



Mikko Hämälä

ETÄKÄYTTÖ- JA HALLINTAKOKONAISUUS

ETÄKÄYTTÖ- JA HALLINTAKOKONAISUUS

Mikko Hämälä
Opinnäytetyö
26.5.2011
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Liitteitä
Tietotekniikka	Insinööri	42	+	4
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
Langaton tietoliikenne	2011			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
OAMK, Arto Lehtonen	Mikko Hämälä			
Työn nimi				
Etäkäyttö- ja hallintakokonaisuus				
Avainsanat				
Etäkäyttö, 3G, HSPDA, GlobeSurfer III, fit-PC2i, Radmin				

Työn tarkoituksena oli tehdä toimiva kokonaisuus etähallintaan ja etätiedonkeruuseen. Laitteen eräänä suunniteltuna käyttökohteena ovat autot, joiden moottorinohjainlaitteilta voitaisiin lukea dataa reaaliajassa käyttäen etähallintalaitteistoa sekä tehdä mahdollisia säätöjä samalla. Laitteen tulisi soveltua myös kiinteään sijoituskohteeseen, joka voisi olla esimerkiksi miehittämätön työpiste tai vaikeasti kuljettavassa maastossa sijaitseva kohde.

Toteutus tapahtui käyttämällä Fit-PC2i-mini-PC:tä ja Option GlobeSurfer III 3G -reitittintä sekä testaamalla eri etähallintaohjelmia ja niiden soveltuvuutta kyseiseen käyttötarkoitukseen.

Työssä koottiin 3G-reitittimen ja mini-PC:n avulla toimiva kokoonpano, joka voidaan sijoittaa etäkohteeseen. Tärkeänä osana olleesta etähallintaohjelmien testaamisesta ja vertailusta parhaaksi ohjelmaksi todettiin Radmin. Olosuhteet 3G-verkoissa vaihtelevat todella rajusti ja käytettävän etähallintaohjelman piti pystyä säilyttämään toimintakyky muuttuvassa ympäristössä. Radmin suoriutui tästä paremmin kuin muut vertailussa mukana olleet etähallintaohjelmat, sillä se on suunniteltu erityisesti toimimaan pienellä kaistanleveydellä.

ABSTRACT

Degree programme	Thesis	Number of pages	+ appendices
Information Technology		42	+ 4
Line	Date		
Wireless Communication	2011		
Commissioned by	Author		
OAMK, Lehtonen Arto	Mikko Hämälä		
Thesis title			
Remote access and control			
Keywords			
Remote access, 3G, HSPDA, GlobeSurfer III, fit-PC2i, Radmin			

Objective of the thesis was to create a complete working setup for remote control and remote information retrieval. One of the planned deployment places for it is a car. The device could be used to read and relay data from the cars engine control units (ECU) in real time and then make possible adjustments to it while the car was on the move. The device should also be usable in stationary deployment spots for longer term use that could for example be a unmanned station or a place that is located in rough terrain and isn't easily accessible.

The work was done by using Fit-PC2i mini-PC and Option GlobeSurfer III 3G-router as the hardware and using the most applicable programs for this kind of use.

The 3G-router and minipc was used to create a complete working system that could be placed in a remote access location. Extensive testing was done during the work to define the best possible programs for this kind of remote control environment and also discover and document the possible limitations that come with remote access as a whole and with the 3G-connections. And out of the tested software the best for the job was Radmin remote access software. Its ability to function under changing connection performance and with low bandwidth was better than the other programs that were tested in this thesis.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
SISÄLTÖ.....	5
LYHENTEET JA TERMIT	7
1 JOHDANTO	9
2 ETÄKÄYTTÖ JA ETÄHALLINTA.....	10
2.1 Etäkäyttötopologia.....	10
2.2 Tiedonsiirtotekniikat lähi- ja mobiiliverkoissa.....	11
3 ETÄKÄYTTÖOHJELMAT	14
3.1 Radmin 3.4.....	14
3.2 TeamViewer 6	16
3.3 TightVNC, RealVNC ja UltraVNC	18
3.4 Windows Remote Desktop	21
3.5 Yhteenveto	24
4 USB-UUDELLEENOHJAUS.....	26
4.1 Toimintaperiaate ja käyttökohteet.....	26
4.2 Haasteet ja rajoitteet	27
5 FIT-PC2I-TIEDONKERUULAITE.....	29
5.1 Tekniset ominaisuudet	29
5.1.1 Liitännät.....	30
5.1.2 Sähköiset ja ulkoiset ominaisuudet	31
5.1.3 Ulkoiset kytkennät	31
6 3G-YHTEYS.....	33
6.1 Käytettävä 3G-laite.....	33
6.2 Tekniset tiedot.....	35
7 TOTEUTUS.....	36
7.1 Windowsin asetukset.....	36
7.2 Windows Boot loader	37
8 JATKOKEHITYS	39
9 POHDINTA.....	40
LÄHTEET.....	41
LIITTEET	
Liite 1. Asennusohjeet Hamachi	

- Liite 2. Asennusohjeet Radmin
- Liite 3. Asennusohjeet Windows
- Liite 4. Asennusohjeet DynDNS

LYHENTEET JA TERMIT

3G	Yleisnimitys kolmannen sukupolven digitaalisille matkapuhelinjärjestelmille
4G	Yleisnimitys 3G-tekniikoiden jälkeen tuleville matkapuhelintekniikoille
AD	Active Directory, hakemistojärjestelmä Windowsille, joka pitää kirjaa kaikista verkon objekteista (käyttäjät, palvelut, jaetut resurssit, laitteet ym.)
AES	Advanced Encryption Standard, lohkosalausmenetelmä
COM	Serial port, sarjaliikenneportti
DNS	Domain Name System, nimipalvelujärjestelmä
DVI	Digital Visual Interface, monitoriliitännästandardi
EDGE	Enhanced Data Rates for Global Evolution, 2.5G-tekniikka GSM-verkon tiedonsiirtoon
GPRS	General Packet Radio Service, 2.5G-tekniikka GSM-verkon tiedonsiirtoon
HDMI	High Definition Multimedia Interface, liitännästandardi kuvan ja äänen siirtoon
HSPDA	High-Speed Packet Downlink Access, kehittynyt 3G-tekniikka
HSUPA	High-Speed Uplink Packet Access, kehittynyt 3G-tekniikka
IP	Internet Protocol, Internet-protokolla

Kerberos	Kerberos protocol, käyttäjätodennuspalvelu
NAT	Network Address Translation, osoitteenmuunnostekniikka
RC4	RSA Securityn kehittämä salausalgoritmi, symmetrinen jonosalaaja
RDP	Remote Desktop Protocol, etäkäyttöprotokolla
SATA	Serial ATA, sarjamuotoinen liitäntästandardi
SSD	Solid State Disk, massamuisti
TCP	Transmission Control Protocol, tietoliikenneprotokolla
UDP	User Datagram Protocol, tiedonsiirto-protokolla
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System, 3G-matkapuhelinteknologia
USB	Universal Serial Bus, sarjaväyläarkkitehtuuri laitteiden kytkentään
VNC	Virtual Network Computing, graafinen etäkäyttöprotokolla
VPN	Virtual Private Network

1 JOHDANTO

Tietotekniikka kehittyy koko ajan kovalla tahdilla ja erilaisia sovelluskeinoja syntyy jatkuvasti uusia. Yksi kovasti kasvaneista osa-alueista on etäkäyttö ja eri kohteiden etähallinta ja vielä tarkemmin etähallinta käyttäen langatonta internet-yhteyttä.

Tämä kehittyvä osa-alue on myös suuri syy tämän työn olemassa ololle. Oulun seudun ammattikorkeakoulun autolaboratoriolla on ollut tarve etähallintajärjestelmälle, jolla voitaisiin kerätä tietoa ja käyttää laitteita paikoissa, joihin ei ole mahdollista pitää kiinteää yhteyttä. Tällä hetkellä tärkeimpänä käyttökohteena on Motec-moottorinohjainlaitteet. Laitteella voidaan nimensä mukaan tehdä säätöjä esimerkiksi auton moottoriin ja kerätä siitä tietoa reaaliajassa.

Tavoitteena oli löytää paras keino tiedonkeruuseen ja mahdollisten muutosten tekemiseen moottorinohjainlaitteeseen etäkäyttöä hyödyntäen. Käytännössä tämä sulki pois kaikki muut yhteysvaihtoehdot paitsi 3G:n, ja tarve tehdä muutoksia sekä kerätä tietoa samaan aikaan synnyttivät tarpeen erilliselle etähallintaohjelmalle, jonka avulla molemmat onnistuisivat. Työn aikana testattiin ja vertailtiin useita etähallintaohjelmia. Vertailun ja testaamisen pohjana oli se, että Motec-ohjelmiston käyttämisen pitäisi olla sujuvaa.

Työn alkupuoli keskittyy etäkäyttöön ja eri etähallintaohjelmien testaukseen ja vertailuun. Loppupuolella syvennyttään käytettävään etäyhteysratkaisuun ja käytettävään etäyhteyslaitteeseen sekä jatkokehitykseen ja sen haasteisiin.

2 ETÄKÄYTTÖ JA ETÄHALLINTA

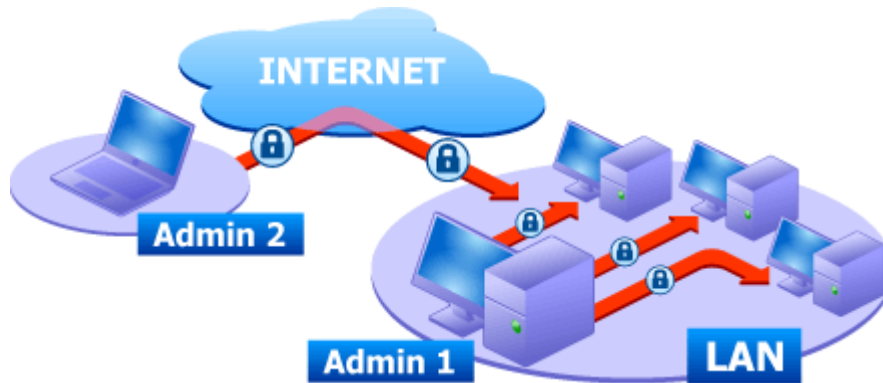
Etähallinta on tietokoneen tai tietyn laitteen käyttämistä ja haltuun ottamista verkon yli toisesta paikkaa käyttäen internet- tai verkkoyhteyttä. Yleensä tämä tarkoittaa kolmannen osapuolen ohjelmiston asentamista asiakaskoneeseen eli clientiin ja palvelinkoneeseen eli serveriin, joiden avulla yhteys koneiden välille muodostetaan. Tämä ohjelma muodostaa myös asiakaskoneelle tarvittavan käyttöliittymän, jolla etäkonetta hallitaan. Etähallinta on yleistynyt valtavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tästä suurin kiitos varmasti menee kehittyneemmille internet-yhteyksille, joiden avulla etähallinta on sujuvaa lähes minne tahansa maailmassa.

Etähallinnalla on valtaisa määrä eri sovellus- ja käyttökohteita. Eräs yleisimmistä on etäkäytön hyödyntäminen IT-palveluissa ja asiakastuessa ongelman ratkaisun helpottamiseksi ja ohjelmistopäivitysten tekemiseen. Etäkäyttöä suositaan myös sellaisissa paikoissa, joissa ei ole tarvetta henkilökunnalle tai kohteeseen on hankalat kulkuyhteydet. Etähallinta on yleistynyt paljon myös kotiolosuhteissa älypuhelimien ja kämmentietokoneiden kehityksen myötä. Ei ole enää harvinaista, että esimerkiksi kodin turvajärjestelmää voidaan hallita ja seurata älypuhelimella käyttäen. Eri käyttökohteiden määrällä on taivas ja mielikuvitus rajana, sillä etähallintaa on todella helppo soveltaa monenlaiseen käyttöön.

2.1 Etäkäyttötopologia

Etähallintatopologiat jakautuvat kahteen eri tyyppiin: kahden koneen välillä tapahtuva suora yhteys ja keskuspalvelimen kautta tapahtuva yhteys. Suorassa yhteydessä etähallinta ja tietoliikenne tapahtuvat suoraan käyttäjän ja etähallintaan otettavan koneen välillä. Keskuspalvelimen kautta tapahtuvassa yhteydessä keskuspalvelin on yleensä kolmannen osapuolen eli käytettävän etähallintaohjelman tekijän hallitsema. Tällöin tieto kulkee asiakaskoneelta ensin keskuspalvelimelle, josta se sitten ohjataan käytössä olevaa ID-menetelmää käyttäen haltuun otettavaan koneeseen. Kuvassa 1 on

havainnollistettu tilanne, jossa käyttäjä voi ottaa suojatun yhteyden internetin yli etähallintaan otettavaan koneeseen tai on mahdollista myös hallita lähiverkon sisällä olevia koneita etähallintaohjelman avulla.



KUVA 1. Esimerkkikuva etäkäyttö topologiasta (1)

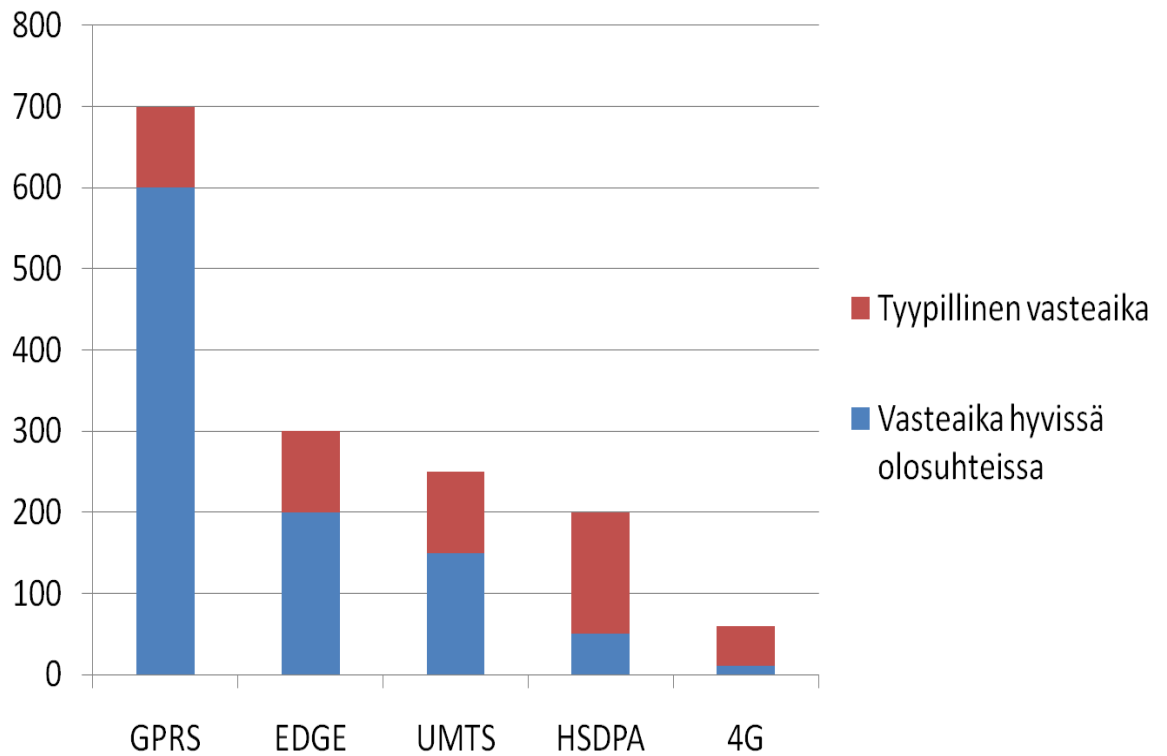
2.2 Tiedonsiirtotekniikat lähi- ja mobiiliverkoissa

Valtaosa etähallintaohjelmista käyttää TCP/IP-protokollaa liikennöinnissä. Tämä on samalla myös laajimmalle levennein protokolla, jota käytetään LAN- ja WAN-verkoissa. Liikenne palvelin- ja asiakaskoneen välillä koostuu pienistä UDP-paketeista, joilla lähetetään kuvaruudun päivitykset, hiiren liikkeet, näppäimistön painallukset ja kaikki muukin etäkäyttöön liittyvä liikenne. UDP-pakettien koko on pieni ja niitä on paljon, joten käytössä oleva kaistanleveys ei ole niin kriittinen vaatimus ohjelmien toimivuudelle kuin vasteaika. Pidemmälle hiotut ohjelmat toimivat toki paremmin huonoissa olosuhteissa kuin vähemmän kehittyneet, mutta kaikkia rajoittaa UDP-pakettien kuitaamiseen kuluvan vasteajan pituus. Toimittaessa lähiverkossa vasteaika on yleensä 1–5 millisekuntia ja kiinteillä internet-yhteyksillä vasteaika vaihtelee yhteyden mukaan 10 millisekunnista aina 150 millisekuntiin.

Hyvän vasteajan saavuttaminen mobiiliverkossa ei ole ongelma alueilla, jossa verkon signaali on voimakas ja toimitaan lähellä tukiasemaa tai ollaan kiinteässä verkossa, mutta mentäessä 3G-yhteyteen syrjäisellä seudulla ongelmia syntyy vasteajan pituuden kanssa. Tätä ongelman vaikutusta vastaan

on todella vaikea taistella muuten kuin siirtymällä paremman kentän alueelle, mikä ei aina ole mahdollista. Tulevaisuudessa vasteajan pituudesta johtuvat rajoitteet supistuvat 3G- ja 4G-tekniikan kehittyessä. Varsinkin 4G-tekniikan laajenemisen myötä etähallinta sovellusten toimivuus ja luotettavuus langattomissa verkoissa nousee huomattavasti. 4G-tekniikka tuo myös tukun uusia sovellusalueita ja antaa mahdollisuuden entistä reaaliaikaisempaan tiedonsiirtoon.

Kuvassa 2 on havainnollistettu vasteajat käytettäessä eri langattomia tiedonsiirtotekniikoita.



KUVA 2. Vasteajat mobiiliverkoissa, millisekunteina (mukailten 2, s. 10)

Kuvassa 3 on esitetty mobiilitekniikoiden teoreettiset ja tyypilliset latausnopeudet. Latausnopeudet riippuvat suuresti käytettävän verkon voimakkuudesta, rasituksesta ja laitteen etäisyydestä tukiasemaan.

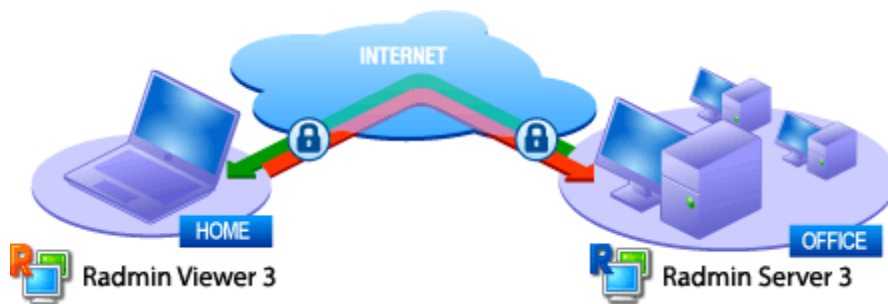
	Teoreettinen nopeus	Tyypillinen lataus nopeus
GPRS	57,6 kbit/s	15-30 kbit/s
EDGE	200 kbit/s	100-130 kbit/s
UMTS/3G	384 kbit/s	100-250 kbit/s
HSDPA 7,2	7,2 mbit/s	200-400 kbit/s
HSDPA 14,4	14,4 mbit/s	0,6-6 mbit/s
4G	100-135 mbit/s	1-20 mbit/s

KUVA 3. Mobiilitekniikoiden nopeudet (mukaillen 2, s. 9)

3 ETÄKÄYTTÖOHJELMAT

3.1 Radmin 3.4

Radmin on markkinoiden nopein etähallintasovellus. Ohjelma sisältää kaksi osaa: palvelinsovellus, joka asennetaan koneeseen, johon halutaan ottaa yhteys, ja asiakassovellus siihen koneeseen, jolla etäyhteys halutaan ottaa. Asennustoimenpiteet ovat todella yksinkertaiset eivätkä vie paljon aikaa. Ohjelma soveltuu niin yksityiskäyttöön kuin yrityskäyttöönkin. Kuvassa 4 on havainnollistettu yleinen käyttösovellus Radminille, jossa kotikoneelta otetaan suojattu etähallintayhteys työpaikan palvelimiin ja tietokoneisiin, joissa on Radmin-ohjelmisto.



KUVA 4. Topologia kuva tyypillisestä Radmin-verkosta. (3)

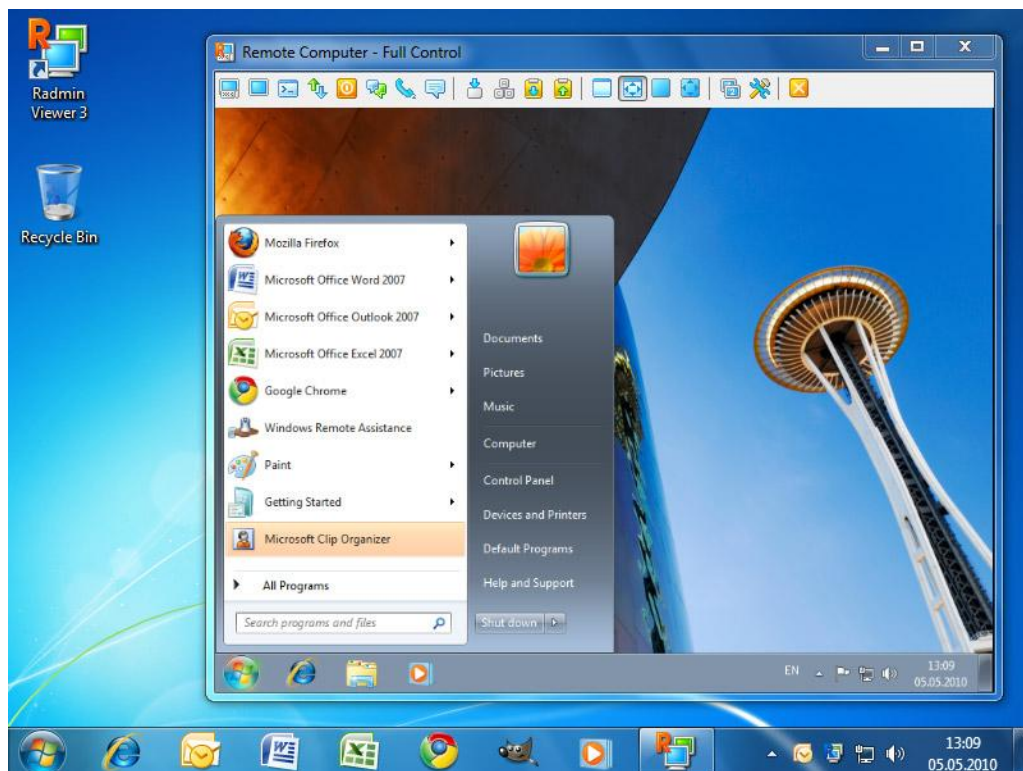
Radmin sisältää mahdollisuuden käyttää Windows-suojasta Active Directoryn ja Kerberosin tuella todentamaan käyttäjän tai yhteys suojataan salasanalla ja käyttäjätunnuksella, jotka kysytään aina kun yhteys muodostetaan. Tämä on varsin riittävä suojaus, kun puhutaan kahden koneen välisestä tiedonvaihdosta. Tiedonsiirron salaamiseen käytetään 256-bittistä AES-salausta, joka on lohkosalausmenetelmä. Salaus on tällä hetkellä murtamaton. Jokaisen avatun yhteyden salausavain luodaan satunnaisesti. Radmin käyttää liikennöintiin TCP/IP-protokollaa. Tiedonsiirto palvelin- ja asiakaskoneen välillä tapahtuu pieninä UDP-paketteina. (3.)

Yhteydenmuodostuksen jälkeen asiakkaalla on täysi hallinta palvelinkoneesta. Ohjelman käyttöliittymässä on ylälaudassa hallintapalkki, josta löytyy

mahdollisuus tiedonsiirtoon koneiden välille, kuvaruudun koon säätämiseen, grafiikkojen muokkaamiseen ja muihin säätöihin. Etäkäyttöruudun grafiikka asetuksilla on suurin yksittäinen vaikutus vaadittavaan kaistanleveyteen, minkä yhteys vaatii toimiakseen.

Radmin sisältää myös tukun muita pienempiä ominaisuuksia, joista maininnan arvoinen on mahdollisuus etähallintaan Telnet- ja Command Prompt -tilasta, jolloin voidaan toimia todella pienellä kaistanleveydellä. Telnetin tai Command Promptin kautta tapahtuva etähallinta ei tosin ole mahdollinen, kun halutaan käyttää Motec-moottorinohjainlaitteen ohjelmistoa. Sen käyttöliittymästä on vain graafinen versio, joten tekstipohjainen käyttö ei tule kysymykseen. (11.)

Radmin on maksullinen ohjelma, mutta siihen löytyy 30 päivän kokeiluversio, jossa ei ole mitään muita rajoitteita verrattuna kokoversioon kuin käytettävissä oleva 30 päivän aika. (11.)



KUVA 5. Kuvankaappaus Radmin-käyttöliittymästä

3.2 TeamViewer 6

TeamViewer 6 on erittäin helppokäyttöinen etäkäyttöohjelma, jossa on selkeät valikot ja yksinkertainen yhteydenmuodostusmenetelmällä. TeamViewer käyttää kahden koneen toisiinsa yhdistämiseen omaa ID-palvelinta. Jokaiselle koneelle annetaan oma ID ohjelman asennuksen yhteydessä. Tämä ID pysyy samana siihen asti, kunnes ohjelma poistetaan koneelta. ID-palvelin on TeamViewerin hallinnoimalla keskuspalvelimella eikä ole maksullinen. (4, s. 7-8.)

Yhteydenmuodostamiseen koneiden välille pitää molemmissa koneissa olla asennettuna TeamViewer-ohjelmisto. Tämän lisäksi siihen tarvitaan sen koneen ID, johon ollaan yhdistämässä, sekä mahdollinen salasana, joka on ennalta asetettu. Salasana voidaan itse asettaa tai sitten voidaan käyttää ohjelman itse luomaa dynaamista salasanaa, joka muuttuu joka yhteykserran jälkeen. Tämä salasana pitää aina lähettää palvelinkoneelta asiakkaalle yhteyttä varten. (4, s. 3.)

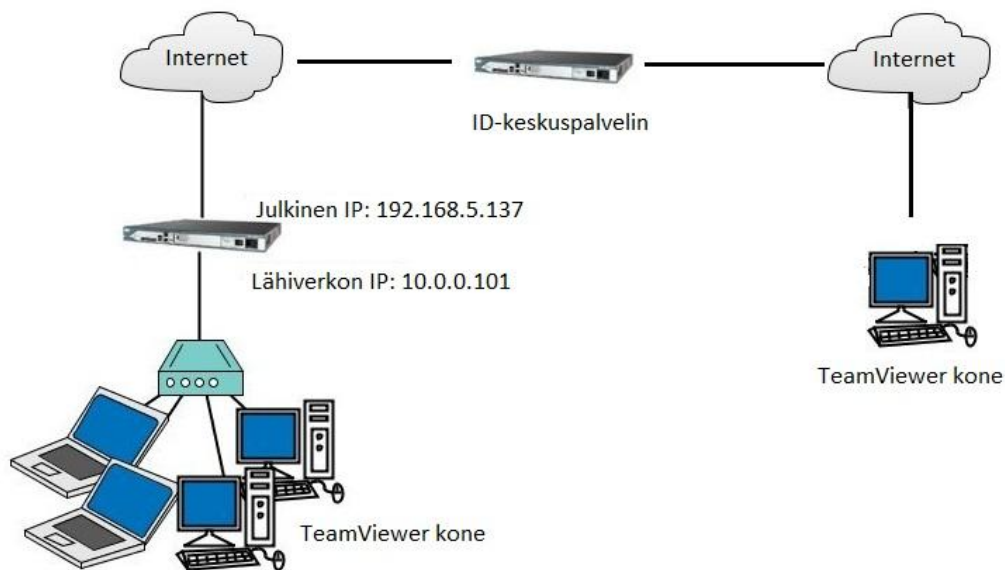
TeamViewerin vahvuus on sen helppokäyttöisyydessä ja siinä, että se toimii keskuspalvelimen kautta, ei vaadi julkista IP:tä palvelinkoneella ja on täysin yhteensopiva kaikkien tunnettujen palomuurien kanssa. Verrattuna esimerkiksi UltraVNC-ohjelmaan TeamViewer toimii moitteetta NAT-ympäristössä ilman ylimääräistä konfigurointia, kun taas UltraVNC vaatii muutostoimenpiteitä palomuuereihin ja porttien aukaisuja.

TeamViewer sisältää sisäänrakennettujen tiedonsiirto- ja etäesitysovellusten lisäksi myös oman VPN-palvelun, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi tilanteissa, joissa halutaan käyttää etäkoneen kanssa lähiverkossa olevia tietokoneita tai laitteita. Heikkoutena ohjelmalla on se, että TeamViewerillä ei voida etäkäyttää tietokonetta, jossa ei ole näyttöä, mikä muodostuu ongelmaksi useissa käyttösovelluksissa etäkäytölle. Ilman näyttöä oleva kone voidaan ottaa hallintaan normaalisti näytöllisen koneen tapaan, mutta ohjelma ei siirrä kuvaa etäkoneesta, jos siinä ei ole näyttöä kiinni. (4, s. 8.)

TeamViewer:stä on täysin toimiva ilmaisversio, joka sisältää kaikki pääominaisuudet, jotka tarvitaan normaaliin etähallintaan. Ohjelman maksullinen versio sisältää paljon muita hienostuneimpia ominaisuuksia, jotka kuitenkin eivät ole vaadittavia perus etähallinnalle, jota työssä vaaditaan. Näitä lisäominaisuuksia ovat mm. tuki useammalle näytölle ja mahdollisuus useampaan kuin yhteen samanaikaiseen etäyhteyteen.



KUVA 6. TeamViewerin aloitusruutu (5)



KUVA 7. TeamViewer topologia (mukaillen 5)

3.3 TightVNC, RealVNC ja UltraVNC

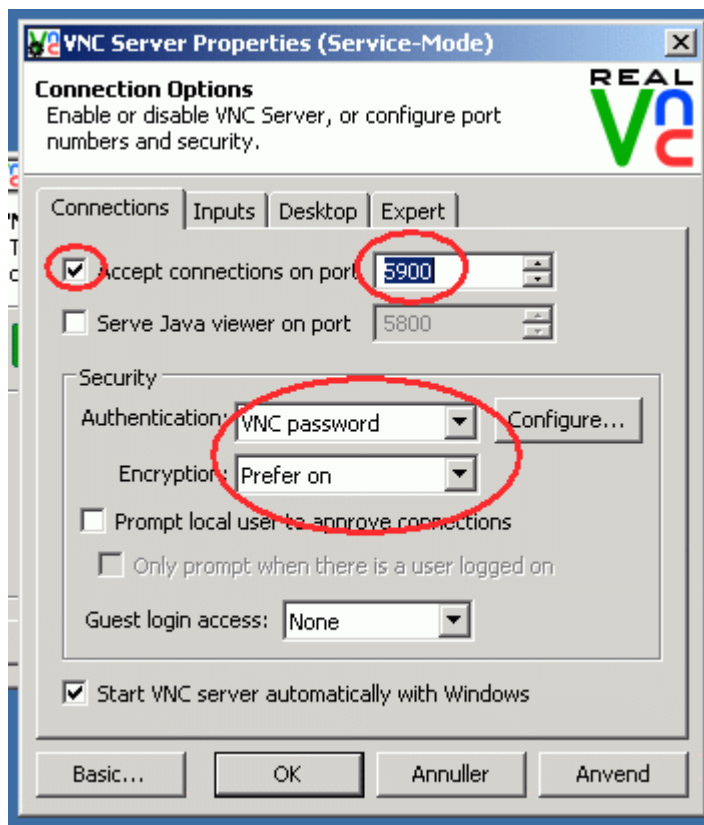
UltraVNC on vastaavaa tekniikkaa käyttävä etähallintaohjelma kuin esimerkiksi edellä mainittu Radmin. Ohjelma sisältää palvelin- ja asiakasversiot, jotka asennetaan käytettäville koneille.

Yhteyden suojaaminen tapahtuu itse asetettavalla salasanalla ja käyttäjätunnuksella. UltraVNC sisältää myös mahdollisuuden rajoittaa yksittäisten käyttäjien etähallinta-oikeuksia ja sulkea täydet käyttöoikeudet järjestelmänvalvoja-salasanan taakse, jota kysytään erikseen joka kerta, kun käyttäjä yrittää tehdä jotain, mikä vaatii laajemmat oikeudet.

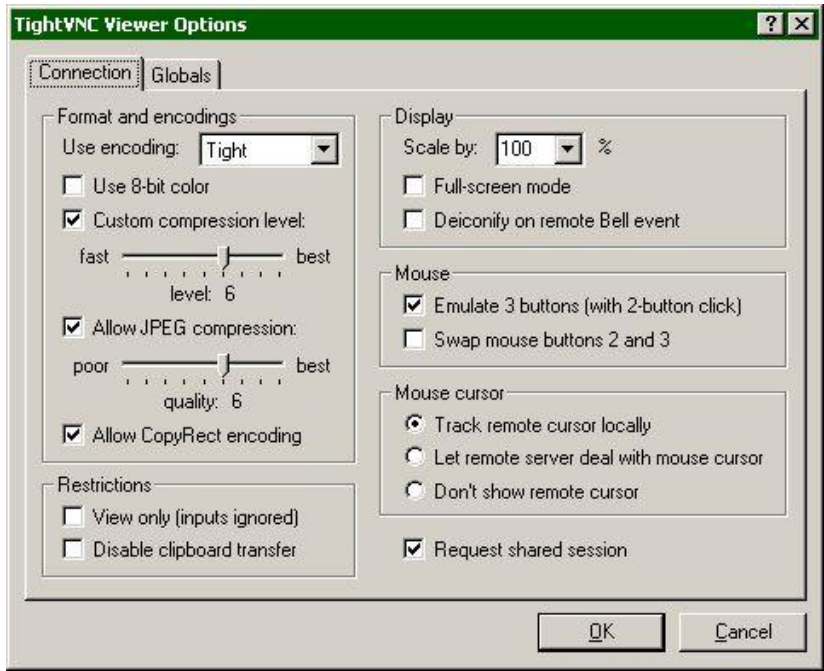
Kaikki versiot xVNC-ohjelmista sisältävät mahdollisuuden säätää käytettäviä grafiikka-asetuksia kaistanleveyden tarpeen rajoittamiseksi. Nämä valikot ovat kuitenkin laajuudeltaan vaihtelevia mentäessä ohjelmasta toiseen. UltraVNC sisältää nimensä mukaan laajimmat mahdollisuudet asetuksien muokkaamiselle erittäin yksityiskohtaisesti, kun taas vastaavasti Tight- ja RealVNC käyttävät valmiita asetuspohjia eri yhteysnopeuksille.

UltraVNC- ja RealVNC-ohjelmista on tarjolla ilmaisversiot, mutta kokoversiot ovat molemmista maksulliset. TightVNC sen sijaan käyttää avointa lähdekoodia ja on täysin ilmainen. Käytettävyydeltään ohjelmissa on hyvin vähän eroa, mutta tilanteissa, joissa etäyhteydeltä vaaditaan erittäin yksityiskohtaisia ja tiettyjä ominaisuuksia on RealVNC parempi kuin TightVNC. Edelleen mentäessä tarkempia asetuksia ja vaatimuksia sisältävään käyttösovellukseen on UltraVNC on ohjelmaversioista paras.

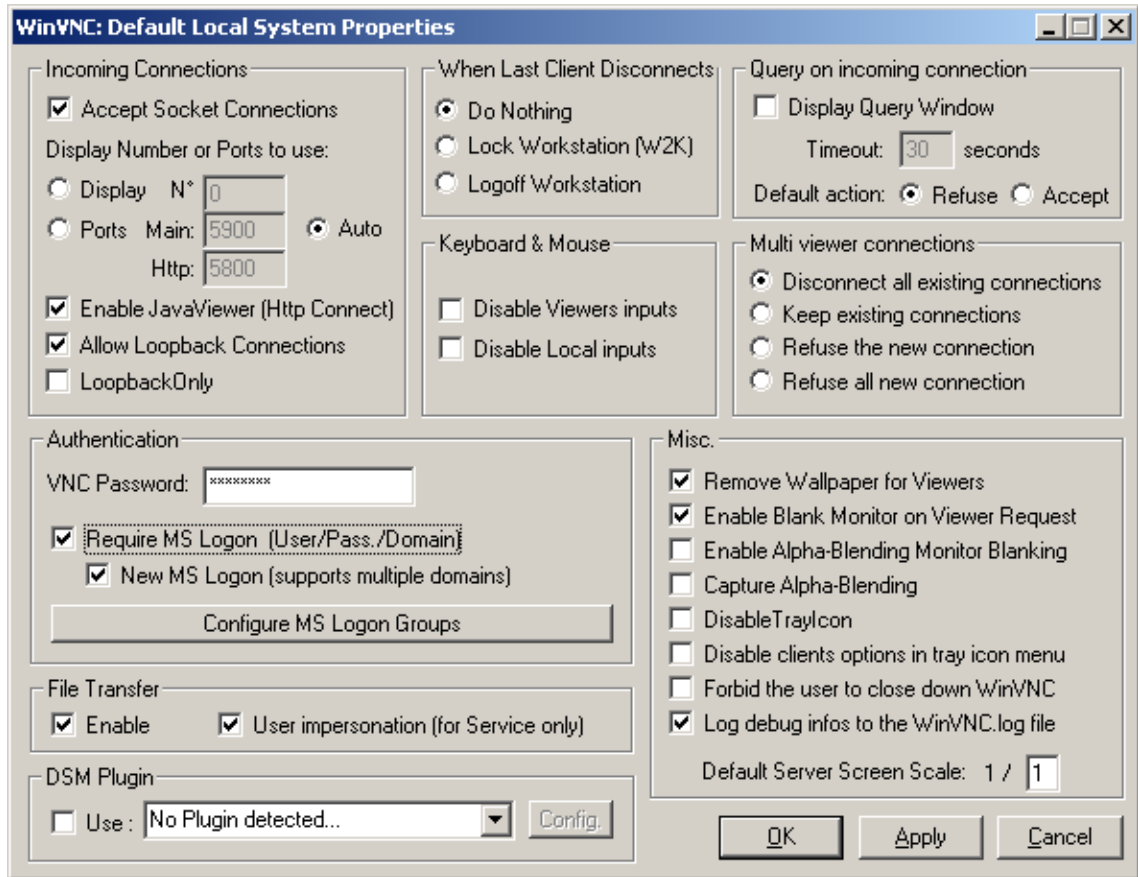
Alla olevat kuvat 8, 9 ja 10 ovat kuvankaappauksia kaikkien kolmen ohjelman Asetukset-valikosta. Kuvista näkee helposti tarjolla olevien säätöjen laajuuden mentäessä versiosta toiseen.



KUVA 8. RealVNC



KUVA 9. TightVNC



KUVA 10. UltraVNC

3.4 Windows Remote Desktop

Kaikki Windows-versiot sisältää sisäänrakennetun etäkäyttö mahdollisuuden. Etätyöpöytäyhteys-ohjelma käyttää Microsoftin itse kehittämää ja yksityisomistuksellista Etätyöpöytäyhteys-protokollaa tai Remote Desktop Protocol (RDP).

Windows 7 -käyttöjärjestelmää käyttävissä koneissa Etätyöpöytäyhteys löytyy vain Professional-, Enterprise- ja Ultimate-versioista. Käyttöön ottaminen on yksinkertaista ja nopeaa. Sovellus sisältää vastaavat valinnat kuin muutkin etähallintaohjelmat, jossain määrin jopa laajemmat valikot.

RDP käyttää RSA Security RC4 -koodausta. RC4 on suunniteltu toimimaan verkon yli ja tehokkaasti salaamaan pieniä datapaketteja. Windows 2000 -käyttöjärjestelmästä alkaen järjestelmänhaltijat ovat voineet salata lähetettävän datan käyttäen 56- tai 128-bittistä avainta. (6.)

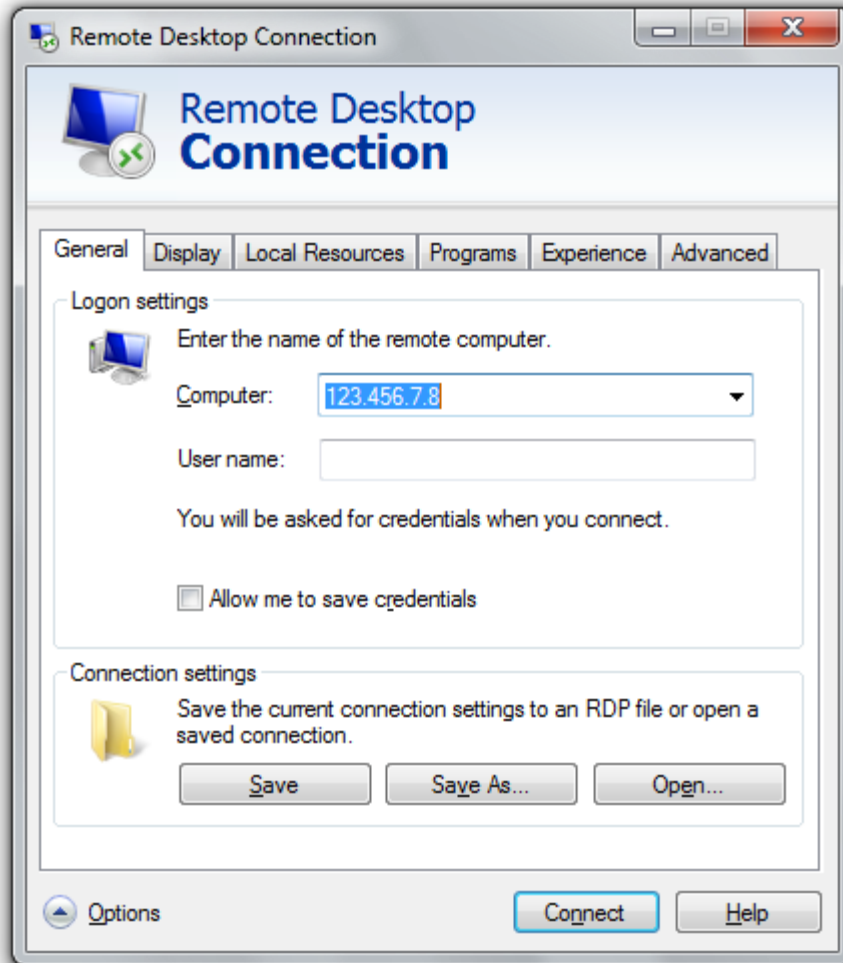
Windowsin Etätyöpöytäyhteys käyttää erilaista tekniikkaa kuvanpäivityksessä ja tiedonsiirrossa kuin valtaosa muista etähallintaohjelmista. Sen ei tarvitse siirtää koko käyttöliittymää etätietokoneesta paikalliselle koneelle, vaan se hyödyntää paikallisia resursseja havainnollistamaan ja konkreettisesti ylläpitämään etäyhteydessä tarvittavia ohjaimia. Etätyöpöytäyhteys luo koneiden välille virtuaalikanavia, joita käyttämällä voidaan uudelleenohjata ääntä, COM-portteja, printtereitä sekä esimerkiksi hiirtä ja näppäimistöä. Virtuaalikanavat mahdollistavat sen, että kun esimerkiksi ääntä uudelleenohjataan, se käyttää paikallisen koneen resursseja eikä etäkoneen, jolloin kaistaa kuluisi myös tämän tiedon siirtämiseen. Sama pätee myös hiiren ja näppäimistön liikkeisiin. Koordinaattidatan vaihtaminen hiireen liikkeistä ruudulla tapahtuu suoraan palvelin- ja asiakaskoneen hiirijureiden välillä eikä palvelin- ja asiakaskoneiden ohjelmien välillä kuten TeamViewer- ja Radmin-ohjelmissa. (6.)

Pääasiassa Etätyöpöytäyhteys on suunniteltu toimimaan lähiverkossa, mutta sitä voidaan myös käyttää internetin yli. Lähiverkossa tapahtuva käyttö on

konfigurointiosuuden kannalta yksinkertaisempaa kuin jos ohjelmaa käytetään internet yli. Tässä tapauksessa palvelinkoneeseen otetaan yhteys käyttämällä palvelinkoneen IP:tä, laittamalla koneet samaan virtuaali-verkkoon VPN-sovelluksen avulla tai käyttämällä dynaamisen nimipalvelimen luomaa osoitetta.

IP:llä yhdistämisen yhteydessä tulee ottaa huomioon, että tehdasasetuksissa useimmat reitittimet eivät päästä RDP:tä läpi ilman, että käyttäjä avaa sovellukselle portin. Windows-käyttöjärjestelmät sisältävät oman VPN-ohjelman, jota voidaan käyttää luomaan VPN-verkko asiakas- ja palvelinkoneen välille. Dynaamisen nimipalvelimen tai Dynamic DNS:n luomiseen on tarjolla useita ilmaisohjelmia internetissä. Tämän työn aikana tähän tarkoitukseen soveltuvimmaksi on todettu DynDNS-niminen ohjelma, joka hoitaa automaattisesti osoite päivitykset IP:n vaihtuessa.

Windows sisältää Etätyöpöytäyhteys-ohjelman, joten siitä ei sisälly ylimääräisiä kustannuksia.



KUVA 11. Kuvankaappaus, Windows Remote Desktop (6)

3.5 Yhteenveto

Ohjelmien hinnat ja lisenssimuodot on listattu kuvassa 12 nopean vertailun mahdollistamiseksi. Tärkeimmät vertailukriteerit ohjelmien välillä olivat nopeus, käytettävyys ja toimivuus langattomassa verkossa. Taulukkoa seuraavaan luetteloon on koottu testattujen etähallintaohjelmien plussat ja miinukset.

	<u>Radmin</u>	<u>TeamViewer 5</u>	<u>Tight/Real/ UltraVNC</u>	Etätyöpöytäyhteys
Lisenssi	Ilmaiversio 30 päivän kokeiluajalla	Ilmaiversio rajoitteilla, kokoversio maksullinen	<u>Tight/ UltraVNC</u> ovat <u>opensource</u> ja ilmaisia	Sisältyy Windows käyttöjärjestelmiin
Hinta	37€/palvelinkone	499€/ei rajoitettu	<u>RealVNC</u> 22€/palvelinkone	Ilmainen

KUVA 12. Lisenssi- ja hintataulukko

Radmin

- + Nopein testatuista ohjelmista
- + Yksinkertainen käyttöliittymä
- + Helppo asentaa
- Ei mainittavia huonoja puolia

TeamViewer 5

- + Varma toimivuus keskitetyn ID-palvelimen vuoksi
- + Selkeät valikot

+ Oma VPN-palvelu

- Hinta

- Ei toimi ilman näyttöä etäkoneessa

TightVNC, RealVNC ja UltraVNC

+ Tight ja UltraVNC ilmaisia

- Suorituskyky verrattain huono

Etätyöpöytäyhteys

+ Sisältyy Windows-käyttöjärjestelmiin eli ilmainen

+ Vastaavat ominaisuudet kuin muissa

- Suunniteltu toimimaan lähiverkossa

4 USB-UUDELLEENOHJAUS

Eräs vaihtoehtoinen tapa käyttää USB-laitetta, kuten OAMK:n autolaboratoriolla käytössä olevia Motec-moottorinohjainlaitetta, on uudelleenohjata etäkoneen USB-portti suoraan omalle koneelle. Tämä on hyvin elegantti tapa tiedonsiirrolle, jos etäkäytön tavoitteena on vain hallita yksittäistä USB-laitetta.

4.1 Toimintaperiaate ja käyttökohteet

USB-porttiin tuleva data uudelleenohjataan internetin tai lähiverkon yli toiselle koneelle käyttäen kolmannen osapuolen ohjelmistoa. Kone johon, USB-portti ohjataan, tunnistaa laitteen, aivan kuten se olisi fyysisesti kytkettynä siihen. Laite ei kuitenkaan ole enää käytettävissä etäkoneessa, jossa se on fyysisesti kiinni, sinä aikana kun se uudelleenohjataan. Samaa USB-laitetta ei siis voi käyttää samaan aikaan kahdessa paikassa edes tämän ohjelman avulla. Ohjelma on suunniteltu toimimaan lähiverkossa, mutta se toimii myös internetin yli yhdistämällä koneet toisiinsa VPN:n avulla.

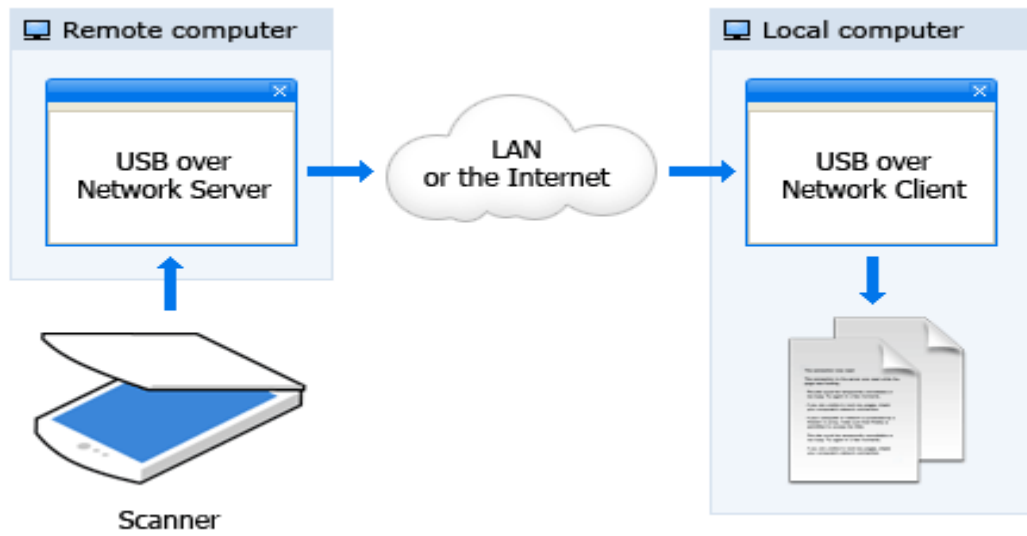
Tämän hetken paras ohjelma USB-laitteiden uudelleenohjaukseen tarkoitukseen on FabulaTechin kehittämä USB over Network. Ohjelman yksinkertaisella käyttöliittymällä on mahdollista jakaa useita laitteita samanaikaisesti verkossa oleville koneille. Esimerkkitapaus ohjelman hyötykäytöstä olisivat tilanteet, joissa rajoitettu määrä USB-laitteita on monen eri koneen käytössä ja niiden liikuttelu on työlästä ja aikaa vievää. Sen sijaan, että ostettaisiin lisää näitä tarvittavia USB-laitteita, ne voidaan keskittää yhdelle koneelle ja laittaa jakoon USB over Network -ohjelman avulla kaikille verkon koneille. Nämä laitteet voivat olla esimerkiksi ulkoisia kovalevyjä, skannereita tai mitä tahansa USB-pohjaisia laitteita. Kuvassa 13 on kuvankaappaus USB over Network -ohjelmankäyttöliittymästä, jossa näkyy kolme eri USB laitetta kytkettynä palvelinkoneeseen. (7.)



KUVA 13. Kuvankaappaus USB over Network-ohjelmasta (7)

4.2 Haasteet ja rajoitteet

Ohjelman suurin rajoite on sen vaatima kaistanleveys. Uudelleenohjattavasta laitteesta riippuen vaadittava kaistanleveys voi nousta todella suureksi. Skannerit vaativat vähän kaistaa, kun taas toisessa ääripäässä ovat ulkoiset kovalevyt ja muut massamuistilaitteet. Skannerin uudelleenohjaaminen 3G-yhteydellä toimii voimakkaassa verkossa riittävästi, mutta muiden laitteiden toimivuus heikkenee liikaa, jotta niitä voitaisiin tehokkaasti käyttää. Lähiverkossa ja nopeissa kiinteissä verkoissa laite kuin laite toimii kiitettävällä tasolla. Tulevaisuudessa 4G-tekniikan yleistyessä USB-laitteiden uudelleenohjaaminen langatonta verkkoa käyttäen tulee mahdolliseksi, sillä 4G nopeudet laitteelta verkkoon päin nousevat huomattavasti 3G:hen verrattuna. Nykyisellään 3G:n latausnopeus kyllä riittää hyvissä olosuhteissa, mutta upload-kaista on vielä liian rajoitettu tähän toimintaa.



KUVA 14. Topologiakuva USB over Network -verkosta (7)

5 FIT-PC2I-TIEDONKERUULAITE

Fit-PC2i on mini-PC. Tämän tyypin tietokoneet ovat perinteisesti ominaisuuksiltaan karsittuja, kompakteja sekä erittäin energiatehokkaita.

5.1 Tekniset ominaisuudet

Työssä käytetty malli on Fit-PC2i- D2G-C200-W. Tekniset ominaisuudet laitteella ovat seuraavat:

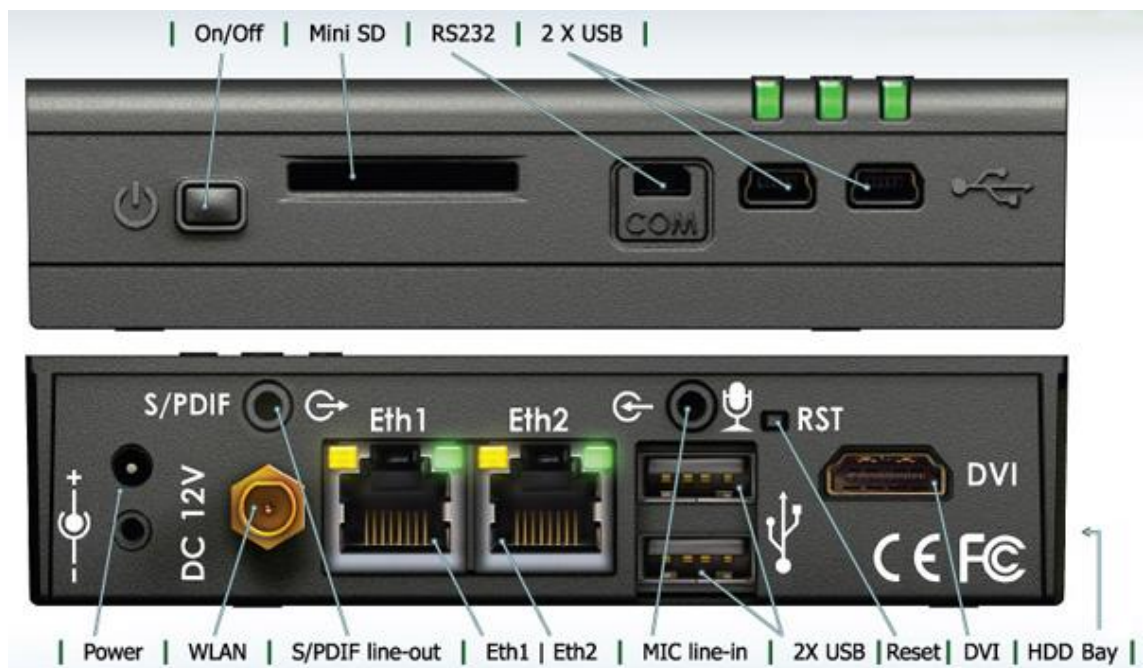
- mitat: 10,1 x 11,5 x 2,7 cm, 100 % alumiini kuori
- paino: 370 g
- CPU: Intel Atom Z550 2 GHz
- emolevy: Intel US15W SCH
- muisti: 2GB DDR2-533
- lovalevy: 60GB SSD-kovalevy
- näytönohjain: Intel GMA500
- USB: 4 USB 2.0 porttia
- sarjaportti: RS232 UART
- äänikortti: Realtek ALC662
- verkkokortti: 2x 1000 BaseT Ethernet Realtek RLT8111
- WLAN: 802.11n Wlan RaLink RT307. (8.)

5.1.1 Liitännät

Laite sisältää kompaktiin kokoonsa nähden paljon liitäntöjä, jotka mahdollistavat laitteen monipuolisen käytön:

- 2 x RJ 45
- 4 x USB 2.0
- HDMI-liitäntä, DVI ulostulolla aina 1920 x 1200 asti
- 5.1-kanavainen S/PDIF
- RS232 COM-portti
- 2,5" SATA HDD
- miniSD. (8.)

Liitännät on myös havainnollistettu kuvassa 15.



KUVA 15. Fit-PC2i-liitännät, etu- ja takapaneeli (8)

5.1.2 Sähköiset ja ulkoiset ominaisuudet

Fit-PC2i käyttää todella vähän virtaa. Kulutus on käyttöasteesta riippuen 1–8 W. Tietokone ei sisällä liikkuvia osia tai tuulettimia, joten se on todella sietokykyinen vaihteleville olosuhteille ja tärinälle. Käytössä tosin se kuumenee todella paljon ja koneen runko tulee kuumaksi, mutta on silti erittäin vakaa ja sitä on pidetty testeissä päällä yhtämittaisesti 5 päivää ilman ongelmia. Tästä voidaan päätellä, että yläraja yhtämittaiselle käytölle on riittävä pidempäänkin toimintaan. Kuumeneminen tulee ottaa huomioon, jos kone sijoitetaan pidemmäksi aikaa kiinteään paikkaan. Ideaalisesti ajateltuna se ei ole kiinni missään lämpötila vaihteluille herkässä materiaalissa. (8.)

Fit-PC2i toimii 12 V:n jännitteellä, mutta sietää jännitevaihtelua 8–15 V. Tämä ominaisuus on erittäin hyödyllinen, kun laitetta käytetään paikoissa missä ei ole tasajännitettä, kuten esimerkiksi auto, jossa jännite vaihtelee akun latauksen mukaan 9–12 V:n välillä. Virran katketessa Fit-PC2i:n Auto-on -toiminto uudelleenkäynnistää koneen, kun virta kytkeytyy takaisin. Tämä ominaisuus auttaa laitteen toimintaa miehittämättömissä käyttö kohteissa ja antaa vapautta, kun mietitään laitteen kiinteää sijoituspaikkaa esimerkiksi autossa.

5.1.3 Ulkoiset kytkennät

Näytön kytkemiselle ainoa portti on HDMI-portti, joka on todennäköisesti valittu tilansäästö syistä. Paketissa on tosin mukana HDMI->DVI-adapteri, joka sopii useimpiin näyttöihin. 2,5":n kovalevyille on mini-PC:ssä paikka, johon kannattaa sijoittaa SSD-kovalevy. SSD-kovalevyt ovat huomattavasti sietokykyisempiä tärinälle, sillä ne eivät sisällä liikkuvia osia. Toissijaisena etuna on se, että SSD-kovalevyjen suorituskyky on moninkertainen verrattuna perinteisempiin SATA-kovalevyihin.

Kuvassa 16 on esitetty vähän normaalia CD-levyä pienempi Fit-PC2i ulkoapäin.



KUVA 16. Fit-PC2i ulkokuoret (8)

6 3G-YHTEYS

3G-yhteyttä käytetään käyttökohteissa, missä ei ole tarjolla kiinteää verkkoyhteyttä. Näitä paikkoja ovat esimerkiksi liikkuvat kohteet kuten autot ja veneet. 3G-yhteyden kaistanleveys riittää hyvissä olosuhteissa etähallintaohjelmien käyttöön. Vahvan kentän alueella vasteaika on yleisesti aina hyvä, mikä on huomattavasti tärkeämpi asia kuin kaistanleveys.

Vasteaika vaihtelee rajusti eri verkoissa. GPRS- ja EDGE-verkoissa viive vaihtelee 500 millisekunnin ja 3 sekunnin välillä. UMTS pystyy pudottamaan vasteajan noin 200 millisekuntiin. HSPDA-tekniikka nopeuttaa UMTS-pohjaista liikennettä 3G-verkoissa. Verkosta päätelaitteelle tapahtuva liikenne nopeutuu huomattavasti, mutta myös päätelaitteelta verkkoon tapahtuva liikenne nopeutuu, mikä osaltaan parantaa vasteaikaa ja edelleen etähallintaohjelmien toimintaa. HSPDA-tekniikalla toimivuus on loistavaa, kun taas GPRS- ja EDGE-alueiden vasteaika tekee graafisella käyttöliittymällä toimivan ohjelman toiminnasta erittäin kankean ja melkein käyttökelvottoman. HSPDA:lla vasteaika on 50–200 millisekuntia. (2.)

Käytettävä 3G-verkko vaihtelee alueen mukaan, jossa päätelaite sillä hetkellä on. 3G-verkkojen peittoalueeseen kuuluu kaikki suuret asutuskeskukset ja yleisesti valtaosa Etelä- ja Länsi-Suomesta. Suuria katvealueita on Pohjois-Suomen haja-asutusalueilla. Huonommilla kuuluvuus alueilla yhteys on GPRS tai EDGE ja lähempänä asutuskeskuksia eli paremmalla kuuluvuus alueella on yleensä mahdollisuus HSPDA-tekniikan käyttämiseen.

6.1 Käytettävä 3G-laite

Työssä käytettävä 3G-laite on Option GlobeSurfer III HSPDA -reititin. Laite toimii HSUPA-, HSPDA-, UMTS-, EDGE- ja GPRS-verkoissa 900 MHz:n ja 2100 MHz:n taajuuksilla. GlobeSurfer III valittiin tehtävään, koska se on yksi varmatoimivimmista 3G-reitittimistä ja sen kyky muodostaa automaattisesti yhteys uudelleen yhteyden katkeamisen jälkeen tekee siitä erittäin soveltuvan

etäkäyttöön. Laite valitsee automaattisesti nopeimman yhteysmuodon, joka sille on tarjolla. GlobeSurfer III:ssa on myös oma WLAN-antenni langattoman lähiverkon luomista varten, joten siihen on mahdollista kytkeä useita laitteita langattomasti sen lisäksi, että siinä on myös kaksi RJ-45 verkkokaapeli porttia laitteille, jotka halutaan kytkeä langallisesti. (9.)

GlobeSurfer III toimii nimensä mukaan ympäri maailman, sillä se sisältää tuen kaikille EDGE- ja UMTS-tekniikoille. Laite saadaan toimimaan käytännössä missä tahansa vaihtamalla SIM-kortti kyseisen maan operaattorille. (9.)



KUVA 17. GlobeSurfer III (9)

6.2 Tekniset tiedot

Option GlobeSurfer III on langattoman reitittimen ja 3G-modeemin yhdistelmä, joka sisältää kattavan määrän eri ominaisuuksia molemmista.

- ulkomitat: 15 cm x 3,2 cm x 10 cm
- paino: 155 g
- tuetut yhteystyypit:
 - o HSUPA
 - o HSDPA
 - o UMTS
 - o EDGE
 - o GPRS
- käytettävät tiedonsiirtoprotokollat:
 - o Ethernet, Fast Ethernet
 - o IEEE 802.11b, IEEE 802.11g
- taajuuskaista: 2,4 GHz
- VPN-tunnelointiprotokollat: PPTP, L2TP
- etähallintaprotokollat: SNMP 1, SNMP 2, SNMP 3, CLI
- virransyöttö: AC 120/230 V – 5 A
- järjestelmävaatimukset: Apple MacOS, Microsoft Windows Vista / XP / 7
- sisältää sisäänrakennettuna
 - o palomuurisuojaus
 - o VPN-tuki
 - o DHCP-tuki
 - o NAT-tuki
 - o verkkolaitteiden ja tiedostojen jakaminen (printterit, tulostimet, ulkoiset kovalevyt). (9.)

7 TOTEUTUS

Etäyhteyspaketti on laitteistoltaan yksinkertaisesti 3G-reititin yhdistettynä mini-PC:hen eli Option GlobeSurfer III yhdistettynä Fit-PC2i-mini-PC:hen. Ohjelmallisesti GlobeSurfer III on konfiguroitu toimimaan automaattisesti parhaassa saatavilla olevassa verkossa ja nostamaan yhteys ylös itsenäisesti, jos signaali jostain syystä katkeaa tai virransyöttö laitteeseen keskeytyy hetkellisesti. Fit-PC2i puolestaan toimii Auto-on -tekniikan mukaisesti siten, että kun siihen kytketään virta se käynnistyy automaattisesti. Tämä on yksinkertainen, mutta erittäin tärkeä ominaisuus etäkäyttöä ajatellen.

7.1 Windowsin asetukset

Fit-PC2i:hin on asennettu Windows 7 -käyttöjärjestelmä, joka on konfiguroitu mahdollisimman optimaalisesti etäkäyttöä varten. Pääasiassa on ajateltu kaistan tarpeen suuruutta ja koneen nopeaa toimintaa:

- Visuaaliset ominaisuudet on yksinkertaistettu
 - o Windows 7 teema on vaihdettu pois
 - o Taustakuva on poistettu ja korvattu yksivärisellä taustalla
 - o Reunanpehmennykset ja varjot on poistettu
 - o Kaikki erikoisefektit on poistettu (esim. animoidut kuvakkeet ja ikoneiden suurennukset tai pienennykset)
- Suppea ohjelmisto valikoima on suosiollista, jotta tietokoneen resurssien käyttö voidaan kohdistaa mahdollisimman hyvin
 - o Etäkoneeseen ei asenneta mitään ylimääräistä
 - o Tarpeettomat ohjelmat poistetaan tai otetaan pois käytöstä
- Virrankäyttö asetukset optimoidaan
 - o Virransäästö asetukset on otettu pois käytöstä sillä virrankulutus on jo pohjimmiltaan minimaalinen Fit-PC2i:ssä

- Lepo- ja valmiustilat on poistettu käytöstä, sillä ne haittaavat etäyhteyttä ja voivat tietyissä tapauksissa kokonaan estää sen sammuttamalla kiintolevyn

7.2 Windows Boot loader

Realistisesti ajateltuna etäkäyttökone tulee kokemaan paljon uudelleenkäynnistyksiä virran katkeamisten ja liikkeen takia, mutta uudelleenkäynnistys on SSD-kovalevyn kanssa nopea. Windowsin käynnistyksen yhteydessä käynnistettävien ohjelmien määrän rajoittaminen myös nopeuttaa prosessia. Virran katkokset ja toistuvat koneen uudelleenkäynnistykset voivat aiheuttaa koneen menemisen vikasietotilaan uudelleenkäynnistyksen yhteydessä tai pahimmillaan koneen menemisen Käynnistyksen korjaus -tilaan.

Käynnistyksen korjaus on Windows 7:n ominaisuus, joka on suunniteltu etsimään ja korjaamaan mahdollisia ongelmia, jotka estävät tai haittaavat Windows 7 -käyttöjärjestelmän käynnistymistä. Tämä ohjelma vaatii edetäkseen käyttäjältä datan syöttöä, joka ei ole aina mahdollista varsinkaan tilanteissa, joissa etäkäyttökone on miehittämättömässä paikassa. Ongelmana on, että tästä tilasta ei pääse pois ilman käyttäjän tiedon syöttöä sen jälkeen, kun tietokone on mennyt tähän tilaan.

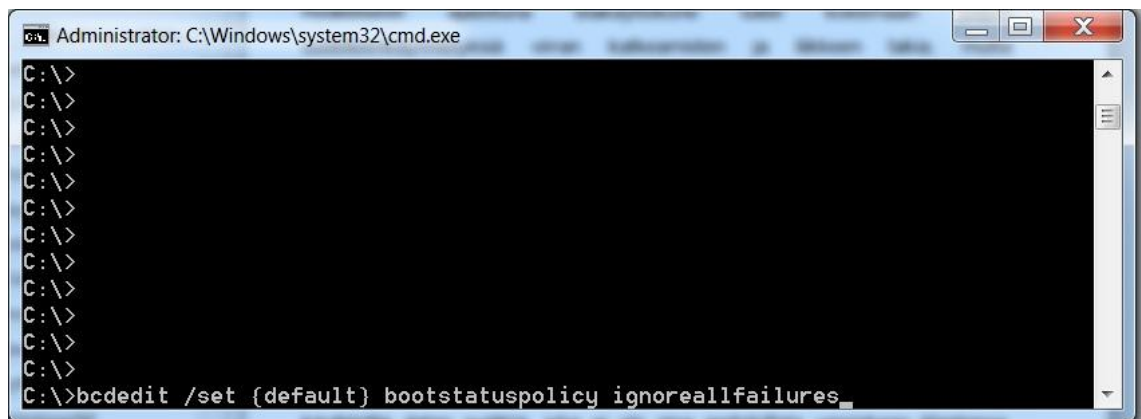
Windowsin Boot loader:a muokkaamalla on mahdollista välttää tietokoneen meneminen Käynnistyksen korjaus -tilaan automaattisesti. Tämä tapahtuu yksinkertaisesti käyttämällä Windowsin Command Prompt -toimintoa ja syöttämällä siihen järjestelmänhaltija tilassa seuraava komento:

```
"bcdedit /set {default} bootstatuspolicy ignoreallfailures"
```

Järjestelmän palauttaminen oletustilaan vastaavasti tapahtuu syöttämällä komento:

```
"bcdedit /set {default} bootstatuspolicy displayallfailures"
```

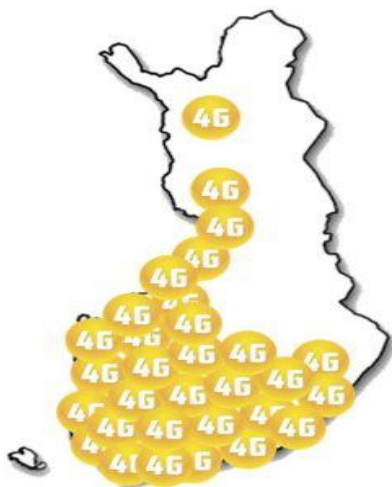
Tällä saavutetaan myös se, että virheellisestä koneen sammuttamisesta johtuva vikasetotilakysely ei tapahdu. Normaalisti tässä tilanteessa tietokone odottaa 30 sekuntia ja kysyy käyttäjältä, käynnistetäänkö tietokone normaalisti vai suoritetaanko jokin diagnosointiohjelma. Oletusvaihtoehto on, että kone käynnistyy normaalisti, mutta tällä säästetään kuitenkin 30 sekuntia uudelleenkäynnistysajassa. Komennon syöttötilanne on myös havainnollistettu kuvassa 18.

A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe". The window shows a series of "C:\>" prompts, with the final line containing the command "C:\>bcdedit /set {default} bootstatuspolicy ignoreallfailures_". The cursor is positioned at the end of the command. The window has standard Windows window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

KUVA 18. Kuvankaappaus Command Prompt -syöttötilanteesta

8 JATKOKEHITYS

Jatkokehitysmahdollisuudet projektille on sidottu vahvasti langattoman tiedonsiirron kehityksen ympärille. Etäkäytön toimivuuden suurin hidaste ja heikkous on vasteajan pituus, joka on suoraan riippuvainen käytettävissä olevasta internet-yhteydestä. 4G-yhteydet tekevät tuloaan ja niistä on jo toimivia verkkoja Etelä-Suomessa Turussa ja pääkaupunkiseudulla. 4G-yhteyden lataus- ja lähetysnopeudet ovat moninkertaiset verrattuna 3G-yhteyksiin. 4G pystyy potentiaalisesti tiputtamaan vasteajat 10 millisekuntiin nykyisestä 50–200 millisekunnista, jonka 3G tarjoaa. Latausnopeus nousee todennäköisesti 20–50 megabittiin mikä on moninkertainen verrattuna 3G-yhteyteen. Tämän hetken arvioiden mukaan 70 % Suomen pinta-alasta kattava 4G-verkko on valmis seuraavan kahden vuoden aikana. Ohjelmallisesti etäkäyttö on pysynyt viime vuodet samassa tekniikassa ja tällä hetkellä ei ole näkyvissä mitään ilmiömäistä läpimurtoa, joka nostaisi suorituskykyä hitaammissa verkoissa. Omana osa-alueenaan tulevaisuudessa on myös älypuhelimien kehittyminen ja yleistyminen. Monet etähallintaohjelmien kehittäjät ovat jo tehneet ohjelmaversiot puhelimille, mutta ne ovat vielä vähän alkutekijöissään. Ohjelmien ja puhelimien kehittyminen on tosin todella nopeaa ja 4G:n ohella ne tulevat tarjoamaan monia uusia mahdollisuuksia etähallinnan alalla. (mukaillen 10.)



KUVA 19. 4G:n suunniteltu kuuluvuuskartta Datame Oy (10)

9 POHDINTA

Insinööriyön teon aikana tutustuttiin laajasti etähallintaohjelmiin ja niiden toimintaan eri olosuhteissa, sekä fit-PC2-mini-PC:n käyttämiseen etätietokoneena miehittämättömässä sijoituskohteessa. Tavoitteena oli rakentaa toimiva kokonaisuus etähallintaan, joka voitaisiin helposti sijoittaa melkein mihin tahansa ja, jonka toimiminen olisi mahdollisimman automatisoitua.

Etähallintaohjelmia vertaillessa työn suorittamisen aikana parhaaksi etähallintaohjelmaksi todettiin Radmin 3.4. Sen toimivuus, nopeus ja hinta ovat jopa ylivertaisia muihin vertailussa mukana olleisiin ohjelmiin. Laitteiden automatisoinnissa ja ohjelmien konfiguroinnissa siten, että ne toimivat itsenäisesti virran päälle kytkemisen jälkeen onnistuttiin hyvin. Yleisimmät ongelmatilanteet käytiin läpi käytännön testauksella ja niihin löytyi toimivat ratkaisut.

Suurimmaksi ja käytännössä ainoaksi isoksi ja merkittäväksi ongelmaksi toimivuuden kannalta osoittautui käytössä olevan yhteyden vasteajan pituus. Kaikkien testattujen ohjelmien käyttönopeus on suoraan riippuvainen vasteajasta, jota syntyy tukiaseman ja päätelaitteen välisessä tiedonsiirrossa. Omilla säädöillä ja asetusten hiomisella voidaan vaikuttaa paljon tarvittavaan kaistanleveyteen, joka auttaa tilanteissa, joissa toimitaan hitaamman verkon alueella, mutta vasteajasta syntyviin ongelmiin ei onnistuttu tekemään mitään toimivaa helpotusta. Jatkokehitys-osiossa viitattiin jo tulevaisuuteen ja tulevaan 4G-aikaan, joka tulee helpottamaan vasteajasta syntyviä haasteita.

Insinööriyön tekeminen on kokonaisuutena ollut todella mielenkiintoinen ja mieleenpainuva kokemus, josta on oppinut paljon uusia asioita ja näkökulmia erityisesti langattoman tietoliikenteen haasteisiin ja koko ajan yleistyvään etähallintaan.

LÄHTEET

1. Radmin 3 Remote Control Software – Overview. 2011. <http://www.radmin.com/products/radmin/screenshots.php>.
Hakupäivä 12.4.2011.
2. Rysavy, Peter. Data Capabilities: GPRS to HSDPA. 2004. http://www.4gamericas.org/documents/rysavy_data_ppt.pdf.
Hakupäivä 15.4.2011.
3. Radmin 3 Remote Access Software – Security. 2011. <http://www.radmin.com/products/radmin/security.php>.
Hakupäivä 15.4.2011.
4. The friendly All-In-One solution for accessing PC's using Internet.
http://www.teamviewer.com/images/pdf/TeamViewer_brochure.pdf. Hakupäivä 15.4.2011.
5. TeamViewer – Ruudunkaappaukset. <http://www.teamviewer.com/fi/products/screenshots.aspx>.
Hakupäivä 15.4.2011.
6. Remote Desktop Protocol – msdn. 2011. [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa383015\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa383015(v=vs.85).aspx). Hakupäivä 15.04.2011.
7. USB over Network – Product Information. 2011. <http://www.usb-over-network.com/usb-over-network.html>. Hakupäivä 26.2.2011.

8. fit-PC2i Specifications. 2009. <http://www.fit-pc.com/web/fit-pc2/fit-pc2i-specifications/>. Hakupäivä 26.01.2011.

9. Option – Products – GlobeSurfer III. 2009. <http://www.option.com/en/products/products/wireless-routers/globesurfer3/>. Hakupäivä 26.4.2011.

10. Datame 4G – 4G-Verkko. 2011. <http://www.datame.fi/index.php?id=12>. Hakupäivä 26.4.2011.

11. Radmin 3 Remote Control Software – Key Features List. 2011. <http://www.radmin.com/products/radmin/features.php>. Hakupäivä 24.5.2011.

Hamachin asennus:

<https://secure.logmein.com/products/hamachi2/download.aspx> - Ohjelmanlataus
"Download Now"

- Kun lataus on valmistunut valitse asennus kieli ja asenna ohjelma seuraten ruudulla näkyviä ohjeita
 - Kun asennus on valmistunut avaa ohjelma
 - Klikkaa virtanapin kuvaa
-
1. Liity jo olemassa olevaan verkkoon (valmis verkko on jo luotu ja tiedät sen nimen ja salasanan)
 - a. Syötä verkon nimi ja salasana
 2. Luo uusi verkko (voimassa olevaa verkkoa ei ole ja haluat luoda sen omaan käyttöösi)
 - a. Anna verkolle nimi ja salasana, jotka sinun sitten tulee jakaa niille jotka liittyvät verkkoon

Radmin Viewer-asennus

<http://www.radmin.fi/download/index.php> Ohjelman latauslinkki

- Kun lataus on valmis valitse:
 - o rserv34fi.exe jos asennat serveri ohjelmaa (kone johon yhdistetään/otetaan etäkäyttöön) -> valitse 'Run'
 - o rview34fi.exe jos asennat asiakaskonetta (kone jolla otetaan yhteys etäkoneeseen).
- Seuraa ruudulle tulevia ohjeita ja asenna ohjelma
- Asennuksen valmistuttua avaa ohjelma Radmin Server – Settings for Radmin Server
 - o Käynnistys tila -> Automaattinen
 - o Luvat -> Valitse Radmin Suojaus
 - o Klikkaa Luvat -> Lisää käyttäjä -> Anna käyttäjänimi ja salasana -> OK -> anna käyttäjälle kaikki oikeudet -> OK
 - o Valitse Lopeta
- Radmin Viewer asennuksen valmistuttua avaa ohjelma
 - o Yhdistä kohteeseen
 - o "Ip-osoite tai DNS-nimi" -kohtaan syötä ip-osoite johon haluat yhdistää (katso tämä ip hamachin listasta) -> OK
 - o Yhteys ruutuun tulee uusi tietokoneen kuva
 - o klikkaa tietokoneen kuvaa yhdistääksesi kohteeseen
 - o syötä käyttäjätunnus ja salasana jotka asetettiin Radmin Serverin asennus vaiheessa

Windows asetuksia minipc:lle

Taustakuvan poisto ja grafiikoiden yksinkertaistaminen (pienentää kulutusta ja tiedonsiirtokaistan tarvetta etähallinta vaiheessa)

Start -> Control Panel -> Appearance and Personalization -> Personalization

Valitse 'Windows Classic' –teemaksi

Start -> Control Panel -> Hardware and Sound -> Power options -> Balanced-> Change plan settings

Turn off the display: Never

Put the computer to sleep: Never

Boot Loader

Start -> All Programs -> Accessories -> avaa Command Prompt admin tilassa (klikkaa oikealla hiiren napilla Command Prompt kuvaketta ja valitse 'Run as administrator')

Musta Cmd Prompt ikkuna aukeaa, johon kirjoitetaan seuraava komento:

```
"bcdedit /set {default} bootstatuspolicy ignoreallfailures"
```

Windowsin boot loader:a muokkaamalla on mahdollista välttää tietokoneen meneminen Käynnistyksen korjaus-tilaan automaattisesti. Järjestelmän palauttaminen oletustilaan vastaavasti tapahtuu syöttämällä komento:

```
"bcdedit /set {default} bootstatuspolicy displayallfailures"
```

DynDNS

<http://www.dyndns.com/support/clients/> Ohjelman lataus "Download now"

DynDNS vaatii ohjelman latauksen ja asentamisen lisäksi tilin-luomisen sivustolle.

Ohjelman asennus tapahtuu helposti ja yksinkertaisesti seuraamalla ruudulle tulevia ohjeita. Asennuksen valmistuttua ohjelma kysyy käyttäjänimeä ja salasanaa DynDNS-tiliin. Tämän jälkeen ohjelman toiminta on täysin automaattista ja se toimii huomaamatta taustalla.

DynDNS-sivustolta voidaan hallita luotua tiliä ja tehdä siihen mahdollisia muutoksia. Käyttöönotto vaiheessa tulee myös tehdä muutama asetus:

Sign in -> My services -> Add Host Services

Tällä voidaan määrittää tarkka osoite, jota tullaan käyttämään.

Ilmaiversio DynDNS-palvelusta antaa mahdollisuuden yhden palvelun luomiseen.

'Hostname' kohtaan laitetaan haluttu osoitteen alku

'Service Type' kohdasta valitaan "Host with IP address", muita asetuksia ei tarvita