja tl-labra.org. Avaa *Accounts* –organisaatioyksikkö ja sieltä valitse *Production* –organisaatioyksikkö.

Valitse Lisää Toimintoja ja Uusi GPO. Anna nimeksi Tuotannon perusasetukset. Valitse oikeanpuoleisella hiirenpainalluksella ja valitse Muokkaa (*Edit*). Aukeavasta ikkunasta valitaan Käyttäjien Määrittelyt, Käytännöt (*Policies*), Hallinnoivat mallit (*Administrative Templates*) sekä lopuksi valitse Käynnistä –valikko ja työkalurivi.

Etsi avautuvasta listasta Poista Suorita Käynnistä-valikosta (*Remove Run menu from Start Menu*). Valitse oikeanpuoleisella hiirenklikkauksella ja klikkaa Ominaisuudet. Aukeavasta ikkunasta valitse toiminto päälle. Tee samoin *Marketing-* ja *Headquarters-* organisaatioyksiköille, mutta eri toiminnallisuuksina (esimerkiksi; poista ohjauspaneeli, piilota Internet Explorer kuvake työpöydältä....)

Jaetut tiedostot

Avaa palvelimen hallinta ja asenna rooli Tiedostopalvelut (*File Services*). Luo asemalle C:\ kansio Yhteiset. Avaa kansion ominaisuuksista jakaminen. Lisää kohteelle Jokainen (*Everyone*) täydet oikeudet. Paina Jaa (*Share*).

Luo asemalle C:\ kansio Kotikansiot. Avaa Kotikansiot ja tee jokaiselle palvelimella olevalle käyttäjälle käyttäjätunnuksella oleva kansio (Esimerkiksi teresa, jon, charles, administrator). Jaa tämä käyttäjätunnuksella oleva kansio vain sille käyttäjälle, jonka mukaan kansion nimesit.

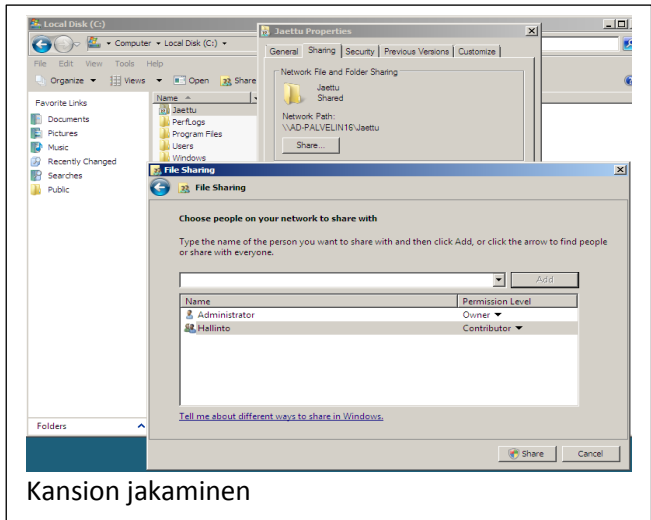
Kirjautumisen scriptit

Avaa muistio ja kirjoita esimerkki kirjautumisen scriptistä ja valitse tallenna nimellä. Valitse tiedostomuodoksi Kaikki tiedostot ja nimeksi login.bat. Valitse tallennuspaikaksi työpöytä ja tallenna.

Avaa ryhmäkäytännöt aikaisemman esimerkin mukaisesti ja Muokkaa. Avaa Käyttäjien Määritykset, Käytännöt, *Windows settings* ja Scriptit. Avaa Sisäänkirjautumisen scriptit (*Logon*) ja Näytä tiedostot (*Show Files*). Kopioi työpöydällä oleva login.bat avautuvaan ikkunaan. Palaa ominaisuudet ikkunaan ja paina Lisää. Valitse tiedostopolku, jolloin ikkunaan aukeaa juuri kopioimasi login.bat. Valitse se, paina OK ja Käytä. Tee sama muiden organisaatioyksiköiden ryhmäkäytännöille. Kokeile kirjautua kotikansion omaavilla käyttäjillä työasemalta ja tarkasta toimivuus.

Todetaan toimivuus

Ota työasema läheltä palvelinta ja rakenna lähiverkko näiden tietokoneiden välille. Nosta työasema domainille *tl-labra.org* Kirjautu sisään käyttäjällä, jonka yksikköön asetit ryhmäkäytännöt ja totea muutosten vaikutus. Avaa Etätyöpöytä –ohjelma ja kirjautu palvelimelle *Administrator* - tunnukseksi. Kokeile käyttää palvelinta etätyöpöydän yli. Kirjautu ulos ja kirjautu sisään käyttäjällä, jolle teit kotikansion. Katso Tietokoneen levyasemia, näetkö kotikansion sekä yhteiset –kansion verkkoasemina. Jos scripti ei toimi kuten pitäisi, tarkasta oikeinkirjoitus tekemistäsi kansioista sekä scriptistä.

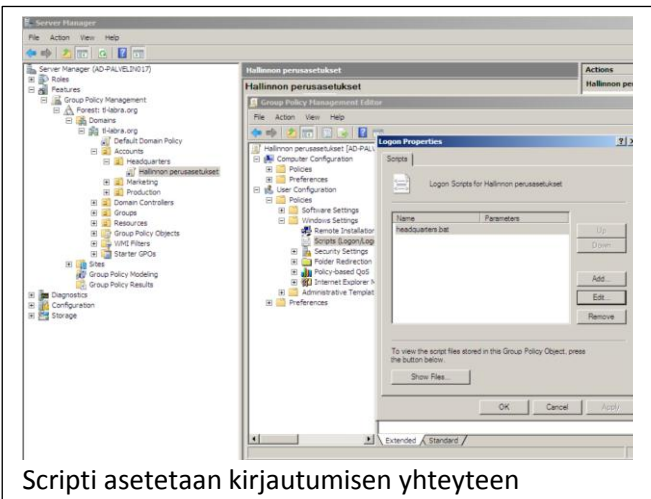


Kansion jakaminen

Kotikansioiden ja kirjautumisscriptien asetus on usein tarpeellinen käyttäjälle. Scriptien avulla voidaan käyttäjälle määrittää esimerkiksi useita verkkoasemia.

Scriptit ajetaan, kun käyttäjä kirjautuu toimialueen tietokoneella sisään verkkoon. Scriptit voivat olla .cmd, .bat, .is tai .vbs muotoisia.

Kansioiden tuonti scriptillä (vaihda ad-palvelinx) cd\
 net use X: \\ad-palvelinx\kotikansiot\%username%
 net use Z: \\ad-palvelinx\yhteiset\
 pause



Scripti asetetaan kirjautumisen yhteyteen

Oletko aikaisemmin kohdannut käyttöympäristöä, jota on säädelty ryhmäkäytäntöjen avulla? Miksi ryhmäkäytäntöjä ja kirjautumisscriptejä käytetään? Mitä hyötyä ja haittaa niistä on? Vastaa kysymyksiin paperin kääntöpuolelle.

Palvelintekniikka

- Tulostinpalvelin, varmuuskopio, SNMP palvelut, L2TP/IPSec, IIS autentikointi

Tietoliikennelaboratorion tietokoneiden käyttäjänimi on *labra* ja salasana *labra164*

Tulostimen käyttöönotto

Asenna Tulostinpalvelimen rooli. Avaa Ohjauspaneelistä Tulostimet –osio. Lisää tulostin, jonka jakamisen asetet päälle.

Tulostimena voi käyttää tl-labran kirjoitinta. Sille tulee hakea ajurit ja asettaa kirjoittimesta DHCP osoitehaku päälle.
Työn jälkeen palautetaan kirjoittimen IP-osoitteeksi 195.148.65.238 ja oletusyhdyskäytäväksi 195.148.65.1

Varmuuskopio

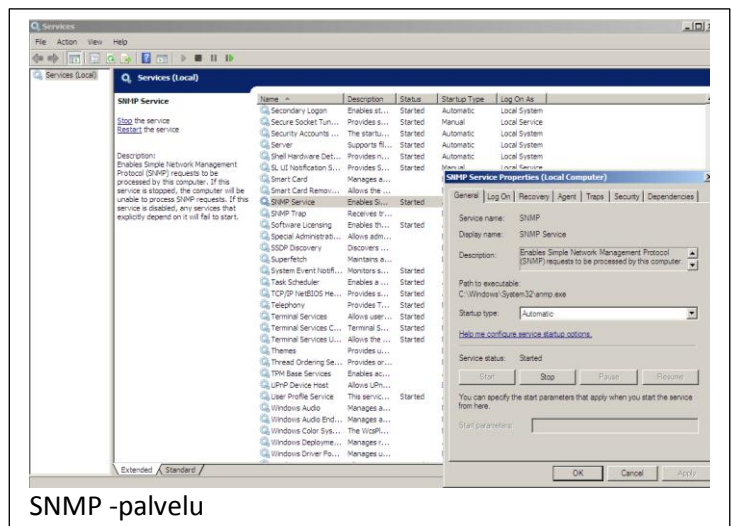
Asenna toiminto Windows Palvelimen Varmuuskopioinnin Toiminnot (*WindowsServer Backup Features*).

Avaa Windows Palvelimen Varmuuskopio –ohjelma (*Windows Server Backup*). Varmuuskopioi Kerran tehdxkesi järjestelmästä palautuskuva. Voit luoda virtuaalikoneelle toisen kiintolevyn, jolle tallentaa varmuuskopion tai liittää toiseen palvelimeen, jonka jaettuun kansioon levykuva asetetaan.

Kokeile palauttaa järjestelmä palautuskuvan avulla.

SNMP palvelut

Asenna toiminto SNMP. Avaa Käynnistä –valikosta Palvelut (*Services*) ja etsi SNMP Palvelu. Klikkaa oikeanpuoleisella hiirenpainikkeella ja avaa Ominaisuudet. Määritä asetukset.



SNMP -palvelu

Seuravat työt tehdään ICT-academyn ohjeilla (<http://ict-academy.fi> -> WIKI)

1. L2TP/IPSec VPN-tunnelin luonti

Mikä on VPN –tunneli ja mihin sitä tarvitaan?

2. IIS autentikointi käyttäjäsertifikaateilla

Miksi web-palvelimen autentikointi on tärkeää, varsinkin varteenotettaville sivuille?

Windows Deployment System - Asennus, käyttöönotto ja suoritus

Tietoliikennelaboratorion tietokoneiden
käyttäjänimi on *labra* ja salasana *labra164*

Windows Deployment System (WDS) avulla voidaan asentaa käyttöjärjestelmä lähiverkon yli palvelimelta suoraan tietokoneelle. Tapa on nopea ja antaa mahdollisuuden vaikuttaa asennuksen sisältöön esimerkiksi ajurien osalta.

Asennus

Asenna rooli *Windows Deployment System*. Avaa Käynnistä –valikosta *Windows Deployment System*. Avaa ohjelmassa Palvelimet ja paina oikeanpuoleisella klikkauksella palvelimesi nimeä. Valitse Määritä Palvelin.

Kysyttäessä valitse Älä kuuntele porttia 67 sekä Määritä DHCP valinta 60 'PXEClient'

Valitse myös Vastaa kaikille (tunnetuille ja tuntemattomille) asiakastietokoneille.

Käyttöönotto

Aseta virtuaalikoneen levyasemaan Windows käyttöjärjestelmän levykuva Laitteet –valikosta. Voit käyttää tietokoneelta valmiiksi löytyvää Server 2008 – asennuksen levykuva.

Siirry *Windows Deployment System* ikkunaan. Valitse oikeanpuoleisella klikkauksella *Install Images* ja lisää *Add Image Group*. Valitse WIM –tiedostoksi levyasemalta *sources* kansiossa oleva *install.wim*

Seuraavassa kohdassa pidä kaikki levykuvat valittuina ja pidä valmiina olevat nimet sekä selitteet.

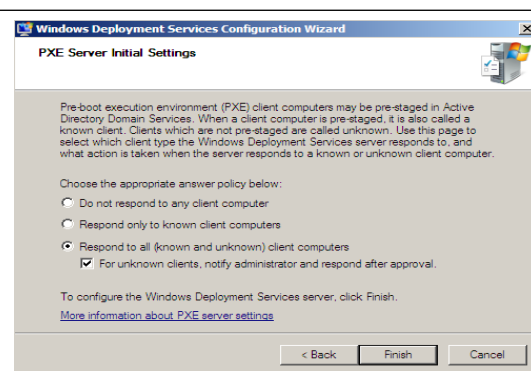
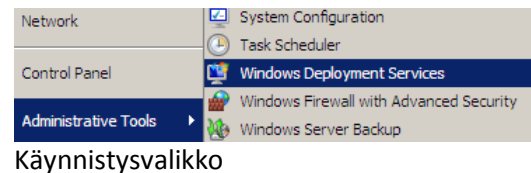
Suoritus

Luo lähiverkko, jossa työasema sekä virtuaalipalvelin. Aseta automaattinen osoitteenhaku päälle työasemalta ja tarkasta virtuaalipalvelimen jakavan saman lähiverkkoliittymän kuin isäntäkonekin.

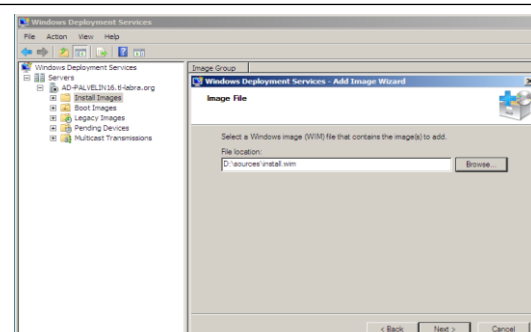
Avaa työasema ja käynnistyksen yhteydessä paina F10 päästäksesi BIOS -ympäristöön. Aseta ensisijainen käynnistysmääre (*Boot configuration*) verkko-ohjaimelle. Tallenna kokoonpano ja käynnistä uudelleen.

Uudelleen käynnistyessään tietokone hakee verkosta IP-osoitteen DHCP –palvelun avulla ja tämän jälkeen etsii WDS –palvelun tarjoamaa levykuva. Löytäessään levykuvan tietokone pyytää avaamaan sen painamalla F12.

Levykuva latautuu, mutta älä hätäile, se ei asennu. Asennus epäonnistuu puuttuvien verkkokortin ajurien takia.



Määrittäminen



BIOS- ympäristön käynnistysmääreet

Käynnistäminen verkosta ei onnistu? Tarkasta johtojen kytkennät sekä verkkoliittymät. Tarkasta myös DHCPn toiminta sekä Virtualboxin jaettu verkkoyhteys.

Exchange -palvelin

- Valmistelu, asennus, käyttöönotto ja ensimmäinen viesti

Tietoliikennelaboratorion tietokoneiden käyttäjänimi on *labra* ja salasana *labra164*

Exchange 2010 on yrityksille ja yhteisöille suunnattu sähköpostipalvelu, jonka ominaisuuksia ovat sähköpostin vastaanotto ja lähetys, kalenterin jako, sisäänrakennettu roskapostisuodatin sekä arkistointipalvelut. Kyseisen version uusia ominaisuuksia on webhallinta sekä tietokannan hajautus usealle palvelimelle.

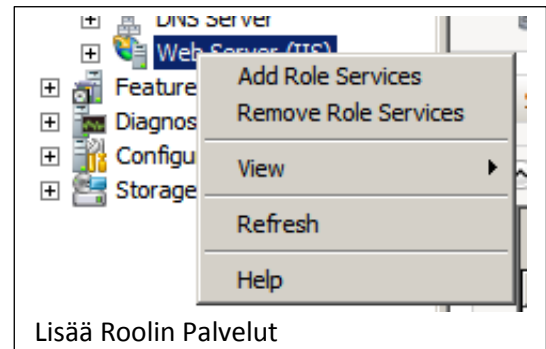
Valmistelu

Avaa virtuaalipalvelin Windows 2008 R2. Kirjaudu sisään pääkäyttäjänä ja avaa palvelimen hallinta.

Avaa Ominaisuudet (*Features*) ja asenna ominaisuus RPC Over HTTP Proxy.

Avaa Roolit ja asenna palvelu Internet Information Services eli IIS, jos sitä ei ole asennettu.

Tämän jälkeen avaa Roolit ja klikkaa oikeanpuoleisella painalluksella *Web Server (IIS)*. Valitse Lisää Roolin Palvelut ja valitse kaikki vaihtoehdot asennusta varten. Suorita asennus.



Lisää Roolin Palvelut

Asennus

Valitse levykuva virtuaalipalvelimen levyasemaan. Levykuva löytyy polusta C:\WIN2008Asennus\en_exchange_server_2010_sp1_x64_dvd_587827.iso

Avaa virtuaalipalvelimella Tietokone ja mene asettamallesi levykuvalle. Suorita levyltä *Setup.exe*

Määritä kieli ja suorita asennusohjelman mahdollisesti pyytämät toiminnot tai asennukset.

Valitse *Install Exchange Server* ja kysyttäessä valitse tyypillinen asennus.

Aseta organisaation nimeksi tl-labra

Asennuksen päätyttyä käynnistä virtuaalipalvelin uudelleen.

Jos asennus ei onnistu, yksi tai useampi toiminto puuttuu. Tarkasta asennusohjelman antama kommentti ja toimi sen mukaisesti

Käyttöönotto

Kirjaudu pääkäyttäjällä virtuaalipalvelimelle ja etsi Käynnistä -valikosta *Exchange Management Console*.

Paina ensimmäisenä *Manage Client Access Role* ja *Default Web Site*

Kirjoita tähän verkkosivujesi polku kohdasta *Internal URL*



Exchange -hallinta

Avaa *Recipient Configuration* ja Uusi Sähköpostilaatikko. Tee kolme uutta käyttäjää ja merkitse käyttäjien tiedot viereiseen taulukkoon.

Ota käyttöösi viereinen työasema ja luo lähiverkko, jossa virtuaalipalvelin sekä työasema. Mene verkkoasetuksiin ja aseta IP-haku automaattiselle.

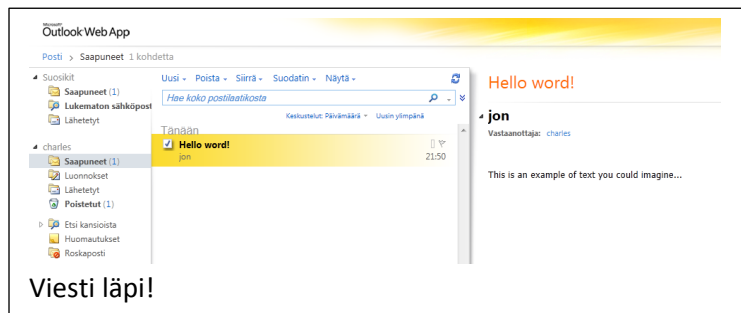
| Käyttäjä | Salasana |
|----------|----------|
| | |
| | |
| | |

Ensimmäinen viesti

Avaa työasemalla selain ja syötä osoiteriville *Internal URL* –osoite, jonka äskettäin kirjoitit ylös.

Sivulle tulisi aueta sisäänkirjautumisen ikkuna, johon syötä luomasi käyttäjätunnus ja salasana. Tarvittaessa lisää käyttäjänimeen päätte *@tl-labra.org*

Luo uusi sähköpostiviesti ja lähetä se toisen käyttäjän sähköpostiin



Pyydä opettajalta Exchange-palvelimen ominaisuus, josta etsit tietoa sekä kokeilet ominaisuutta palvelimellasi. Kirjoita lyhyt esitelmä ominaisuudesta ja jaa tietosi luennoimalla ryhmällesi.

Radius & Tietoturva

- Verkon luonti, reitittimen perusasetukset, AAA –mallin käyttöönotto, Radius –palvelimen käyttöönotto ja testaus

Tietoliikennelaboratorion tietokoneiden käyttäjänimi on *labra* ja salasana *labra164*

Radius eli Remote Authentication Dial In User Service on käyttäjän etätunnistukseen soveltuva sisäänsoittopalvelu. Asettamalla AAA- palvelu (Authentication, Authorization, Accounting) reitittimelle ja määrittämällä Radius -palvelimen

Verkon luonti

Luo verkko, jossa yksi Ciscon reititin yhdistettynä kytkimeen ja kytkin yhdistettynä yhteen työasemaan. Yhdistä tietokoneen sarjaportti ohjelmointikaapelia käyttäen reitittimen *console*- porttiin.

Aseta työasemalle IP –osoite 192.168.1.3, aliverkon peite 255.255.255.0 ja oletusyhdyskäytävä 192.168.1.1

Avaa yhteys Hyperterminalilla tai puttyllä reitittimeen.

Reitittimen perusasetukset

Määritetään perusasetukset reitittimelle, kuten nimi, ei domainin etsintää, päivän viestiksi ulkopuolisen käytön kieltävä viesti sekä asetetaan lähiverkkoadapterin ip-osoite

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
```

```
Router(config)#hostname R1
```

```
R1(config)#no ip domain-lookup
```

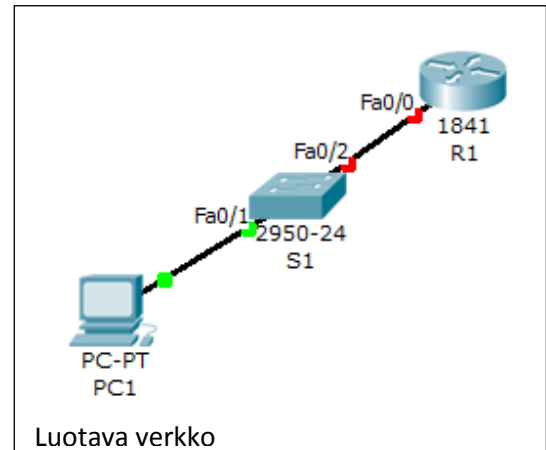
```
R1(config)#banner motd !Unauthorized access will be prosecuted!
```

```
R1(config)#interface fastethernet 0/0
```

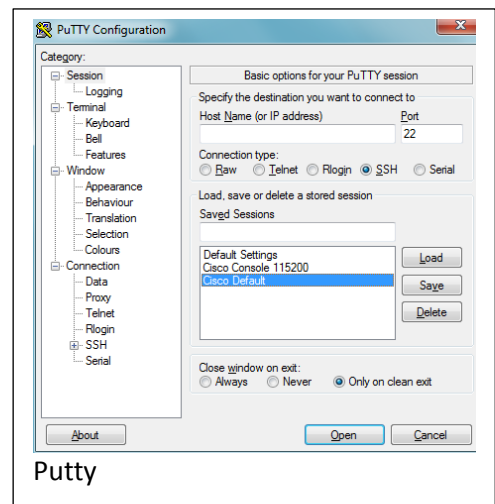
```
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

```
R1(config-if)#exit
```



Reitittimen vanhat asetukset voi poistaa *erase startup-config*



Seuraavaksi asetetaan salasanan vähimmäispituus 10 merkkiä sekä salasana labra12345

```
R1(config)#security passwords min-length 10
```

```
R1(config)#enable secret labra12345
```


Määritetään konsolin salasana sekä viiden minuutin käyttämättömyyden jälkeen uloskirjautuminen

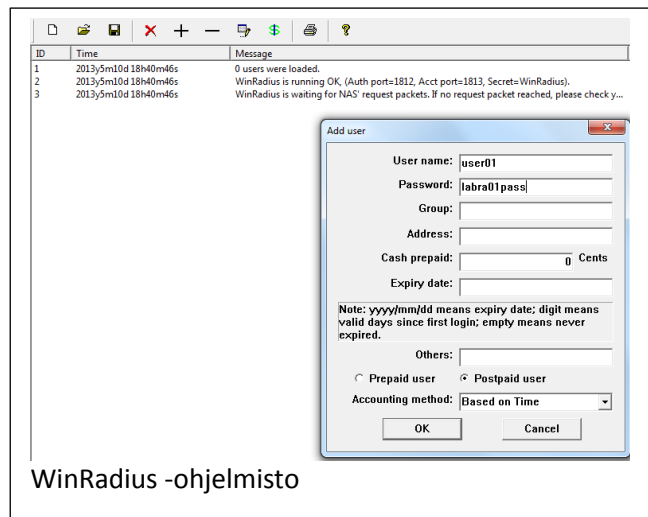
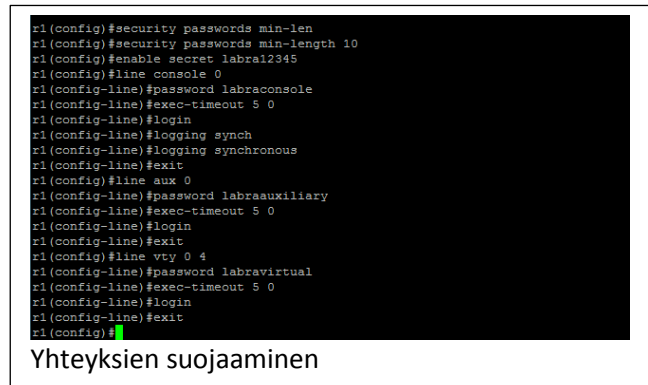
```
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password labraconsole
R1(config-line)#exec-timeout 5 0
R1(config-line)#login
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
```

Sama asia *auxiliary* –portille

```
R1(config)#line aux 0
R1(config-line)#password labraauxiliary
R1(config-line)#exec-timeout 5 0
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
```

Lopuksi *Virtual Teletype* –yhteys

```
R1(config-line)#line vty 0 4
R1(config-line)#password labravirtual
R1(config-line)#exec-timeout 5 0
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
```



Radius –palvelimen käyttöönotto

Avaa työasemalla WinRadius –ohjelmisto. Sen tulisi löytyä asemalta C:\ WinRadius –kansioista nimellä Winradius.exe

Suorita ohjelma järjestelmänvalvojana. Tarkasta WinRadiuksen käyttämä portti avaamalla *Settings* ja *System*.

Avaa *Settings* ja *Database*. Avautuvaan ikkunaan paina *Configure ODBC automatically*, jolloin tietokanta määritetään automaattisesti.

Tee käyttäjä User01 ja salasana labra01pass.

Avaa samassa kansiossa oleva RadiusTest.exe ja syötä ohjelmalle työaseman IP-osoite sekä äskettäin tekemäsi LabraUser01 käyttäjä ja salasana. Älä poista Radius porttia tai *Secret* salasanaa.

RadiusTest –ohjelman tulisi vastaanottaa tietoa ja onnistuessasi siirry seuraavaan vaiheeseen.

Ilmainen WinRadius versio tukee vain viittä käyttäjätunnusta ja tunnukset katoavat ohjelman sammussa.

AAA –mallin käyttöönotto

Otetaan AAA käyttöön, tehdään pääkäyttäjä kaikilla oikeuksilla ja asetetaan hänelle salasana. Asetetaan pääasiallinen kirjautuminen Radius-palvelimelle ja toissijainen paikalliseksi. Asetetaan myös Radius-palvelimen osoite ja avain.

```
R1(config)#aaa new-model
```

```
R1(config)#username Admin privilege 15 secret adminlabra
```

```
R1(config)#aaa authentication login default group radius local
```

```
R1(config)#radius-server host 192.168.1.3 auth-port xxxx acct-port yyyy key WinRadius
```

(käytä xxxx ja yyyy tilalla WinRadius –ohjelmassa käytettyjä portteja)

```
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#username Admin privilege 15 secret adminlabra
R1(config)#aaa authentication login default group radius local
R1(config)#radius
R1(config)#radius-server host 192.168.1.3 auth-port 1812 acct-port 1813 key WinRadius
R1(config)#
```

AAA-käyttöönotto

Testaus

Kirjoita *exit*, kunnes pääset kirjautumaan. Kokeile kirjautua luomallasi käyttäjällä. Jos kirjautuminen ei onnistu, pääset sisälle *admin* –käyttäjällä. Jos et pääse kirjautumaan WinRadiuksella luomiisi käyttäjätunnuksiin, tarkasta asettamasi asetukset sekä yhteyden toimivuus.

Kerro lyhyesti Radius- palvelimen mahdollisuuksista

Miksi lähiverkon tietoturvaan tulee kiinnittää huomiota?

Lisätehtävä: Kytkimen tietoturva

Lisätään kytkimen tietoturvaa asettamalla kytkimen nimi, päivän viesti, ei domainin etsintää, asettamalla salasana sekä sammuttamalla käyttämättömät lähiverkkoliikenteen portit

```
Switch>enable
```

```
Switch#conf t
```

```
Switch(config)#hostname S1
```

```
Switch(config)#no ip domain-lookup
```

```
Switch(config)#banner motd !Unauthorised access
will be prosecuted!
```

```
Switch(config)#enable secret labra12345
```

```
Switch(config)#interface range fastethernet 0/3 – 24
```

```
Switch(config-if-range)#shutdown
```

```
S1(config-if-range)#shutdown
S1(config-if-range)#
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to administrati
ely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administrati
ely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administrati
ely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to administrati
ely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administrati
ely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administrati
ely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administrati
ely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to administrati
vely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to administrati
vely down
S1: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to administrati
vely down
S1: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed
state to down
```

Porttien alasajo

Kokeile kokoonpanosi toimivuutta ja lopettaessasi poista tekemäsi muutokset.

WINDOWS SERVER 2008 R2 64-BIT

- Asentaminen, käyttöönotto ja hallinta

Tietoliikennelaboratorion tietokoneiden käyttäjänimi on *labra* ja salasana *labra164*

Asentaminen

Painettuasi virtanäppäintä paina F10 –näppäintä, kunnes valikko aukeaa. Valitse nuolinäppäimillä *Security* ja avaa *System Security*.

Varmista, että *Virtualization Technology (VTx)* sekä *Virtualization Technology Directed I/O (VTd)* ovat päällä.

Jos eivät, valitse ne päälle nuolinäppäinten avulla. Paina F10 kahdesti ja Enteriä kahdesti.



BIOS –asetukset

Luodaan virtuaalikone


Avaa Oracle Virtualbox- ohjelma. Luo uusi virtuaalikone. Anna virtuaalikoneelle tunnistettava nimi, esimerkiksi käyttäjärjestelmän nimi ja lopuksi nimikirjaimesi. Versioksi valitaan Microsoft Windows 2008. Keskusmuistin määrää on syytä nostaa 512 megatavusta 1024 megatavuun.

Luo uusi kiintolevy, jonka koko on 20 Gt ja levykuvan tulee kasvaa dynaamisesti. Jos ohjelmisto kysyy virtuaalilevyn tyyppiä, valitse *VDI*.

Avaa virtuaalikoneen asetukset. Avaa välilehti Järjestelmä ja merkkää valinta *Enable IO APIC*. Valitse välilehdeltä Verkko kohta Liitetty laitteeseen ja vaihda Sillattu Adapteri (*Bridged Adapter*). Valitse OK.

Virtuaalikoneen laitteistoasetuksia voi tarvittaessa muuttaa; sieltä voi lisätä tai vähentää virtuaalikoneen resursseja tai asettaa levykuvan virtuaalikoneen levyasemaan.

Asennetaan virtuaalikoneeseen käyttöjärjestelmä

Käynnistä luomasi virtuaalikone. Sinulta kysytään asennusmediaa, jolloin paina kuvaketta 

Hae avautuvalla ikkunalla levykuva sijainnista

C:\Windows2008Asennus\en_windows_server_2008_r2_with_sp1_x64_dvd_617601.iso

Asennus lataa tiedostoja, kunnes aukeaa ikkuna kielen, ajan ja näppäimistön valinnasta. Asennuskielenä on englanti, mutta vaihda ajan- ja näppäimistön asetukset suomeksi. Jatka seuraavaan.

Seuraavaksi kysytään, minkä käyttöjärjestelmistä haluat asentaa. Valitse *Windows Server 2008 Enterprise (Full Installation)*.

Asennus alustaa kiintolevyn NTFS- tiedostojärjestelmään ja siirtää käyttöjärjestelmän tiedot kiintolevylle.

Kun tietokone käynnistyy asennuksen loppuvaiheessa uudelleen, älä paina mitään näppäintä. Muuten asennus aloittaa alusta.

Uudelleenkäynnistymisen jälkeen käyttöjärjestelmä kysyy pääkäyttäjälle uutta salasanaa.

Anna salasanaksi *labra*

Aloitussivun avaa Määritä verkko. Vaihda verkkoyhteyden ominaisuuksista (IPv4) IP-osoitteeksi 192.168.x.1 ja seuraavalle riville aliverkon peite 255.255.255.0.

Tietokoneeni numero on 7010__

(Korvaa x tietokoneesi kahdella viimeisellä numerolla, tee näin jatkossakin aina x tilalle)

IP-osoite on tietokoneen osoite verkossa. Aliverkon peite määrittää, mikä osa osoitteesta on verkon osoitetta ja mikä tietokoneen osoitetta.

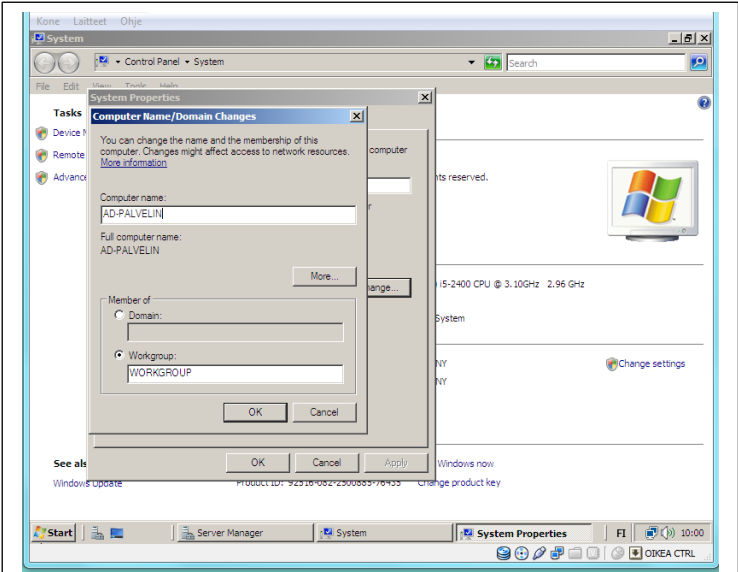
Avaa ohjauspaneelista kohta Järjestelmä, sieltä Järjestelmän lisäasetuksista valitse Tietokoneen nimi.

Paina Vaihda ja anna tietokoneelle nimi AD-PALVELINx

Painettuasi OK, tietokone käynnistyy uudelleen

Kannattaa ottaa asennusmedia pois virtuaalikoneesta, ettei satu vahinkoja.

Onnittelut, asensit juuri palvelimellesi käyttäjärjestelmän!



Tietokoneen nimen vaihto

Mieti parisi kanssa, mitä hyötyä virtuaalikoneista on palvelintekniikassa?
 Entä mitä hyötyä virtuaalikoneista on kotikäyttäjille?

Käyttöönotto

Otetaan palvelin käyttöön määrittämällä tarvittavia rooleja.

Avaa Palvelimen hallinta, jonne pääset parhaiten painamalla alapalkin Käynnistä ja kirjoittamalla *Server Manager*.

Paina Lisää Rooli ja valitse *Active Directory Domain Services (ADDS)*, jolloin palvelimesta tehdään toimialueen ohjauspalvelin.

Roolin asentamisen jälkeen avaa *dcpromo.exe Server Managerista*.

Luo uusi domain uuteen metsään.

Domainin nimeksi tulee *tl-labra.org*

Aseta metsälle taso *Windows Server 2008*. Ota myös nimipalvelin (DNS palvelin) käyttöön.

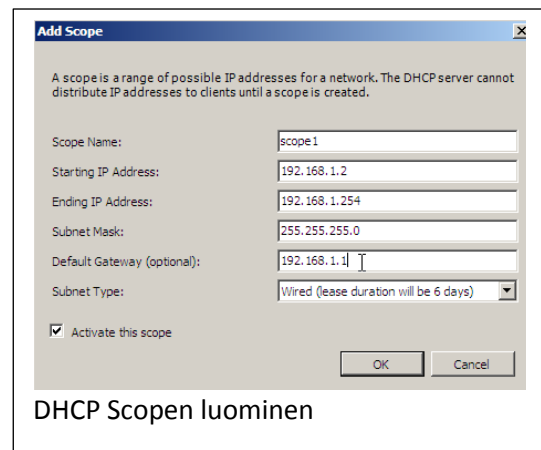
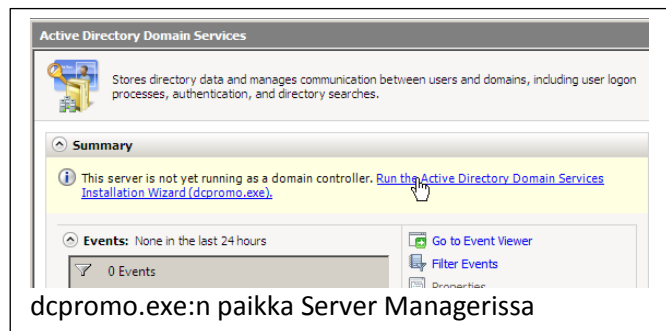
Palautustilan Pääkäyttäjän Salasanaksi *labra*

Asenna seuraavaksi uusi rooli nimeltään *Dynamic Host Configuration Protocol server (DHCP palvelin)* samaan tapaan kuin ADDS.

Asennuksen aikana luo DHCP:lle laajuus nimeltä *scope1*, jonka ensimmäinen IP -osoite on 192.168.x.2 viimeinen IP- osoite 192.168.x.254 aliverkon peite 255.255.255.0 oletusyhdyskäytävä 192.168.x.1

Kun asennusohjelma kysyy DHCPv6 käytöstä, älä ota käyttöön.

Kirjautumiseen tarvittavan Ctrl-Alt-Del yhdistelmä lukitsee koneen, joten paina virtuaalikoneen ikkunassa Kone ja Lähetä Ctrl-Alt-Del.



Kerro, mitä seuraavat palvelut tekevät,
Active Directory Domain Services

DNS

DHCP

Hallinta

Kansioden ja käyttäjien lisääminen sekä turvaryhmien luonti

Luodaan rakenne

Avaa Käynnistä –valikosta Administrative Tools ja sieltä *Active Directory Users and Computers* ja klikkaa domainisi nimen päällä oikeanpuoleisella klikkauksella. Luo uusi organisaatioyksikkö nimeltä *Accounts*. Luo samalla tavalla *Groups* ja *Resources*.

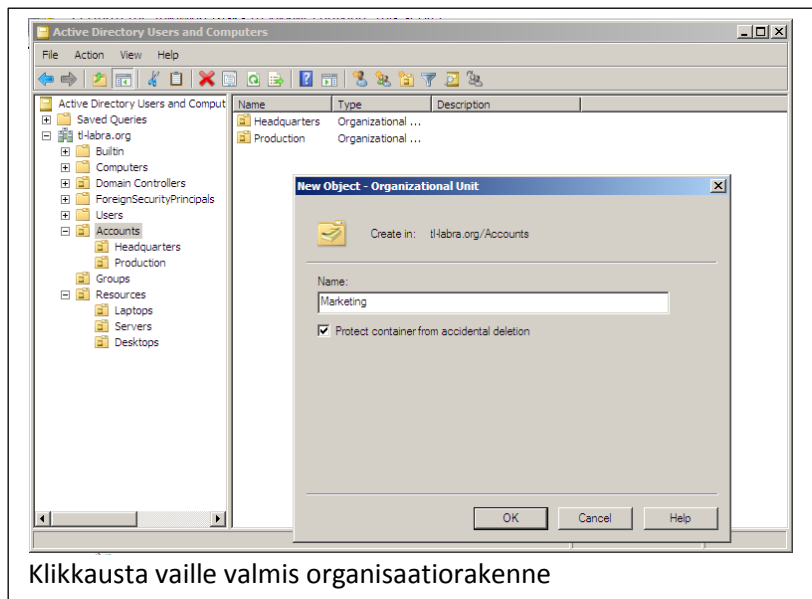
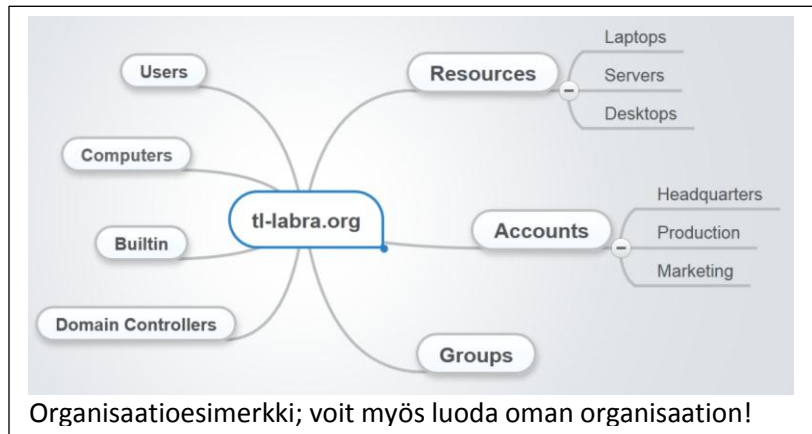
Nyt klikkaa kansiota *Accounts* oikeanpuoleisella klikkauksella ja luo sinne organisaatioyksiköt *Headquarters*, *Production* ja *Marketing*. Luo samalla tavalla kansion *Resources* alle yksiköt *Laptops*, *Servers* ja *Desktops*.

Käyttäjien luominen

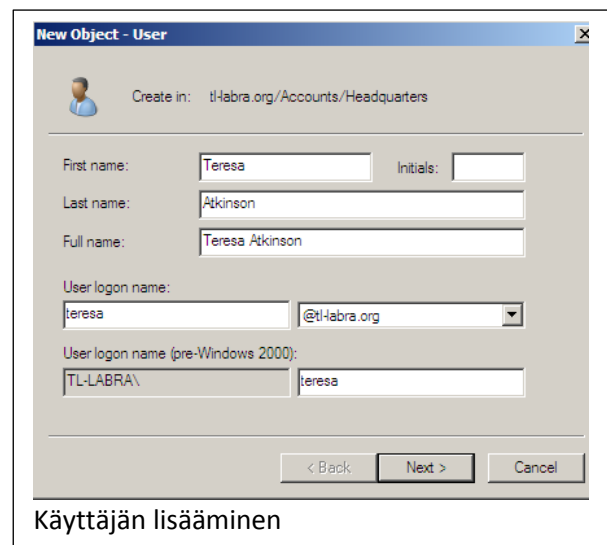
Käytä oikeanpuoleista klikkausta kansioon *Headquarters*. Luo uusi käyttäjä. Anna käyttäjälle nimeksi *Teresa Atkinson*. Aseta käyttäjänimeksi *Teresa*. Salasanaa kysyttäessä aseta *Teres159* ja tee salasanasta vanhenematon.

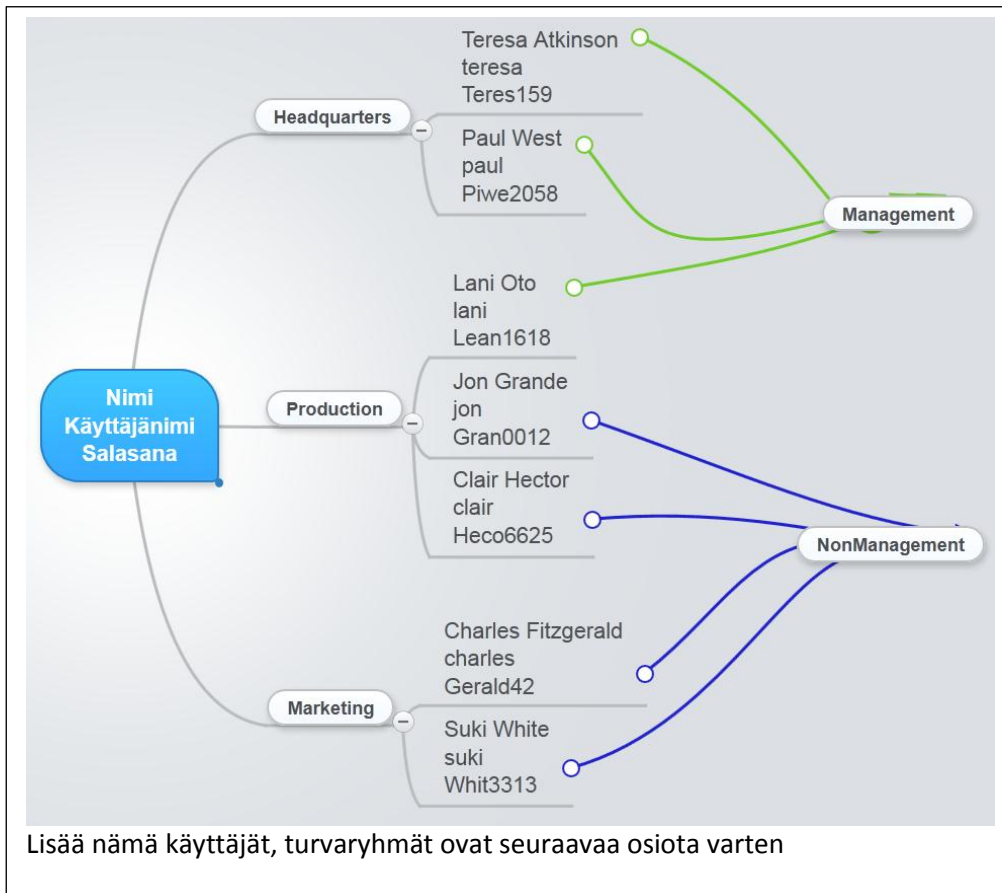
Lisää seuraavan sivun kuvassa olevat käyttäjät samalla tavalla.

Voit myös luoda oman organisaation tähän



- Salasanan vähimmäisvaatimukset
- Minimissään 8 merkkiä
 - Vähintään pieni ja iso kirjain sekä numero
 - Ei käyttäjänimi





Käytä oikeanpuoleista klikkausta *Groups* –kansioon ja lisää ryhmä *Management*. Asetuksiksi valitaan globaali turvaryhmä. Tee samalla tavalla ryhmä *NonManagement*.

Klikkaa *Management* –ryhmää oikealla klikkauksella ja valitse ominaisuudet. Avaa jäsenet –välilehti (*Member*) ja klikkaa Lisää, sieltä Valitse Edistynyt ja Etsi Nyt. Valitse kaikki käyttäjät, jotka kuuluvat yllä olevan kuvan perusteella *Management* –ryhmään.

Painamalla pohjassa Ctrl ja klikkaamalla voit valita useita jäseniä kerralla

Tämän jälkeen paina jäsen –välilehti (*Member of*) ja klikkaa Lisää, Valitse Edistynyt ja Etsi Nyt. Valitaan listalta *Users* sekä *Server operators*.

Lisää samalla tavalla ryhmälle *NonManagement* jäsenet, mutta lisää jäsen –välilehdeltä ainoastaan *Users*.

Miksi organisaatiossa jokaiselle käyttäjälle tulee tehdä oma tunnus?

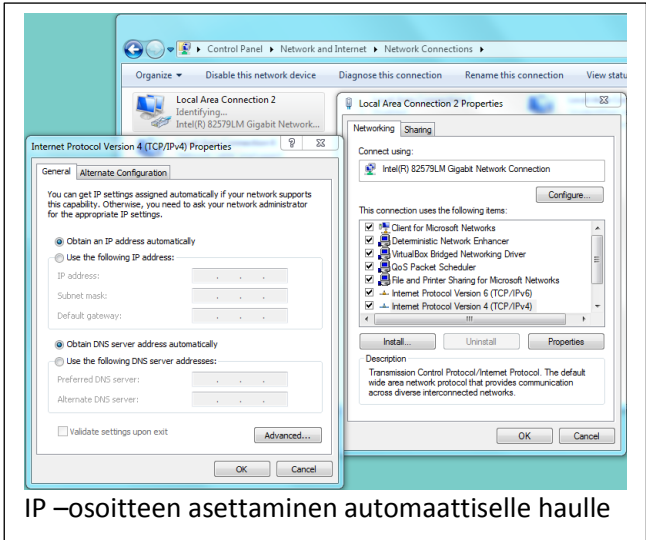
Miksi on erilaisia turvaryhmiä ja millä perusteella jäsenet niihin tulisi valita?

Työaseman lisääminen domainille

Etsi vapaa tietokone läheltä omaa työasemaasi. Luo verkko käyttämällä kytkimiä, joita löydät räkistä laboratorion nurkasta tai lainaa laboratorion varastosta.

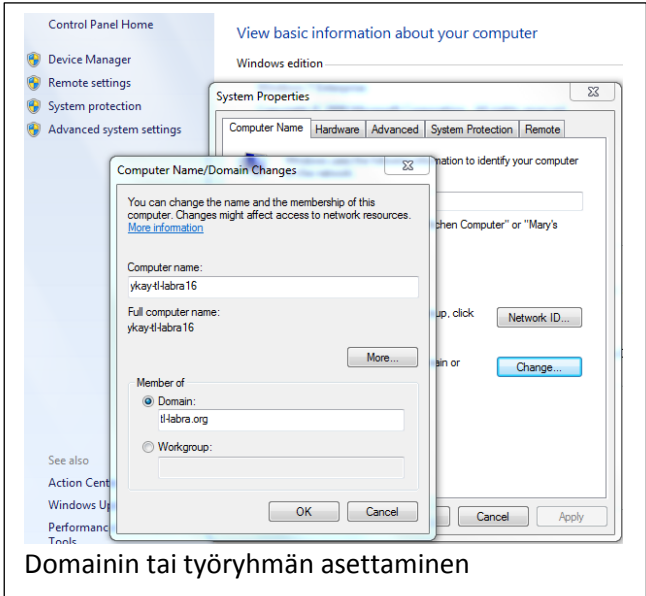
Aseta lähiverkkokaapeli tietokoneeseen, jossa virtuaalinen palvelin on. Aseta kaapelin toinen pää kytkimeen. Tee sama myös toiselle tietokoneelle. Tarkasta, että molemmat työasemat hakevat automaattisesti IP-osoitteen kuvan mukaisesti.

Avaa ohjauspaneelista Järjestelmä –kuvake. Avaa Järjestelmän lisäasetukset. Valitse Tietokoneen nimi ja Vaihda. Aseta domain *tl-labra.org* Tietokone pyytää kirjautumista, kirjaudu *Administrator* tunnukseksi ja salasanalla *labra*. Tietokone käynnistyy uudelleen.



Yhteyden muodostaminen työasemalta ei onnistu? Mene Palvelimen hallintaan, DHCP, ad-palvelinx.tl-labra.org ja IPv4. Tarkasta, että tekemäsi scope1 on käytössä. Asenna tai uudelleenasenna scope1 sivun 3 mukaisesti. Voit myös kokeilla lähiverkkoliitännän vaihtoa.

Tai aseta työasemalle IP-osoite manuaalisesti,
 IP- osoite 192.168.x.2
 Aliverkon peite 255.255.255.0
 Oletusyhdykäytävä 192.168.x.1
 DNS palvelin 192.168.x.1



Kokeile kirjautua tekemilläsi käyttäjillä tietokoneelle ja testaa toimivuutta. Lopuksi, irroita tietokone domainista menemällä Järjestelmän kautta Tietokoneen nimi ja klikkaa Vaihda. Klikkaa Työryhmää. Työryhmän nimeksi voi antaa EDU. Anna *Administrator* tunnus ja salasana. Tietokone käynnistyy uudelleen ja on irti palvelimen domainista.

Miten *Management* ja *NonManagement* –ryhmien käyttäjät eroavat toisistaan käytössä? Voitko kirjautua näillä tunnuksilla palvelimelle?