

IP-KAMEROIDEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Mediatekniikan koulutusohjelma
Teknisen visualisoinnin suuntautumisvaihtoehto
Opinnäytetyö
5.5.2008
Kimmo Julkunen

Lahden Ammattikorkeakoulu
Mediatekniikan koulutusohjelma

JULKUNEN, KIMMO: IP-kameroiden hallintajärjestelmän suunnittelu

Teknisen visualisoinnin opinnäytetyö, 63 sivua

KEVÄT 2008

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä pääaiheena ovat IP-kamerat ja niiden hallintaan tarkoitetut järjestelmät ja ohjelmistot. Työssä käydään läpi IP-kameroiden toimintaa, käyttökohteita sekä kameroiden hallintaa. Lisäksi selitetään IP-kameran peruskomponentit sekä IP-laitteiden tietoliikenteeseen liittyvät seikat, kuten Ethernet-verkot ja videon lähettäminen IP-verkossa. Työssä tutkitaan eri valmistajien kameramalleja sekä niiden hallintajärjestelmiä.

Työn yhtenä osana on selvitys kuvaamiseen ja kameroiden käyttämiseen liittyvistä lakiasioista. Kuvaamiseen ja kuvamateriaalin käyttöön on säädetty tarkat lait, ja niiden noudattamatta jättäminen on usein rangaistava teko.

Web-käyttöliittymän suunnitteluun liittyvä ohjeistus on yhtenä osana työtä, jossa selvitetään käyttöliittymän ulkoasun rakennetta, valmiin ohjelman testausta heuristisella arvioinnilla sekä käyttäjäryhmää käyttäjakeskeisessä suunnittelussa.

Työn loppupuoliskossa tutkitaan, kuinka IP-kameroita voidaan hallita ja miten hallintajärjestelmiä voidaan itse kehittää ja tuottaa. Lopuksi case-osassa suunnitellaan hallintalisäosaa Verkkokamera.fi:n sivuille, joka on Panasonic IP-kameroiden IP-osoitteille tarkoitettu hallintapalvelu. Työn tarkoituksena on auttaa jatkamaan ja edistämään Verkkokamera.fi:n palvelua. Kappaleessa käsitellään web-käyttöjärjestelmän ulkoasun, sisällön ja teknisen toteutuksen suunnittelua. Lisäksi selvitetään web-bannerin tarkoitusta internetmarkkinoinnissa.

Avainsanat: IP-kamerat, IP-kameroiden käyttö, stream videon lähetys

Lahti University of Applied Sciences

Faculty of Technology

JULKUNEN, KIMMO: Designing a user interface for controlling network cameras

Bachelor's thesis in visualization engineering, 63 pages

SPRING 2008

ABSTRACT

The main topic of this thesis is network cameras and user interfaces used for controlling them. The thesis deals with the function and control of network cameras and where they can be used. It explains the basic components of network cameras and also the data communication of the cameras and stream video broadcasting in a network. Different camera types and management software from different manufactures are investigated.

One part of the thesis is a report of laws dealing with using the cameras. There are specific laws which define usage of film footage and when and where it is allowed to photograph. Ignoring these laws may lead to a punishment.

The guidelines related to designing web user interfaces describe the layout structure of the interface, and both testing the software prototype with heuristic evaluation and defining users in contextual design.

The end of the thesis deals with how network cameras can be controlled and how the management systems can be developed and produced to meet individual needs. The practical case consists of designing the update for the Verkkokamera.fi web pages. This domain is a management service which has been developed to manage the IP addresses of the Panasonic network cameras. The object of the case study was to continue and enhance Verkkokamera.fi service. The case study deals with the designing of the layout, and content and technical execution of the web user interface. In the end there is a discussion about the meaning of the web banner in Internet marketing.

Keywords: network cameras, use of network cameras, stream video broadcasting

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	LAKI KAMERAVALVONASSA	2
2.1	Kameravalvonta	2
2.2	Kuvauspaikkoja koskevat lait	3
2.3	Kuvamateriaalin julkaisu	4
3	IP-KAMERAT	5
3.1	Yleisesti IP-kameroista	5
3.2	IP-kameran osat ja ominaisuudet	5
3.3	IP-kameran tehtävät, toiminta, ja hallinta	8
3.4	Tietoliikenne	8
3.4.1	Yleistä	8
3.4.2	Ethernet	9
3.4.3	Internet Protocol.....	10
3.4.4	Digitaalinen kuva ja video	11
3.4.5	Videon lähettämistä verkossa.....	12
3.4.6	Power over Ethernet.....	12
3.5	IP-kameran ja analogisen valvontakameran erot	13
3.6	IP-Kameratyypit.....	14
3.6.1	Kiinteät kamerat	14
3.6.2	Kääntyvät kamerat	14
3.6.3	Kääntyvät kamerat ilman mekaniikkaa.....	15
3.7	Panasonic IP-kamerat.....	15
3.8	Muiden valmistajien kameramalleja	19
4	WEB-KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU	25
4.1	Yleistä	25
4.2	Käyttöliittymän suunnittelu.....	26
4.3	Heuristinen arviointi.....	27
4.4	Käyttäjäkeskeinen suunnittelu	28
5	IP-KAMEROIDEN HALLINTA	32
5.1	Yleistä	32
5.2	Hallintajärjestelmät	32
5.3	Hallintasivustot	38
6	CASE: HALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU	42
6.1	Verkkokamera.fi.....	42
6.2	Hallintajärjestelmän suunnittelu.....	43

6.2.1	Lähtökohdat ja tavoite.....	43
6.2.2	Hallintajärjestelmän ulkoasu.....	44
6.2.3	Hallintajärjestelmän sisällön suunnittelu	45
6.2.4	Hallintajärjestelmän teknisen toteutuksen suunnittelu.....	49
6.3	Verkkokamera.fi palvelun markkinointi web-bannerilla	50
7	YHTEENVETO	52
	LÄHTEET	54
	LIITTEET.....	63

1 JOHDANTO

Tässä työssä tutkittiin tilojen ja irtaimiston turvallisuutta lisääviä uusia tekniikoita. Projektissa perehdyttiin IP-kameroiden toimivuuteen ja niiden käyttämiseen eri tarkoituksissa. IP-kameroita on markkinoilla useita eri malleja, ja niiden eroja tarkastellaan projektin eri kohdissa. Tarkastelun kohteena ovat digitaalisen ja analogisen kameran erot sekä eri kameratyypit.

Kameravalvonnasta ei ole yhtenäistä lakia, mutta henkilötietolaki säätelee kameravalvontaa ja lain noudattamatta jättäminen on rangaistava teko. Lakiin ja sen määräyksiin perehdytään työn ensimmäisessä osassa.

Työssä on selvitetty erilaisten dataverkkojen toimivuutta ja tarkoitusta. IP-kamera tarvitsee toimiakseen toimivan dataverkon ja IP-soitteen. Loppukäyttäjä ei voi saada käyttöönsä pysyvää IP-osoitetta IP-kameralle. Työssä selvitetään, mitä keinoja loppukäyttäjällä on saada IP-kamera toimimaan. Tähän tarkoitukseen työssä on suunniteltu kameroille hallintajärjestelmäsivusto toimimaan web-sivulla. Hallintasivustoa ei ole vielä julkaistu, vaan julkaisu tapahtuu myöhemmin. Työssä on myös tarkasteltu, mitkä seikat vaikuttavat web-sivuston tekemiseen. Tarkastelussa on otettu huomioon käyttäjäryhmät ja niiden tarpeet, sekä seikat, jotka vaikuttavat käyttäjien haluunsa käyttää sivustoa.

Lopuksi on tutkittu IP-kameroiden markkinointia internetissä web-bannerin avulla sekä selitetty bannerin toimintaa.

Opinnäytetyön case-osion hallintajärjestelmän suunnitelma ja web-banneri on tehty yhteistyössä Datapoli Oy:n kanssa, joka on vuonna 2002 perustettu lahtelainen internetmediaan keskittyvä yritys.

2 LAKI KAMERAVALVONASSA

2.1 Kameravalvonta

Suomessa kameravalvontaa koskevat lait perustuvat henkilötietolakiin ja salakatselusäännökseen, joka löytyy rikoslain 24. luvusta. Henkilötietolaki tulee voimaan, jos kuvattava henkilö on kuvasta tunnistettavissa. Tallentava ja eittallentavaksi kutsuttu videovalvonta tulee erottaa toisistaan. Tallentavaan valvontaan vaikuttaa useampi laki, ja sen harjoittamiseen tarvitaan aina järkevä syy.

Jos valvontaa suoritetaan tallentavalla kameravalvonnalla, on rekisterin pitäjän eli kuvauksesta vastaavan yrityksen tai henkilön ilmoitettava valvontapiiriin tuleville henkilöille valvonnasta ja siitä, että valvonta on tallentavaa. Rekisterinpitäjä vastaa tallennetun materiaalin oikeanlaisesta käytöstä, säilytyksestä ja hävittämisestä. Kaikkien nähtävillä on oltava rekisterinpitäjän rekisteriseloste. Rekisteriselosteesta ilmenevät rekisterinpitäjän yhteystiedot, kuvaus rekisterin suojauksen periaatteista, henkilötietojen käsittelyn tarkoitus, kuvaus rekisteröityjen ryhmästä tai ryhmistä ja tieto siitä, mihin tietoja luovutetaan.

Kameran sijainnilla tai tarkkailun suorittamispaikalla ei ole merkitystä vaan sillä, mitä kuvataan. Yksityisen tai julkisen kotirauhan piirissä luvallisesti oleskelevan henkilön luvaton kuvaaminen teknisellä laitteella on salakatselusäännöksen mukaan kiellettyä. Rangaistavaan tekoon syyllistyy kameraa käyttävä henkilö. (Turva-alan yrittäjät Ry 2005, 1-13.)

Salakatselu

Kuvaaminen voi olla jatkuvaa videokuvaa tai valokuvamaista tietyn hetken tallentamista. On kohteliasta pyytää lupa kuvattavalta henkilöltä, vaikka hän olisi yleisellä paikalla eikä lupaa tarvitsisi kysyä. Henkilön kuvaaminen ilman hänen suostumustaan kotirauhan suojaamalla alueella on aina rangaistava teko. Rakennuksien, eläimien tai kasvien kuvaaminen ei ole salakatseluna rangaistavaa. Salakatselussa ja oikeudettoman kuvaamisen kohteena on aina ihminen. On täysin sallittua kuvata oman kissan toimintoja kotona. Tästä ei tarvitse ilmoittaa tai kysyä lupaa, jos asunnossa ei asu muita ihmisiä. Muille mahdollisille asunnon asukkaille on ilmoitettava kameravalvonnasta, ja siihen on saatava heidän suostumuksensa. (Turva-alan yrittäjät Ry 2005, 1-13; Scando Oy 2008.)

Rikoslaisissa sanotaan salakatselusta seuraavaa: ”*Joka oikeudettomasti teknisellä laitteella katselee tai kuvaa kotirauhan suojaamassa paikassa taikka käymäläs-*

sä, pukeutumistilassa tai muussa vastaavassa paikassa oleskelevaa henkilöä taikka yleisöltä suljetussa 3 §:ssä tarkoitettussa rakennuksessa, huoneistossa tai aidatulla piha-alueella oleskelevaa henkilöä tämän yksityisyyttä loukaten, on tuomittava salakatselusta sakkoon tai vankeuteen enintään yhdeksi vuodeksi. Yritys on rangaistava.” (Rikoslaki 24. luku 9.6.2000/531, § 6.)

2.2 Kuvauspaikkoja koskevat lait

Kuvauspaikat voidaan jaotella kolmeen osaan: julkiset paikat, koti ja työpaikka.

Kuvaaminen julkisilla paikoilla

Paikkoja, joihin yleisöllä on vapaa pääsy, nimitetään julkisiksi paikoiksi. Näillä alueilla mahdollisesta videovalvonnasta ei tarvitse ilmoittaa, vaan sen voi suorittaa salaa, eivätkä salakatselusäännökset koske näitä paikkoja. Tällaisia paikkoja ovat esimerkiksi katu, aitaamaton piha, puisto, pankkisali, myymälä, muu liikehuoneisto, ravintola, hotellin vastaanottotila, viraston asiakaspalvelutila, sairaalan vastaanotto ja vierailutilat. Virastorakennuksen tai tehdasalueen aitaamaton piha ovat vapaasti kuvattavissa mitään ilmoittamatta vain, jos yleisöllä on pihaan vapaa pääsy. Poikkeuksia ovat selvästi intiimit tilat, kuten käymälät, pukuhuoneet ja sovituskopit. Näissä tiloissa kuvaaminen on ehdottomasti kielletty.

Kuvaaminen kotona

Kotona kuvaaminen on sallittua vain, jos kaikki taloudessa asuvat henkilöt ovat tietoisia asiasta ja ovat antaneet suostumuksensa kameravalvontaan. Kotirauhan piiriin kuuluvat asuntojen lisäksi muut asumiseen tarkoitettut tilat: asukkaiden yksityisaluetta olevat pihat, kellari- ja ullakkotilojen käytävät kerrostoiloissa ja pyöräsuojat sekä tekniset tilat. Luvaton kuvaaminen on kotirauhan rikkomista, joka on rangaistava teko. Esimerkiksi mies ei saa kuvata vaimoaan tai lapsiaan kotona ilman heidän suostumusta, vaikka mies omistaisi asunnon. Tässäkään tilanteessa kameran sijainnilla tai omistajalla ei ole merkitystä vaan sillä, mitä kuvataan.

Kuvaaminen työpaikalla

Uusi työelämäntietosuojalaki tuli voimaan 1.10.2004. Laki täydentää henkilötietolakia. Laista löytyy nyt myös kameravalvontaa koskevat säännökset.

Työnantajalla on oikeus käyttää kameravalvontaa työtiloissa, jos valvonnan tarkoituksena on varmistaa työntekijän turvallisuus tai omaisuuden suojaaminen. Kameravalvontaa voidaan käyttää myös tilanteissa, joissa tuotantoprosessien asianmukaisen toiminnan valvominen, vaarantavien tilanteiden ennalta ehkäiseminen tai niiden selvittäminen sitä vaatii. Kiellettyä kuitenkin on valvoa tiettyä tai tiettyjä työntekijöitä, heidän pukuhuone-, WC- ja henkilöstötilojaan, sekä työntekijöiden henkilökohtaiseen käyttöön osoitettua työhuonetta. Työpaikalla tapahtuvasta videovalvonnasta on ilmoitettava jokaiselle valvontapiirissä työskentelevälle valvonnan ajankohta, mikä on valvonnan tarkoitus, mihin tallenteita käytetään sekä missä kamerat sijaitsevat. (Turva-alan yrittäjät Ry 2005, 1-13; Scando Oy 2008.)

2.3 Kuvamateriaalin julkaisu

Tallennetun kuvamateriaalin julkaisussa sovelletaan myös henkilötietolakia sekä rikoslain 24. lukua yksityiselämään liittyvän kuvan oikeudettoman julkaisun ja kunnianloukkauksen osalta. Tallennettua kuvamateriaalia ei saa julkaista tai luovuttaa ilman rekisteröidyn suostumusta tai ilman lain antamaa syytä. Jos rekisteriselostetta ei ole tehty, laki kuitenkin säättää sen, että materiaalia ei saa julkaista henkilöä loukkaavaan tyyliin, mikäli kuvamateriaalista on henkilö tunnistettavissa. Tästä on esimerkkinä oppilas, joka kuvasi opettajaa laulamassa karaokea ja julkaisi tämän internetin YouTube-verkkosivuilla. Opiskelijan tarkoituksena oli tehdä opettajasta naurunalainen, ja tämän kaltainen toiminta katsotaan kunnianloukkaukseksi. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2005, 1-12.)

3 IP-KAMERAT

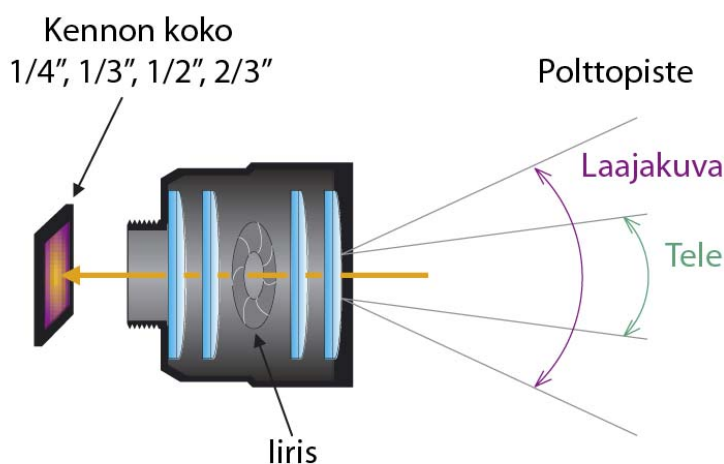
3.1 Yleisesti IP-kameroista

Verkkokamera, toiselta nimeltään IP-kamera, on ratkaisu, jossa web-kamera ja tietokone on sisällytetty yhteen laitteeseen. Kamera ottaa ja lähettää liikkuvaa kuvaa siihen kytkettyyn IP-verkkoon ja sitä kautta käyttäjien näyttölaitteisiin eli tietokoneeseen tai matkapuhelimeen. (Axis 2008a.)

Axis Communications markkinoi ensimmäisenä IP-kameraa vuonna 1996, jota voidaan pitää IP-videovalvonnan käynnistäjänä. Verkkokamerat tuovat videovalvontaan uusia ominaisuuksia ja etuja, esimerkiksi kameroiden hintojen lasku, vapaasti valittavat kuvan tallennusmediat ja ohjelmat, kameraan asennetut hälytys- ja laukaisutoiminnot sekä liikkeen tunnistus ilman erillistä laitetta. Nämä ovat murto-osa ominaisuuksista ja eduista, joita IP-kamerat tuovat mukanaan edistämään videovalvontaa. (Wikipedia 2008a.)

3.2 IP-kameran osat ja ominaisuudet

IP-kamera koostuu normaalin digitaalikameran tapaan linssistä, kuvakennosta, aukosta ja piireistä. Verkkokameroiden toiminta on täysin samanlainen kuin digitaalikameralla tai digitaalivideokameralla. Lyhyesti kerrottuna IP-kamera toimii siten, että valo kulkee linssin ja iiriksen läpi valoherkälle kennolle, joka muuntaa linssin näkymän digitaaliseen datamuotoon. Tämän jälkeen kamera lähettää digitoitun kuvamateriaalin käytössään olevaan IP-verkkoon. Tiedon kulkemisesta verkossa kerrotaan lisää kappaleessa 3.4.3 Internet Protocol. (Axis 2006a, 30-33.)



KUVA 1: IP-kameran osat

Objektiiv

Kennon lisäksi suuri kuvan laatuun ja sisältöön vaikuttava tekijä on kamerassa käytetty optiikka eli linssi. Kuluttajakäyttöön tarkoitettut IP-kamerat on yleensä suunniteltu siten, että niiden objektiivit eivät ole vaihdettavissa, vaan ne ovat kameroissa kiinteinä. Niiden tarkoituksena on vain kodin tai kesämökin videovalvonta pienessä mittasuhteessa. Näitä kameroita hankittaessa kameran linssi ei ole suurin vaikuttaja. Objektiiveja on olemassa kiinteä- ja zoom-objektiivit. Kiinteän objektiivin polttoväli pysyy samana, kun taas zoom-objektiivin polttoväliä voidaan muuttaa, mikä helpottaa kuvan rajaamista. (Wikipedia 2008b.)

Aukko

Objektiivin aukkoluku kertoo, kuinka suuri osa kohteesta lähtevästä valosta kulkeutuu linssin ja aukon läpi kameran valoherkälle kennolle. Aukon koko ilmoitetaan suhdelukuna objektiivin polttoväliin: esimerkiksi $f/2.8$ tarkoittaa, että kameran objektiivissa olevan aukon halkaisija on objektiivin polttoväli jaettuna 2.8:lla. Aukon kasvaessa kennolle pääsevän valon määrä lisääntyy, mikä lisää hämärässä kuvatun kuvan laatua. Useissa IP-kameroissa iiris on kiinteä tai täysin automaattinen, eikä aukon kokoon voida vaikuttaa. (Wikipedia 2008b.)

Kuvakenno

Kuvakenno on kameran osa, joka muuttaa optisen kuvan sähköiseksi signaaliksi. Kennoja on kahta eri tyyppiä: CCD eli Charge-Coupled device ja CMOS eli Complementary metal-oxide-semiconductor. CCD on valoherkkä kenno, joka tallentaa kameran kuvan piirin fotodiodeille. Koska fotodiodit eivät näe värejä, kennon päällä ovat punainen, vihreä ja sininen värisuotimet, jotka muodostavat kuvalle värin. CCD-kennon pikseli reagoi valoon ja tallentaa valon siihen aiheuttaman varauksen. Varaus siirtyy piirillä eteenpäin prosessoitavaksi, joten AD eli Analoginen Digitaaliseksi-muunnos tehdään erillisellä piirillä. (Wikipedia 2008c.)

CMOS-kennot ovat uudempaa tekniikkaa, ja ne tulivat CCD-kennojen vaihtoehdoksi vuonna 1998. Kenno eroaa CCD-tekniikasta siten, että CMOS-kennon pikselissä itsessään tehdään muutos varauksesta jännitteeksi sekä signaalin vahvistus, jolloin varausta ei tarvitse siirtää toiselle piirille. AD-muunnos tapahtuu yleensä myös kennon kanssa samalla piirillä, tämä vähentää virran kulutusta. Nykyajan verkkokamerat käyttävät CMOS-kennoja. (Wikipedia 2008d.)

Kennoja on verkkokameroissa neljää eri kokoa: 2/3”, 1/2”, 1/3” ja 1/4”. Kameroiden linssit on valmistettu sopimaan näille kennoille. (Axis 2006, 17.)

Tarkennus (Focus)

Tarkennusvälillä tarkoitetaan aluetta, johon kamera voi tarkentaa. Yleisesti verkkokameroissa on tarkennusväli jostakin etäisyydestä äärettömään, esim. 0,3 metristä äärettömään. (Axis 2006, 32.)

Valovoima

Valovoimalla tarkoitetaan suurinta mahdollista aukkoa, johon kameran objektiivi kykenee. Kameran valo taittuu kennolle vain etäisyydeltä, johon IP-kamera on tarkennettu. Mitä suurempi aukko kamerassa on, sitä useammassa eri kulmissa valo voi osua kameraan. Mitä enemmän eri etäisyyksiltä samasta suunnasta tuleva valo osuu kennolla eri paikkaan, sitä enemmän kuvaan syvyysepätarkkuutta. Mikäli halutaan kuvan olevan mahdollisimman tarkka erilaisille etäisyyksille, joudutaan tästä syystä aukkoa pienentämään. (Wikipedia 2008b.)

Zoomaus

Zoomausta on verkkokamerassa kahta erilaista: optinen ja digitaalinen. Optinen zoomaus on analogista optiikan kanssa suoritettavaa zoomausta, ja digitaalinen on AD muunnoksen jälkeen tehtyä pikseleiden suurentamista. Näistä jälkimmäinen tekniikka huonontaa huomattavasti kuvan laatua lähemmäksi zoomatessa. Optinen zoomaus säilyttää kuvan laadun, koska se tehdään ennen AD-muunnosta. (Wikipedia 2008b.)

Ääni

Useimmat verkkokamerat sisältävät mikrofonin, joka mahdollistaa kuvauspaikan äänen kuuntelemisen ja tallentamisen. Joissakin kameroissa on kaksisuuntaisen eli full duplex –äänen mahdollisuus, eli kameralle voi myös lähettää ääntä, joka muuntuu ääneksi kameraan asennetusta kaiuttimesta. (Axis 2006, 69.)

Ruudun päivitysnopeus

Päivitysnopeus eli FPS (frames per second) on tärkeä ominaisuus liikkuvan kuvan laatua vertailtaessa. Päivitysnopeudella tarkoitetaan sitä, montako kuvaa ruudussa näkyy sekunnin aikana. Pienellä päivitysnopeudella videokuvasta tulee nykivä, eivätkä liikkeet ole sulavia. Suuret päivitysnopeudet taas ruuhkaut-

tavat verkkoja ja suurentavat huomattavasti tiedostokokoja, koska otettujen kuvien määrä lisääntyy. Yleisimmät nopeudet IP-kameroilla ovat 15 – 30 kuvaa sekunnissa verrataan tätä ihmissilmään, joka pystyy näkemään n. 74 kuvaa sekunnissa. (Wikipedia 2008e.)

3.3 IP-kameran tehtävät, toiminta, ja hallinta

IP-kamerat on alun perin valmistettu videovalvonnan helpottamiseksi. Vuodesta 1996 lähtien eri valmistajat ovat tuoneet markkinoille eri käyttötarkoituksiin suunnattuja kameroita. Panasonicilla on PetCam:ksi nimetty tuoteperhe, jonka IP-kamerat on tarkoitettu kuluttajakäyttäjille kodin valvontaan, esimerkiksi lemmikkieläimen seuraamiseen. Nykyään poikkeuksetta uudet kameravalvontajärjestelmät käyttävät verkkokameroita analogisten kameroiden sijaan ja kuluttaja-asiakkaatkin ovat hankkineet kameroita kesämökeille tai kotiin yleisen turvallisuuden takaamiseksi.

Verkkokamera toimii omalla IP-osoitteella, jonka avulla kamera saa yhteyden verkkoon ja sitä kautta internettiin. IP-kameran ei tarvitse olla kytkettynä tietokoneeseen, vaan se toimii itsenäisesti siellä, missä on mahdollisuus kytkeytyä verkkoon. Verkkokameraan helposti sekoitettava web-kamera vaatii toimiakseen tietokoneen sekä sen ja kameras välille yhteyden. Videokuvan lähettämisen lisäksi verkkokameroissa on monia erilaisia lisätoimintoja, esimerkiksi liikkeen tunnistin, äänen tallennus, kameras kääntäminen pysty- ja vaakasuuntaisesti sekä erilaiset kuvan tallennukseen tarkoitetut muistilaitteet.

Eri valmistajien kameroita hallinnoidaan eri tavalla, mutta pääperiaate niissä kaikissa on lähes sama. Kameroiden hallintaan käytetään yleisesti selainpohjaista kameras sisällä olevaa järjestelmää, jolla kameras toimintoja ohjataan. Joidenkin kameroiden valmistajat tarjoavat videovalvontaan tarkoitettuja tietokoneelle asennettavia ohjelmistoja. Nämä mahdollistavat mm. kuvattavan materiaalin tallennuksen. Esimerkiksi Panasonic tarjoaa Network Camera Recorder-nimisen ohjelman, jonka avulla kuvan tallennus onnistuu suoraan tietokoneen kovalevylle. (Alho 2004.)

3.4 Tietoliikenne

3.4.1 Yleistä

IP eli Internet Protocol on tällä hetkellä eniten käytetty tietokoneiden väliseen yhteyden tarkoitettu protokolla. Se on pohja Internetin ja lähiverkon toimintaan sekä yhteydenpitoon sähköpostilla. Syy protokollan suureen suosioon on

sen laaja joustavuus. Se toimii yhtä hyvin suurissa kuin pienissäkin järjestelmissä. Esimerkiksi internetin ja kotiverkon suuruusero on valtava, mutta molemmat käyttävät silti tätä samaa protokollaa. (Wikipedia 2008f.)

3.4.2 Ethernet

Tänä päivänä melkein kaikki tietokoneiden verkot, jotka käyttävät TCP/IP-yhteyttä, ovat Ethernet-verkkoja. Nykyajan tietokoneet sisältävät integroidun Ethernet-liittymän tai niihin on helposti asennettavissa Ethernet-verkkokortti. Ethernet-liittymän kautta liitetään laitteet yleiseen internetverkkoon. Verkko-kameroissa on liittymä aina integroituna. Halvan hinnan ja suuren kaistanopeuden vuoksi Ethernet on levinnyt käytetyimmäksi verkkojärjestelmäksi.

Yleisimmät verkkotyypit ovat 10 Mbit/s Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet ja 10 Gigabit Ethernet. Näistä Fast Ethernet on yleisin kotiverkoissa ja pienissä lähiverkoissa. Gigabit Ethernet sekä 10 Gigabit Ethernet ovat enemmän yritysten verkkoja, joissa on paljon työasemia ja joissa vaaditaan suurta kaistanopeutta.

10 Mbit/s on vanhentunut tietoverkko hitautensa vuoksi. Sen syrjäytti 100 Mbit/s tietoverkko (Fast Ethernet) 90-luvun lopulla. Verkon yleisimmin käytetty topologia oli 10BASE-T, joka käyttää 4-säikeistä (2 paria) CAT-3 tai CAT-5- kaapelia.

Fast Ethernet on tänä päivänä käytetyin verkkotyyppi tietokoneverkoissa, koska se mahdollistaa tiedon siirron 100Mbit/s nopeudella. Käytetty topologia on nimeltään 100BASE-T. Topologia jaetaan kahteen eri kaapelityyppiin: 100BASE-TX, jonka kaapeli sisältää kahdeksan kuparisäikeistä paria ja 100BASE-TF, joka käyttää optista kuitukaapelia. Useimmat 100 Mbit verkon kytkimet tukevat 100 Mbit:n ja 10 Mbit:n verkkoja.

Gigabit Ethernet mahdollistaa 1000 Mbit/s tiedonsiirtonopeuden, ja se on nousumassa käytetyimmäksi tietoverkoksi Fast Ethernetin ohi. Tällä hetkellä sitä käytetään paljon verkkopalvelimien ja kytkimien välisenä runkoverkkona. Sitä suositellaan nykyisin jo työasemien väliseksi verkoksi. Verkkotopologiat voidaan jakaa seuraavasti:

- 1000BASE-T: 1Gbit/s tiedonsiirto cat 5e tai cat-6 kuparisella parikaapelilla.
- 1000BASE-SX: 1Gbit/s tiedonsiirto optisella monimuotokuituisella valo-kaapelilla, maksimissaan 550 m välimatkoihin.

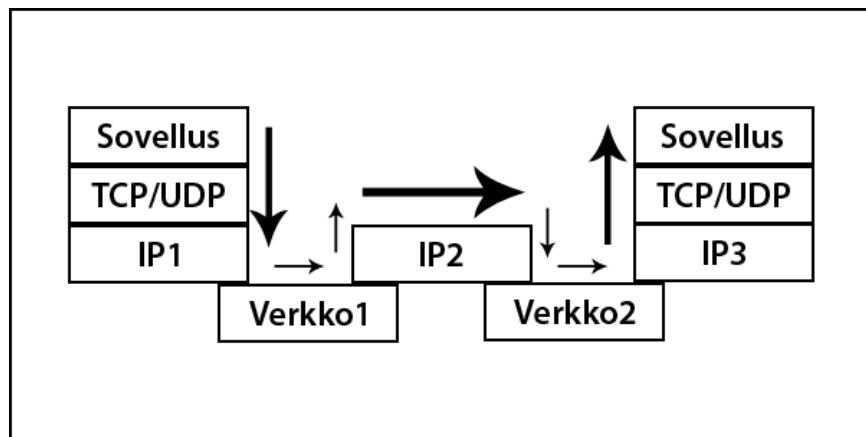
- 1000BASE-LX: 1Gbit/s tiedonsiirto optisella monimuotokuituisella valo-kaapelilla, maksimissaan 550 m välimatkoihin. Optimoitu yksimuotokuituna pitkille matkoille maksimissaan 10 km.
- 1000BASE-LH: 1Gbit/s nopeus optisella yksimuotokuidulla maksimissaan 100 km.

10 Gigabit Ethernet on nopeampi versio Gigabit Ethernetistä. Se on hakenut paikkansa yritysten runkoverkkona. (Axis 2006, 39-40.)

3.4.3 Internet Protocol

IP on OSI-mallin verkkokerroksen protokolla. Nykyisin internetissä käytetään IP-protokollan neljättä versiota. Pitkään tulossa olleen kuudennen version odotetaan syrjäyttävän kokonaan edellisen, mutta tällä hetkellä hyvin harvat käyttävät sitä. Uuden version suurin muutos on pitenevät osoitteet. Muutos uuteen versioon on hankala, koska Ipv6-tietoliikennettä ei voida käsitellä tietokoneilla ja verkkolaitteilla, jotka ymmärtävät vain IPv4:ää. (Wikipedia 2008f.)

Tiedon kulku IP-verkossa tapahtuu kuvan 3.b mukaan. IP-laitteen sovellusohjelma syöttää tiedon siirtohallintakerrokselle, joka kapseloi datan siirtopaketteihin. Paketit lähetetään verkkoon kohti vastaanottavaa IP-laitetta internetkerroksen kautta. (Huitema 1999, 23-25.)



KUVA 2: IP-verkon liikenne

Internet-kerroksessa paketit kapseloidaan uudelleen, ja niihin lisätään lähettäjän ja vastaanottajan osoitetiedot, eli IP-osoitteen ja lisäksi seuraavan hypyn (next hop) osoite. Kuvassa 3.b hyppy olisi IP2, joka kuvaa reititintä. Seuraavaksi paketit lähetetään verkkoyhteyskerrokselle, joka toimittaa ne kohti seuraavaa hypyä. (Huitema 1999, 23-25.)

Pakettien saapuessa reitittimelle (IP2) reititin tutkii sen vastaanottajatiedot ja ohjaa paketit oikeaan verkkoon, joka on tässä esimerkissä Verkko 2. Pakettien saapuessa IP3:lle se tunnistaa oman osoitetiedon, jonka internetkerros ohjaa paketit siirtohallintokerrokselle ja siitä eteenpäin sovelluskerrokselle. Tällä tavoin kaksi IP-verkkoon kytkettyä laitetta kommunikoivat keskenään. Esimerkki on yksinkertaistettu. Todellisuudessa hyppyjä verkosta toiseen on paljon enemmän. (Huitema 1999, 23-25.)

3.4.4 Digitaalinen kuva ja video

Digitaalisia kuvaformaatteja on olemassa lukuisia määriä. Tässä työssä käsitellään niistä vain JPEG ja M-JPEG, jotka ovat yleisemmin verkkokameroiden tukemat kuva- ja videotyypit.

JPEG eli Joint Pictures Experts Group-standardin on kehittänyt kaksi suurta standardointi-instituutiota, ISO ja ITU-T. Formaatti on tarkoitettu yksittäisen kuvan pakkaamiseen pienempään kokoon. Kyseessä on bittikarttakuva pakattuna JPEG-muotoon, jossa kuvan koko pienenee jopa 1/50:een alkuperäisestä. Merkittäväksi JPEG:n tekee se, että se oli ensimmäinen kansainväliseen kuvanpakkaamiseen tehty standardi ja siten myös laajimmalle levinnyt. (Terplan & Morreale 2000.)

Videokuvan esittäminen JPEG-kuvilla on mahdollista. M-JPEG:ksi eli Motion-JPEG:ksi tai MPEG:ksi (Motion Pictures Experts Group) kutsuttu formaatti on jatkokehitystä JPEG-formaatille. MPEG-tiedosto sisältää käytännössä monta JPEG-tiedostoa. Standardiryhmä koostuu useasta eri standardista: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7 ja MPEG-21. Jokainen standardi on suunniteltu eri tarkoituksiin: MPEG-1 on ensimmäinen ja jo hieman pois jäänyt standardi, joka mahdollistaa VHS-tasoisien kuvalaadun. MPEG-2 on kehittyneempi versio MPEG-1:stä, jota käytetään esimerkiksi DVD- eli Digital Versatile Disc-laitteissa. MPEG-4 on suunniteltu matalille tiedonsiirtonopeuksille. (Terplan & Morreale 2000.)

Useimmat verkkokamerat tukevat sekä MPEG-2- että MPEG-4-formaattia. Suurin hyöty JPEG:iin verrattuna on se, että ääni kulkee automaattisesti MPEG:n virtaustoiston (stream) sisällä, eikä sitä tarvitse integroida. MPEG:n purkaminen vaatii tietokoneelta hieman JPEG:n purkamista enemmän tehoa. (Terplan & Morreale 2000.)

Videovalvonnassa on tärkeää, että yksittäisestä kuvasta pystytään tunnistamaan kohde. Koska JPEG-standardin mukaiset järjestelmät tallentavat jokaisen kuvan erikseen, on yksittäisen kuvan löytäminen helppoa, kun tiedossa on tapah-

tuman aika. Yksittäisillä kuvilla on myös helppo toteuttaa liikkeentunnistus, koska siinä vertaillaan kahta eri kuvaa toisiinsa. Asiasta enemmän 5. kappaleessa. (Axis 2006, 26.)

3.4.5 Videon lähettämistä verkossa

Verkon läpi laitteelta toiselle kuljettamiseen on olemassa neljä eritapaa: joku-lähetys eli anycast, täsmälähetys eli unicast, ryhmälähetys eli multicast ja yleislähetys eli broadcast. (Wikipedia 2008g.)

Jokulähetyksessä tieto lähetetään ryhmälle, mutta sen vastaanottaa ryhmän sisällä vain yksi vastaanottajista eikä koko ryhmä, kuten yleislähetyksessä. Tätä tekniikkaa käytetään Internetin nimipalvelussa. Usealla aika-ajoin tahdistetulla nimipalvelimella voi olla sama osoite, jolloin nimen selvityspyyntö reititetään helpoiten tavoitettavissa olevalle palvelimelle. (Wikipedia 2008g.)

Täsmälähetyksessä lähettäjä ja vastaanottaja kommunikoivat vain keskenään. Lähetetyt tietopaketit on osoitettu pelkästään vastaanottajalle, eikä muiden samassa verkossa olevien laitteiden tarvitse prosessoida paketteja. (Axis 2006, 45.) Tietoliikenneverkon liikenteestä suurin osa on unicast-liikennettä (Wikipedia 2008g.)

Ryhmälähetys on yhteys lähettäjän ja usean vastaanottajan välillä. Ryhmälähetyksellä vähennetään verkon ruuhkautumista, jos useampi käyttäjä haluaa katsoa samaa lähettäjän tietoa samanaikaisesti. Suurin ero unicastiin verrattuna on se, että siinä pitää lähettää video vain kerran. (Axis 2006, 45.) Ryhmälähetystä käytetään IP-kameroiden kuvan lähetykseen, koska se on tehokkaampaa kuin useat täsmälähetykset (Wikipedia 2008g.)

Broadcast on yhdeltä kaikille-niminen lähetystyyppi, joka on LAN-verkossa yleensä eristetty omaan verkkosegmenttiinsä, eikä se ole yleisessä käytössä verkkovideolähetyksissä. (Axis 2006, 45.) Yleislähetystä käytetään, jos halutaan saada tietoa kaikista samassa aliverkossa olevista laitteista. Lähettäjä lähettää kyselyn, johon kaikki laitteet vastaavat, jos osaavat tulkita kyselyn. (Wikipedia 2008g.)

3.4.6 Power over Ethernet

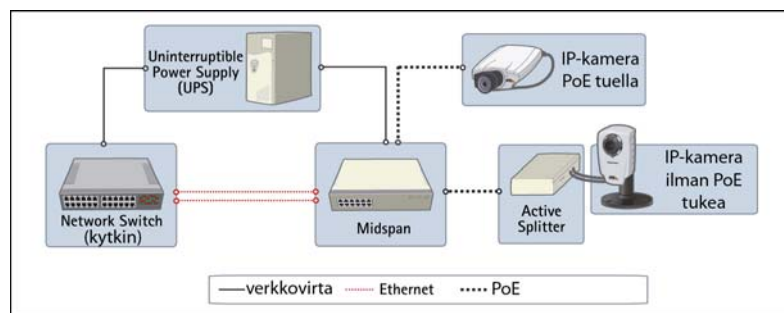
PoE eli Power over Ethernet on teknologia, joka yhdistää laitteen tarvitseman virran normaaliin LAN-infrastruktuuriin. Se mahdollistaa virransyötön verkkolaitteelle, kuten esimerkiksi IP-puhelimelle tai IP-kameralle käyttämällä data-siirron kanssa samoja verkkokaapeleita, jotka ovat yleensä RJ-45-liittimiä ja

CAT-standardin parikaapeleita. Tämän vuoksi kaapeleiden määrä vähenee, eikä laitteiden läheisyydessä tarvita pistorasiaa antamaan laitteille virtaa.

PoE-teknologia on suunniteltu siten, että se ei huononna tai rajoita verkkoyhteysien dataliikennettä. Verkossa välitettävä virta aktivoituu automaattisesti, kun sitä tukeva laite on tunnistettu, ja se estää virrankulun, jos ei sitä tukevia laitteita ole havaittavissa. Tämän takia on vaaratonta sekoittaa PoE-teknologiaa tukevia ja sitä tukemattomia laitteita keskenään samassa verkossa.

Standardin mukaan PoE:stä saa maksimissaan 15,4 W:n tehon lähdön, joka muuntuu 12,9 W:ksi päätelaitteen puolella. Tämä tekee PoE-teknologiasta toimivan sisätiloissa. Ulkokäyttöön tarkoitetut ja PTZ-kamerat yleensä ylittävät tämän tehontarpeen, ja se tekee siitä vähemmän hyödyllisen näille laitteille. On kuitenkin paljon PTZ-kameroita, jotka tukevat PoE:tä ja toimivat sen kanssa moitteettomasti. Jotkut valmistajat tarjoavat myös standardin ulkopuolelle sijoituvia laitteita, joissa on suurempi tehontuotto.

PoE toimii standardeissa verkkokaapeleissa, esim. cat-5:ssa syöttämällä virtaa suoraan dataportteihin. Nykypäivänä suurin osa uusista kytkimistä sisältää suoraan PoE tuen. Tämä mahdollistaa virran syötön kytkimen tuloporttiin ja tätä kautta kaikkiin sitä tukeviin verkkolaitteisiin. Jos verkossa ei ole kyseistä tukea, voidaan sama hyöty saada kytkemällä kytkimeen midspan-laite. PoE:tä tukematon laite voidaan lisätä PoE-verkkoon aktiivijakajan eli active splitterin avulla. (Axis 2006, 40-41.)



KUVA 3: PoE

3.5 IP-kameran ja analogisen valvontakameran erot

Verkkokameran toiminnot ovat saavuttaneet yhtä hyvän laatutason kuin analogiset kameratkin. IP-kamerat ovat menneet toimintojen osalta jopa analogisten kameroiden ohi tarjoamalla laajan valikoiman eri toimintoja. Näitä olisi vaikeaa tai mahdotontakin suorittaa analogisilla kameroilla. Analoginen kamera lä-

hettää signaalia vain yhteen suuntaan, joka päättyy esimerkiksi digitaaliseen videotallentimeen. Verkkokamera on kaksisuuntainen, ja se ottaa vastaan käskyjä ja lähettää tietoa eteenpäin sekä samalla suorittaa sille annettuja tehtäviä. Verkkokamera voi suorittaa useita toimintoja samanaikaisesti rinnakkain, esimerkiksi liikkeen tunnistusta tai kuvan tallennusta ja samalla lähettää stream videota. Analoginen kamera on pelkkä kuvan lähettäjä. IP-kameraa voidaan käyttää kuvaamisen lisäksi useampaan tarkoitukseen, esimerkiksi liikkeen tunnistimena tai kuvan tallennuslaitteena. (Axis 2006, 9.)

3.6 IP-Kameratyypit

3.6.1 Kiinteät kamerat

Kiinteällä kameratyypillä tarkoitetaan kameraa, jonka kuvaussuuntaa ei voida muuttaa etäohjauksella ohjelmallisesti. Kiinteät kamerat jakautuvat kahteen eri ryhmään: kuvallinen (dome) ja kuvuton kamera.

Kuvuttomat kiinteät kamerat ovat yleisimpiä ja halvimpia kameramalleja, joiden ulkomuoto on yksinkertaisempi ja perinteisen kamerasuunnan näköinen. Tällaisten laitteiden paras käyttötarkoitus on sellaisissa valvontajärjestelmissä, joissa on hyödyllistä, että kamera on mahdollisimman näkyvä ja että siitä näkee ulkopuolisesti kuvaussuunnan. Monissa kiinteissä kameroissa on mahdollisuus myös linssin vaihtoon, mikä edesauttaa kamerasuunnan vaihtamista ja tarkkuutta.

Kuvallinen kiinteä kamera on samanlainen laite kuin kuvutonkin, mutta kameraa suojaa muovikupu. Kupu estää kuvaussuunnan näkymisen, eikä se ei herätä huomiota ulkomuotonsa takia. Yleensä kupu myös estää linssin vaihtomahdollisuuden, ja jos linssi on vaihdettavissa, vaihtoehtoja on yleensä hyvin suppea määrä. Kupu toimii hyvin suojana esimerkiksi vedeltä, lialta ja jopa ilkeiltä. Yleensä kuvalliset kamerat on mahdollista asentaa myös ulkotiloihin. (Axis 2006, 29-30.)

3.6.2 Kääntyvät kamerat

Kääntyviä kameroita kutsutaan PTZ-kameroiksi. PTZ tulee sanoista Pan, Tilt ja Zoom. Nämä sanat tarkoittavat kamerasuunnan kääntymistä sivu- sekä pystysuunnassa ja zoomausmahdollisuutta. Näitä ominaisuuksia ei ole kiinteissä kameroissa. Kamerasuunnan kääntömahdollisuus valvontajärjestelmässä auttaa suuremman alueen valvomista vähemmällä kameramäärällä. Kameraa voidaan ohjata joko manuaalisesti ohjelmalla tai automaattisella liikeradalla, jota kamera toistaa koko ajan tai ajastetusti. Kääntyvistä kameroistakin on yleensä saatavissa ku-

vullinen versio. Kuvun tarkoitus on täysin sama kuin kiinteissä kameroissa. (Axis 2006, 29-30.)

3.6.3 Kääntyvät kamerat ilman mekaniikkaa

Ilman mekaniikkaa toimivat kamerat ovat digitaalisia PTZ-kameroita, jotka eivät sisällä mitään mekaanisia eli tässä tapauksessa liikkuvia osia, vaan kameran kääntäminen ja zoomaaminen tapahtuu digitaalisesti. Kameroissa on yleensä kalansilmäobjektiivi, mutta kuvatusta kuvasta näytetään vaan osa kuvakehyksessä. Kuvakehystä siirtämällä kuvan päällä saadaan aikaiseksi kääntymiseltä näyttävä efekti, joka on digitaalinen kääntyminen. Tämä ominaisuus nopeuttaa kameran käyttämistä. Mekaanisella kameralla kääntäminen äärilaidasta toiseen voisi kestää sekunteja, kun taas ilman mekaniikkaa toimivilla tämä tapahtuu hetkessä. Toisena etuna näissä kameroissa on kestävyys, koska kääntelystä ja zoomauksesta ei muodostu kulumista osien välillä. Tämän tyyppin kamerat ovat uutuuksia markkinoilla, ja niitä valmistavat Axis, IQeye ja Mobotix. (Axis 2006, 29-30.)

3.7 Panasonic IP-kamerat

Panasonic Nordic AB, johon Panasonic Finland kuuluu, on Matsushita Electric Industrial Co Ltd:n omistama tytäryhtiö. Matsushita Electric Industrial Co Ltd on yksi maailman merkittävimmistä elektroniikka-alan valmistajista ja yksi maailman suurimmista yrityksistä, jonka vuosittainen liikevaihto on 80 miljardia dollaria. (Matsushita Electric 2004.)

Panasonic jakaa kameravalikoimansa kahteen ryhmään, joista toiset soveltuvat paremmin kotikäyttöön ja pienempiin valvontainstallaatioihin ja toiset on suunnattu yrityksille, jotka vaativat kameroilta enemmän ominaisuuksia ja suorituskykyä.

Kotikäyttöön suunnatut kamerat

Panasonicin BL-sarjan kamerat, yrityksen niin kutsutut PetCamit, ovat tuotantolinjan halvimmasta päästä olevia kameroita. Laitteet on nimensä muukaan tarkoitettu kodin valvontaan, esimerkiksi lemmikkieläimen seuraamiseen, kun itse ollaan poissa. Valikoimassa on sekä kiinteitä että PTZ-kameroita, joista jälkimmäiset ovat hieman arvokkaampia. (Panasonic 2008a.)

BL-C1

BL-C1 on kodin valvontaan, esimerkiksi lemmikin seuraamiseen sopiva kiinteä verkkokamera, jonka hinta/laatu-suhde on hyvä ja muotoilu pehmeä ja yksinkertainen. Kamerasta on olemassa myös langaton WLAN-versio.

Tekniset tiedot:

- Motion JPEG –videokuva formaatti
- maksimissaan 640x480 pikselin kuvatarkkuus
- 15 fps päivitysnopeus kun tarkkuus on 320x240
- 10x digitaalinen zoomaus
- ¼” CMOS kenno
- digitaalinen pan ja tilt
- 10 – 10 000 luxin valoherkkyys

(Panasonic 2008a.)



KUVA 4: Panasonic BL-C1

BL-C131

BL-C131 on PetCam-sarjan paras PT-kamera (Pan/Tilt). Kamera toimii WLAN verkossa, mutta saatavilla on myös halvempi versio ilman WLAN ominaisuutta.

Tekniset tiedot:

- Motion JPEG –videokuva formaatti
- maksimissaan 640x480 pikselin kuvatarkkuus

- 30 fps päivitysnopeus
- IPv6-tuki
- 10x digitaalinen zoomaus
- 1/6” CMOS-kenno
- 10 – 10 000 luxin valoherkkyys
- vaakasuuntainen kääntyvyys -50° - +50°
- pystysuuntainen kääntyvyys -40° - +10°
- kääntönopeus 50° sekunnissa

(Panasonic 2008a.)



KUVA 5: Panasonic BL-C131

Yrityskäyttöön tarkoitetut kamerat

BB-tuoteperheen kamerat on tarkoitettu yrityskäyttöön ja suurempien kokonaisuuksien valvontaan. Kamerat sisältävät enemmän toimintoja ja ominaisuuksia, mutta ovat huomattavasti kalliimpia, esimerkkinä BB-sarjasta halvin HCM511 ja kallein HCM581. (Panasonic 2008b.)

BB-HCM511

BB-sarjan halvin kamera on PT-kamera, jonka tekniset ominaisuudet eivät eroa paljon BL-C131-mallista. Lisäominaisuuksina on PoE (Power over Ethernet)

tuki ja kaksisuuntaisen äänen tuki sekä muutamia asteita suuremmat kääntymiskulmat. (Panasonic 2008b.)



KUVA 6: Panasonic BB-HCM511

BB-HCM581

HCM581 IP-kameran ulkomuoto poikkeaa paljon edellä mainituista kameroista, ja se poikkeaa myös ominaisuuksiltaan. Kamera on PTZ-kamera zoomausoptiikalla.

Tekniset tiedot:

- maksimissaan 640x480 pikselin kuvatarkkuus
- 30 fps päivitysnopeus
- IPv6 tuki
- 21x optinen ja 2x digitaalinen zoomaus
- vaakasuuntainen kääntyvyys -175° - $+175^{\circ}$
- pystysuuntainen kääntyvyys -120° - 0° pöydällä ja 0° - 90° katossa
- äänen ulostulo
- sisääntulo ulkoiselle mikrofonille

(Panasonic 2008b.)



KUVA 7: Panasonic BB-HCM581

3.8 Muiden valmistajien kameramalleja

Kameroiden vertailuun on valittu valmistajat, joiden kameroita on myytävänä Suomessa. Vertailussa on valmistajan halvin, hinta/laatu-suhteeltaan paras ja kallein kamera. Hinnat näkyvät kuvan 8 taulukossa.

VALMISTAJA	MALLI	HINTA
Axis	206	217,90 €
	212	607,90 €
	233D	2 655,90 €
D-Link	DCS-900	157,90 €
	DCS-5300G	608,90 €
	DCS-3420	759,90 €
IQInVision	IQeye 501	755,90 € *
	IQeye 602	1828,90€*
Sony	SNC-P1	210 € (319 \$)
Panasonic	BL-C1	139,00 €
	BB-HCM580	779,00 €
* = kamera myydään ilman objektiivia		

KUVA 8: Taulukko IP-kameroiden hinnoista (Verkkokauppa.com 2008)

Axis

Axis on yksi suurimpia verkkokameroiden valmistajia ja samalla videovalvonnan edelläkävijä. Yritys perustettiin vuonna 1984, ja nykyään se toimii 18 maassa yli 500 työntekijän voimin. (Axis 2008b.)

Axisin kameramalliston halvin laite on Axis 206, joka on sisätiloihin tarkoitettu kiinteä kamera. Kamerassa on 1/4” progressive scan RGB CCD-kenno ja 4,00 mm/F 2.0 kiinteä optiikka. Kameran herkkyys on 4-10,000 luxia, tarkin resoluutio 640x480 pikseliä ja kuvan maksimi päivitysnopeus 30 fps. (Axis 2006b, 1-2.)



KUVA 9: Axis 206

Axis 212 on maailman ensimmäinen digitaalinen PTZ-kamera. Kamera on toteutettu 1/2” CMOS-kennolla sekä 2.7mm/F 1.8 kiinteällä kalansilmäobjektiivillä. Valoherkkyys on 10 luxia laajalla objektiivilla ja 20 luxia teleobjektiivilla. Kamerassa on 3x digitaalinen zoomaus, 140° vaaka- ja 105° pystysuuntainen viiveetön kääntyvyys. Kuvan maksimitarkkuus on 640x480 pikseliä ja päivitysnopeus 30 fps. Kamera tukee myös kaksisuuntaista ääniliikennettä ja MPEG-4-kuvaformaattia. (Network Webcams 2008a.)



KUVA 10: Axis 212

Axis 233D PTZ on kallein Suomessa myytävä Axis-merkkinen verkkokamera. Kamera on suunniteltu käytettäväksi vaativiin olosuhteisiin kuten lentokentille, kasinoille tai stadioneille. Kameran erikoisominaisuuksia on sen nopeus, koska se kääntyy 450 astetta sekunnissa.



KUVA 11: Axis 233D

Kameran tekniset tiedot:

- 1/4" Sony ExView HAD progressive scan CCD-kenno
- 3.4-119 mm objektiivi, automaattinen päivä/yö IR-filtteri
- 35x optinen ja 12x digitaalinen zoomaus

- herkkyys 0.5 (color) / 0.008 (B/W)
- MJPEG, MPEG-4
- 4CIF resoluutio
- kuvanopeus 30/25 fps
- 100 Preset -asentoa, kääntyy 360° vaaka- ja 180° pystysuunnassa
- elektroninen kuvanvakain
- kaksisuuntainen ääni
- Axis 295 videovalvonta joystick yhteensopiva

(Axis 2006c, 1-4.)

D-Link

Yritys on yksi suurimmista verkkotuotteiden valmistajista, ja sen tuotantoon kuuluvat enemmänkin verkkokortit, keskittimet ja kytkimet kuin verkkokamerat. D-link perustettiin vuonna 1986 Taiwanissa. D-Linkin IP-kamerat on enemmän tarkoitettu enemmän videoneuvotteluun kun videovalvontaan, ja yritys kutsuukin niitä internetkameroiksi. Valittavana on 12 erilaista kameramallia kuudesta mallisarjasta. (D-Link 2008.)

DCS-900 on halvin kameramalli, joka on tarkoitettu sisätiloihin ja yksinkertaisiin valvontaratkaisuihin. Laite on kiinteätyyppinen 1/3” CMOS-kennolla varustettu kamera, ja kuvan maksimitarkkuus on 640x480 ja päivitysnopeus 20 fps. (D-Link 2004, 1-2.)



KUVA 12: D-Link DCS-900

DCS-5300G on hintaansa nähden laadukas langaton PTZ-valvontakamera. Kameran teknisistä tiedoista huomioitavaa on suhteellisen pieni 1/4" CCD-kenno, suurehko 704x576 pikselin kuvatarkeus ja kiinteä 4,3 mm linssi. (D-Link 2003, 1-2.)



KUVA 13: D-Link DCS-5300G

DCS-3420 on Suomessa myytävien D-Link kameroiden kallein malli. Kamera on langaton verkkokamera yö- ja päiväkäyttöön, ja se on suunnattu pieniin ja keskikokoisiin valvontajärjestelmiin. Laitteessa on 1/3" CCD kenno 0.5 luxin herkkyydellä ja 6 mm objektiivi. (D-Link 2006, 1-3.)



KUVA 14: D-Link DCS-3420

IQInVision

IQInVision on johtava megapikseli verkkokameroiden valmistuksessa. Vuodesta 1998 lähtien yritys on tuottanut laadukkaita IQeye-tuoteperheen IP-kameroita. IQInVision on suuren bisneksen valvontaan tarkoitettu tuotemerkki, jonka kamerrat ovat laadukkaita, mutta myös samalla kalliita. Tuotteista ei löydy yhtään ns. kotikäyttöön suunnattua kameraa, vaan ne kaikki ovat suurempiin installaatioihin suunnattuja verkkokameroita. (IQInVision 2005a.)

IQeye501 on halvin IQInVisionin kamera, eikä mukaan tule objektiivia vaan se on ostettava erikseen. 501 on mallin 511 vanha versio, jota vielä kuitenkin myydään. Kaikissa IQeye-kameraperheen laitteissa objektiivin vaihdettavuus, mikä myös viittaa siihen, että kamerrat on tarkoitettu enemmän ammattilaiskäyttöön. Kameroiden suuret kuvatarkkuudet ovat erinomainen etu tarkkoja kuvia vaativissa paikoissa, kuten jalkapallostadionin yleisön tarkkailussa ja paikoissa, joissa tarvitaan kasvo tunnustusta. IQeye501:n kuvatarkkuus on 1280x1024 ja päivitysnopeus 30 fps tai 20 fps HDTV-muodossa. IQInVisionin kaikissa kameroissa on digitaalinen PTZ-ominaisuus, joka on hyödyllinen silloin, kun käytössä on suuri kuvakoko. (IQInVision 2008, 1-2.)



KUVA 15: IQeye 511

IQeye:n kamerrat ovat laadultaan niin samanlaisia, että on mahdotonta sanoa, minkä hinta/laatu-suhde on paras. IQeye501 on ainoa alle 1000 € maksava malli, ja muiden hinta on 1000 ja 2000 € välillä. Kallein IQeye on 602, eikä hintaan kuulu objektiivia. Kalleimman vaihtoehdon kuvakoko kasvaa 1600x1200 pikseliin ja päivitysnopeus on 20-100 fps. Erikseen ostettavien objektiivien hinnat ovat 100 ja 400 € välillä.

Sony

Sony on vuonna 1946 perustettu elektroniikkatuotteiden valmistaja, joka oli alkuperäiseltä nimeltään Tokyo Tsushin Kogyo (Tokyo Telecommunications Engineering Company). Yrityksen nimi muutettiin Sony Corporationiksi vasta vuonna 1958. (Sony 2008.)

Suomen kameramarkkiniolla ei juurikaan myydä Sonyn verkkokameroita, koska kameroiden kuvasignaali on NTSC-muodossa ja Suomessa käytetään PAL-formaattia. Esimerkiksi otettakoon Sonyn halvin kamera, jonka hinta on otettu amerikkalaiselta networkwebcams.com-verkkokauppasivuilta, joten hintaan on otettava huomioon toimituskulut.

Sony SNC-P1 on sisätiloihin tarkoitettu kiinteä kamera, jonka ominaisuudet eivät poikkea aikaisempien valmistajien peruskameroista.



KUVA 16: Sony SNC-P1

4 WEB-KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU

4.1 Yleistä

Kameroille on yleisesti käytössä kaksi erilaista hallintaohjelmaa. Toinen on laitteeseen sisälle ohjelmoitu selainpohjainen hallintajärjestelmä ja toinen on yleensä kameran mukana tuleva hallinta- sekä tallennusohjelma tai erikseen ostettavissa oleva järjestelmä, jotka täytyy erikseen asentaa tietokoneelle. Kameroita hallitaan ja ohjataan suurimmaksi osaksi Internetin välityksellä. Ohjelma toimii normaalin web-selaimen web-sivusto. Kuvan tallentamiseen käy-

tään kameran mukana tullutta tai yleiskäyttöön tarkoitettua hallintajärjestelmää. Kameran hallintakäyttöliittymän suunnittelussa on otettava huomioon web-sivuja koskevat käytettävyyden asiat. Web-sivujen valmistuksessa kuitenkin kannattaa hyödyntää informaatiota, joka on vuosien aikana kertynyt käyttöliittymien suunnittelusta. (Liljama & Korpela 2003, 360-361.)

4.2 Käyttöliittymän suunnittelu

Käyttöliittymän suunnittelu on hyvä aloittaa käyttäjäryhmän kartoittamisesta. Se määrittää millaisia fontteja käytetään ja millaisia kuvien on oltava. Käyttäjäryhmä määrää myös, millaiset niiden väliset yhteydet olisi oltava, jotta käyttöliittymästä saadaan mahdollisimman toimiva kokonaisuus. Suurin ero television, painotuotteiden ja web-sivujen välillä on web-sivujen dynaamisuus. Sillä tarkoitetaan tässä yhteydessä sivustojen muuntumista erilaisten näyttöjen, selaimien ja jopa käyttäjien välillä, esimerkiksi lehdissä sivukoko, värit ja palstoitus ovat kutakuinkin samanlaisia kaikissa lehdissä. Web-käyttöliittymä perustuu enimmäkseen käyttäjän näköaistiin, sen vuoksi dynaamisuus on suuri vaikuttaja ja huomioitava tekijä sivustoja ja käyttöliittymää suunniteltaessa.

Ulkoasun suunnittelussa sivujen tulisi olla yhdennäköisiä ja tarjottava informaatio olisi pidettävä samoissa paikoissa sivuilla. Etusivun ulkoasu nousee suureen merkitykseen, koska sen tarkoitus on kertoa sivujen sisällöstä. Ulkoasun huomattavin vaikutus loppukäyttäjään ovat ensimmäiset sekunnit ensimmäisen sivun avaamisen jälkeen. Ensivaikutelma, tämä alkuhetki, on erittäin tärkeä tunnelman ja ajatuksen luomiseen, eikä sen tärkeyttä pidä vähätellä. Etusivu on pääosiltaan tarkoitettu kertomaan tulevasta sivustosta mahdollisimman yksiselitteisesti. Niin sanottuja ”sisäänheittosivuja” ei nykyisin enää käytetä. Ennen etenkin yritykset käyttivät web-sivuillaan etusivua, joka sisälsi ainoastaan yrityksen logon tai hienon kuvan. Sivut ei kuitenkaan kertonut tai ilmaissut, mitä varsinaiset yrityksen sivut sisälsivät. Joissain tapauksissa ”sisäänheittosivun” ulkoasukin oli täysin erilainen kuin itse sivusto, ja tämä rikkoi sivujen yhtenevyyttä.

Web-sivu on yleensä suorakaiteen muotoinen, ja mikä rajoittaa tekstin sommitelua. Erikoisemmat muodot on esitettävä grafiikkana. Tämä ei ole suositeltavaa, koska tekstin luettavuus kärsii ja sen muokkaaminen ja tuottaminen vaikeutuu. Logot ja ns. pysyvät tekstit on suositeltavaa esittää kuvina. Tekstin asettelua voidaan verrata painotuotteiden palstoitukseen. Verkkosivustojen teksti on käytännössä aina yhdellä palstalla, koska web-sivustossa ei toimi jatkuvan tekstin jakaminen palstoihin, kuten lehtipainoissa. Yhden palstan käyt-

täminen helpottaa sivujen valmistusta huomattavasti. Tekstin tasauksessa ainoat toimivat tavat ovat tasata teksti vasemmalle tai oikealle. Molempien reunojen tasausta tekee tekstistä epäselvää ja vaikeasti luettavaa. Selaimet tasaavatkin tekstin yleensä erittäin huonosti, selainohjelman mukaan.

Web-sivun jakaminen taulukoilla tai muilla menetelmillä tekee tuotteesta mielenkiintoisemman, ja esitettävä tieto saadaan lokeroitua tiiviiksi ja miellyttäväksi silmälle. Jakaminen vähentää myös sivun selausta ylös ja alas. Jakamalla sivu rajoilla saadaan erotettua tietosisältö ja tekniset osat toisistaan. Vaakaviiva on hyvin vahva erottaja, ja se voi olla jossain tilanteissa liiankin vahva. Sen käyttäminen on harkittava monesta eri näkökulmasta. Sivun navigointi on hyvä erottaa selvästi muista elementeistä selvyuden ja käytettävyyden vuoksi.

Sivustojen taustalla on tärkeä rooli tunnelman luomisessa. Tumma tausta tekee sivuista raskaan, värikkäät ja lämpimät värit taas antavat lapsellisen ja epävakavan vaikutelman. Vaaleat värit toimivat parhaiten faktapohjaisissa ja tosisaan otettavissa sivustoissa. Taustakuvan käyttäminen sivustossa on vaikeaa, ja mikä tahansa kuva ei käy taustalle. Värikäs ja voimakas kuva taustalla vangitsee liikaa huomiota ja vaikeuttaa tekstin lukemista. Jos sivuilla välttämättä täytyy käyttää taustakuvaa, sen olisi hyvä olla taustaväriin kanssa saman sävyinen ja mahdollisimman yksinkertainen. Sen tulisi olla myös pelkistetty ja latistettu väritään, että se todellakin jäisi taustalle huomaamattomaksi elementiksi. (Liljama & Korpela 2003, 360-368.)

4.3 Heuristinen arviointi

Heuristista arviointia käytetään käyttöliittymän toimivuuden kokeiluun ja tarkastamiseen. Arviointia voidaan pitää suunnittelun perussääntönä. Jacob Nielsenin kymmenen käytettävyyden heuristiikkaa ovat yksi tunnetuimmista arvioinneista:

- järjestelmän tilan näkyvyys
- järjestelmän ja todellisuuden vastaavuus
- käyttäjän kontrolli ja vapaus
- yhteneväisyys ja standardit
- virheiden estäminen
- tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen
- käytön joustavuus ja tehokkuus

- esteettinen ja minimalistinen design
- virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen
- opastus ja ohjeistus

On suotavaa, että arvioinnin suorittaa mahdollisimman moni eri alaan erikoistunut henkilö, Arviointi toimii parhaiten, kun on käytettävissä monta eri näkökulmaa. On sanottu, että 75 % käytettävyysongelmista löytyy, kun viisi käytettävyyssiantuntijaa suorittaa heuristisen arvioinnin, mutta kaikkia ongelmia on mahdotonta tunnistaa heuristisilla arvioinneilla. Lopullisen tuotteen ollessa käytössä ilmenevät käyttöliittymän viimeisetkin viat ja rakennusvaiheen erehdykset.

Jacob Nielsenin arviointi ei ole ainoa olemassa oleva menetelmä. Eri arvioinnit tarkastelevat eri asioita ja olisi hyvä käyttää useampaa kuin yhtä arviointia tai tarkastuslistaa, jos siihen on aikaa tai resursseja. Tarkastuslistoilla tarkoitetaan listoja, jotka sisältävät paljon kysymyksiä arvioivasta käyttöliittymästä. Näihin kysymyksiin vastaamalla saadaan ohjaavaa tietoa siitä, onko ohjelma toimiva. Huonona puolena voidaan arvioinneissa ja tarkastuslistoissa pitää niiden antaman tiedon ymmärtämisen vaikeutta ja hyödyntämistä. Käytettävyysestauksessa tulee helposti suorita kehitysehdotuksia, kun taas arvioinneissa näin ei tapahdu. Olisi hyvä suorittaa ensin heuristinen arviointi tai tarkastuslista, jonka jälkeen näiden tietojen pohjalta tehtäisiin käytettävyysestausta.

Heuristista arviointia on hyvä käyttää jo aikaisessa kehitysvaiheessa poistamaan ongelmia, jotka helposti kulkeutuvat lopulliseen tuotteeseen, jolloin niiden paikantaminen voi olla paljon hankalampaa. (KOKOS 2007.)

4.4 Käyttäjakeskeinen suunnittelu

Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa kartoitetaan ensin käyttäjäjoukko ja heidän toiveensa ja tarpeensa, ja näiden tietojen pohjalta käydään valmistamaan itse tuotetta. Käyttäjakohtainen näkökulma pysyy koko suunnittelu- ja rakennusprosessin ajan ja tämänkaltaisella suunnittelulla pyritään tuottamaan hyödyllinen ja helppokäyttöinen tuote. (Wikipedia 2008h.)

Tunnetuin ja eniten käytetty käyttäjakeskeinen suunnittelumenetelmä on 1990-luvulla Hugh Beyerin ja Karen Holtzblattin kehittämä Contextual Design. Contextual Designin tarkoituksena on lähestyä valmista suunnitelmaa yhdistämällä laitteen käytössä oleva tekniikka ja asiakkaan vaatimukset sekä toiveet. Suunnittelumenetelmä sisältää seitsemän eri osiota.

Contextual Design kehittyi vuosien varrella suunnitteluryhmien avustuksella. Ensimmäisenä syntyi Karen Holtzblattin Contextual Inquiry (CI), jonka tarkoituksena oli vastata John Whitesiden haasteeseen: suunnitella prosessi, joka johdattaa uusiin ideoihin ja suunnittelusuuntiin eikä jatkokehittää jo olemassa olevaa suunnitelmaa. CI vastasi haasteeseen asettamalla suunnittelijat työskentelemään suoraan asiakkaiden kanssa ja sitä kautta antamaan tietoa suoraan siitä, mitä suunniteltavan tuotteen pitäisi sisältää. CI-ryhmät keräsivät paljon yksityiskohtaista tietoa ja kehittivät menettelytapoja, joista yksi oli paperiprototyypin käyttö. Paperiprototyypissä käyttöliittymän näyttökuvat tulostetaan paperille, jonka jälkeen testikäyttäjät kokeilevat tuotteen toimivuutta paperilta. Hyödyllisintä on palautteen saaminen nopeasti, eikä käyttäjä kiinnitä huomiota mihinkään muuhun kuin tuotteen ulkonäköön ja toimintaan.

Contextual Design on käyttäjäkohtaista suunnittelua, jossa laite ja sen käyttöliittymä suunnitellaan käyttäjän vaatimusten ja tarpeiden mukaan.

Käyttäjäkysely

Suunnittelun ensimmäinen ongelma on selvittää, kuka asiakas on ja mitä hän haluaa ja tarvitsee. Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa selvitetään, kuka käyttäjä todellisuudessa on ja mitkä ovat hänen jokapäiväiset maneerinsa. CD aloitetaankin henkilökohtaisilla haastatteluilla, joissa asiakkaita haastatellaan suunniteltavan systeemin käyttöympäristössä työskentelyn ohella. Haastatteluiden jälkeen pidetään ryhmäkeskustelu, jossa jokaisella on mahdollisuus kertoa omat näkökulmansa ja tällä tavoin lisätä suunnitteluun kerättävää informaatiota.

Työmalli (Work Modeling)

On hyvä ymmärtää asiakasta, mutta myös heidän työnsä, arkiset askareensa ja tehtävänsä ovat täynnä tärkeitä yksityiskohtia. Näitä suunnittelun kannalta kallisarvoisia tietoja ja näkökulmia selvitetään tutkimalla viittä eri osa-alueetta, jotka ovat seuraavat:

A. Tiedon kulku (Flow model)

Erilaisten työtehtävien valmiiksi saattaminen vaatii niiden jakamista osiin, se vaatii useita tekijöitä ja heidän välistään kommunikaatiota. Tätä tiedon välittämistä osatekijältä toiselle saaden työn tehtyä kutsutaan CD:ssä flow modeliksi.

B. Vaiheet (The sequence model)

Malli edustaa niitä vaiheita, joilla suunniteltu tehtävä tulee tehdyksi, asioita, jotka tuottavat tehtävään uusia vaiheita ja aikomuksia, jotka ovat vielä tehtävästä tekemättä. Vaihemalli tuottaa sitä alatasoinen vaihe vaiheelta – tietoa tehtävän kulusta, jota suunnittelija tarvitsee ongelman ratkaisussa, sekä auttaa oppimaan asiakkaan työtavan.

C. Artifactit (The artifact model)

Artifactit ovat dokumentti piirustuksesta tai kopio, joka sisältää eri tehtävän vaiheiden jäljet siitä, kuinka se on tehty.

Seuraavaksi on esimerkki artifactin käytöstä: Yrityksen työnjohtaja tulostaa taulukon, johon hän täyttää projektien etenemisen viikoittain ja välittää taulukon johtajalleen. Johtaja merkitsee jokaisen projektin kohdalle oman hyväksyntänsä ja joitain mahdollisia lisämerkintöjä, jonka jälkeen allekirjoittaa dokumentin ja palauttaa sen takaisin työnjohtoon. Näin dokumentista tulee artifacti, jonka avulla työn etenemisestä saadaan palautetta ja kommunikointi eri tasoisten välillä säilyy.

D. Kulttuuri (The cultural model)

Tehtävät suoritetaan paikassa, jossa vaikuttaa kulttuuri. Sillä on omat odotukset, tavat ja arvot. Nämä jopa henkilökohtaiset muuttujat on otettava huomioon suunnittelussa, koska ne ovat suuri tekijä ihmisen tapaan toimia ja tehdä työtä.

E. Työympäristö (The physical model)

Suunnittelussa on tutkittava asiakkaan työympäristöä, sen mahdollisuuksia ja puutteita, jotka asettavat suunniteltavalle tuotteelle tiettyjä rajoja.

Yhdistäminen (Consolidation)

Järjestelmiä ja systeemejä harvoin suunnitellaan yhdelle asiakkaalle, yleensä asiakasryhmille. Tutkimalla useampaa asiakasta saavutetaan tunne yhteisistä mieltymyksistä. Consolidation-vaihe yhdistää tutkittua tietoa ja sitä kautta tuottaa yhteneviä, jokaista asiakasta miellyttäviä ratkaisuja ja malleja.

Uudelleensuunnittelu (Work redesign)

Työn sujuvuutta yritetään aina parantaa erilaisin uusien suunnitelmin ja teknisin ratkaisuin. Suunnitteluryhmän tulisi tässä vaiheessa käyttää kerättyä ja yhdistettyä tietoa luomaan keskustelua siitä, kuinka esimerkiksi suunniteltavaa sys-

teemiä pitäisi muokata ja parantaa ja tätä kautta luoda suunnitelma tulevasta (ns. storyboard).

Käyttäjän ympäristösuunnitelma (User environment design)

Uuden suunnitellun järjestelmän on toimittava luonnollisesti loppukäyttäjän ympäristössä, eikä se saa rikkoa siihen kuuluvia kulttuurisia ja henkilökohtaisia arvoja ja tottumuksia. Käyttäjän ympäristösuunnitelmassa näkyvät uuden systeemin kaikki eri osa-alueet, kuinka ne ovat yhteydessä toisiinsa ja kuinka ne vaikuttavat käyttäjän työhön ja ympäristöön.

Prototyypit ja testaus (Mock-up and test with customers)

Testaus on tärkeää kehityksen jokaisessa vaiheessa. Mitä aikaisemmin vika huomataan, sitä helpompi se on korjata. Paperiprototyypillä saadaan luotua nopeita ja helppoja malleja siitä, miltä systeemi tulee näyttämään ilman, että sitä tarvitsisi koodata. Prototyypillä on hyvä koekäyttää käyttöliittymää ja havaita käytettävyyteen liittyviä ongelmia.

Projektin toteutus (Putting it into practice)

Viimeisessä vaiheessa suunnitellaan itse tuotteen toteutus, aikataulut ja samalla räätälöidään Contextual Design –tehtävän näköiseksi jatkokehitystä varten.

(Beyer & Holtzblatt 1998, 27-36, 79-120; University of Twente 2004.)

5 IP-KAMEROIDEN HALLINTA

5.1 Yleistä

Tässä osiossa käsitellään ainoastaan verkkokameroille soveltuvaan kuvan tallennusta ja siihen tarvittavia ohjelmia. Hallinta on jaettuna kahteen eri osioon: hallintajärjestelmät ja hallintasivustot. Järjestelmät ovat kameran ohjaukseen tarkoitettuja ohjelmia ja hallintasivustot kameran osoitetietojen ylläpitoon. Melkein kaikkiin IP-kameroihin on asennettuna selainpohjainen hallintajärjestelmä, mutta koska tietokoneelle asennettavat erilliset hallintajärjestelmät sisältävät samat ominaisuudet, niitä ei erikseen tässä työssä esitellä. Yleisesti IP-kameran kuvaa voidaan tallentaa suoraan tietokoneelle ohjelmalla, joka tulee kameran mukana tai joka on ladattavissa tai ostettavissa Internetistä. Ohjelmat ovat kuitenkin rajoitettu toimimaan ainoastaan valmistajien omien kameroiden kanssa, joskus jopa saman valmistajan kamerat eivät toimi samalla ohjelmalla. On olemassa joitain yleiskäyttöön tarkoitettuja ohjelmia, joista esimerkkinä myöhemmin mainittava Milestone Xprotect.

5.2 Hallintajärjestelmät

Kameroihin asennetut sisäiset hallintajärjestelmät on tarkoitettu kameroiden liikuttamiseen, asetusten muuttamiseen tai kuvan katseluun. Tallennusmahdollisuudet sisäisissä järjestelmissä ovat todella suppeat tai niitä ei ole ollenkaan. Oman hallintajärjestelmän valmistaminen CGI-komennoilla on mahdollista, mutta siitä lisää työn 6. kappaleessa. Tallennusta ja laajempaa hallinnointia varten jokaisella kameranvalmistajalla on saatavilla tietokoneelle asennettava tai IQInVisionilla kameraan asennettava ohjelma joko maksullisena tai ilmaisena. Tässä kappaleessa hallintajärjestelmällä tarkoitetaan näitä tietokoneeseen tai kameraan asennettavia erillisiä ohjelmia.

Liikkuvan kuvan tallentaminen vaatii yleensä suuria määriä kovalevytilaa, koska videotiedostot ovat pakattunakin suuria. Sama pätee IP-kameran videomateriaalin tallennuksessa, ja näin ollen tietokoneella, jolle hallintaohjelmisto asennetaan, olisi suotavaa olla suuri kovalevy. Tallennusohjelmat yleensä sisältävät samalla myös kameran hallinnointiin tarvittavat toiminnot, joten ohjelma on tavallaan laajennus kameran sisäiseen hallintajärjestelmään. Tässä osiossa on esiteltynä neljän eri valmistajan omiin verkkokameroihin tarkoitettut ilmaiset tai maksulliset tallennusohjelmat sekä yleisohjelma, joka tukee useamman valmistajan kameramalleja.

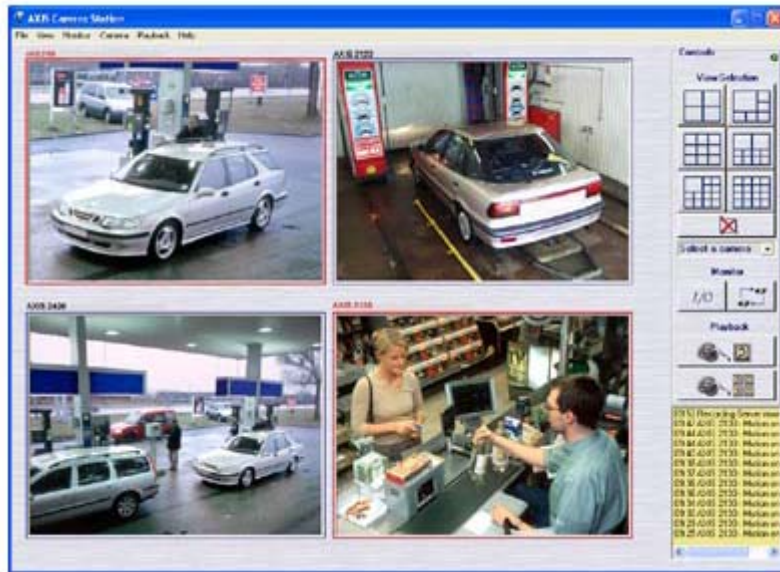
Axis Camera Station ja Axis Camera Station One

Axis-kameraperheeseen on saatavilla kaksi eritasoista hallintajärjestelmää, Axis Camera Station (ACS) ja Axis Camera Station One (ACSO). Ohjelmat ovat pohjaltaan täysin samat, mutta ACSO on ACS:stä karsittu ilmaisversio, jonka voi ladata Axisin kotisivuilta. (Axis 2008c.)

Axis Camera Station on yhteensopiva järjestelmä Axisin verkkokameroiden ja videopalvelimien kanssa. Hallintajärjestelmä mahdollistaa kameroiden etähallinnan ja kuvan tallennuksen. Ohjelma on tietokoneelle asennettava, joten ainakin yhden tietokoneen on toimittava palvelimena, jolle ohjelma asennetaan. Palvelimen kovalevyt toimivat samalla nauhoitettavan kuvan tallennustilana. Ohjelma ei rajoita tallennuksen aikaa tai määrää millään tavoin. Yhteen ACS:n muodostamaan valvontajärjestelmään on mahdollista liittää 25 kameraa, joista 16:ta voidaan katsella samanaikaisesti. Kameroiden määrä vaatii huomattavasti lisää tietokoneen suorituskykyä. Jos valvontajärjestelmässä on paljon kameroita, on huomioitava tietokoneen suorituskyvyn riittävyys. Ohjelman laitevaatimukset ovat seuraavat:

- Inter Pentium 4 2GHz -prosessori
- CD-asema
- 512 MB keskusmuistia
- 1GB kovalevytilaa
- NTFS tiedostojärjestelmä
- XGA 1024x768 tai parempi resoluutioinen monitori
- erillinen näytönohjain, Direct Draw minimissään 32 MB muistia
- 100 MB Ethernet –verkkokortti kiinteällä IP-osoitteella
- Microsoft Windows –käyttöjärjestelmä (2000, 2003 Server tai XP)
- Internet Explorer 6.0 tai uudempi
- TCP/IP protokolla

Jos käytössä on kameroiden maksimimäärä (25 kpl), on laitteiston minimivaatimus Dual XEON 3 GHz prosessori, 1024 MB keskusmuistia, useita SCSI-kovalevyjä tallennusta varten ja 1000 Mbit Ethernet.



KUVA 17: Axis Camera Station

Liikkuvan kuvan tallennus Camera Stationilla onnistuu ilman minkäänlaista nauhuria tai lisäohjelmaa. Ohjelma sisältää tallennustoiminnon, joka mahdollistaa korkealaatuisen jatkuvan tai jaksottaisen tallennuksen suoraan kovalevyille. Jaksottaisen tallennuksen voi asettaa alkamaan ajastetusti, hälytyksen tullessa tai liikkeentunnistuksella. Ohjelman liikkeen tunnistin toimii siten, että ohjelma vertailee otettuja kuvia. Jos niistä löytyy eroavaisuuksia, ohjelma havaitsee liikettä ja aloittaa asetetun tallennuksen. Kuvaa voi tallentaa joko MPEG-4 tai Motion JPEG-muodossa.

PTZ ja dome-kameroita voi ohjata joko joystickillä tai hiirellä. Ohjelmassa on full duplex reaaliaikaisen äänen tuki, jonka avulla kuvaan saadaan ääntä ja jota myös voidaan lähettää kameralle. (Network Webcams 2008b; Axis 2008d.)

IQeye IQrecorder

IQeye-kameraan on mahdollista asentaa tallennus- ja toisto-ohjelma. Kun IQrecorder on asennettu kameraan, erillistä asennusta tietokoneelle ei tarvita. Ohjelmalla voidaan tallentaa kuvia verkkopalvelimelle tai kameras muistikortille (compact flash). Tallennuksen voi laittaa alkamaan ajastuksella tai liikkeentunnistuksella. Hallintajärjestelmä sisältää AVI-muuntajan, jonka avulla tallennetut videot voidaan kääntää avi-muotoon ja tallentaa vaikka omalle tietokoneelle jatkokäsittelyä varten. (Network Webcams 2008c.)

IQrecorder on parhaimmillaan pienissä installaatioissa kuten kotona tai kesämökillä, joissa reaaliaikainen tallentaminen ei ole välttämätöntä. Ohjelmalla

voidaan tallentaa maksimissaan neljä kuvaa sekunnissa, kun käytössä on IQeye501 tai IQeye600-sarjan kamera.



KUVA 18: IQrecorder hallintajärjestelmä

Ohjelman ominaisuudet:

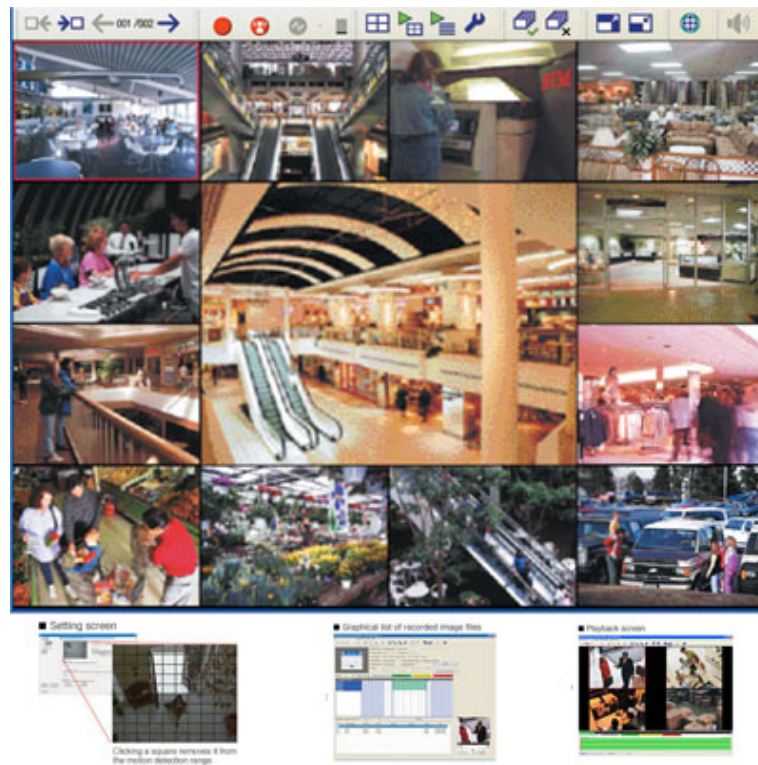
- ei tarvitse asentaa ohjelmia tietokoneelle
- suoraan kameraan tallennus IQeye 300W -sarjalla
- sisäänrakennettu AVI-muuntomahdollisuus
- aika tai päivä-haku
- Event Search –esikatselu
- halpojen asemien käyttäminen videon tallentamiseen
- Digitaalinen Pan Tilt Zoom tallennetussa videossa

(IQInVision 2005b.)

Panasonic Network Camera Recorder

Panasonic tarjoaa hallintajärjestelmästä kolme erilaista versiota, joista yksi tulee ostetun IP-kameran mukana ja kaksi on maksullista versiota (HNP11 ja HNP15). Kameroiden mukana tuleva tietokoneelle asennettava tallennusohjelma on ominaisuuksiltaan täysin sama kuin maksullinen HNP11, mutta liitettävien kameroiden määrä on rajoitettu yhteen. Tämä estää useammasta kamerasta muodostuvan installaation rakentamisen, mutta on hyvin toimiva ratkaisu ainoastaan yhtä kameraa käyttävälle. Hallintajärjestelmän jokaisella versioilla voi-

daan hallita IP-kameroiden kaikkia ominaisuuksia sekä tallentaa kuvamateriaalia tietokoneen kovalevylle, NPH15 versiossa myös verkkopalvelimelle. (Panasonic 2007.)



KUVA 19: Panasonic BB-HNP15 hallintajärjestelmä

HNP11 ja HNP15 toimivat melkein kaikkien Panasonic IP-kameroiden kanssa. Maksulliset hallintajärjestelmät on tarkoitettu useamman kameran sisältävään installaatioon, jonka valvomisessa tarvitaan useamman kameran videokuvan tallentamista, sekä niiden jälkikäsitteilyä. HNP11 on versioista suppeampi, josta puuttuu usean kameran kuvan yhtäaikainen katselu, videokuvan verkkopalvelimelle tallentaminen sekä tallennetun videon muuttaminen useampaan eri kuvaformaattiin. Kaikki edellä mainitut NPH11:n puutteet löytyvät NPH15 versiosta. NPH15 sisältää oman katseluohjelman, joka mahdollistaa useamman kameran kuvan katselemisen yhtäaikaaisesti. (Panasonic 2007.)

Sony IMZ4xx Realshot Manager

Sonyn hallintajärjestelmä on tarkoitettu vaativiin valvontajärjestelmiin. Ohjelmaa myydään kanavalisensseinä. Saatavilla on 1:n, 4:n, 9:n, 16:n, 32:n lisenssin paketteja ja yksittäisen lisenssin lisäysohjelma on myös myytävänä. Järjestelmä sisältää kaikki hallintajärjestelmän perusominaisuudet, kuten liikkeen tunnistin, äänituki, hälytyslaukaisimet, etäseuranta web-selaimen kautta ja

PTZ- toiminnot. Lisäksi ohjelmassa voi muokata käyttöliittymän ulkoasua itselleen sopivaksi. (Network Webcams 2008d.)



KUVA 20: Sony IMZ4xx hallintajärjestelmä

Milestone Xprotect

Milestone Xprotectista on neljä eritasoista versiota käyttötarkoituksen mukaan: Basis+, Professional, Enterprise ja Corporate. Näistä viimeinen sisältää eniten ominaisuuksia, ja ensimmäinen sisältää vain tärkeimmät toiminnot. Tässä työssä esitellään ainoastaan Corporate-versio, koska kaikki muut versiot ovat tästä karsittuja malleja. (Milestone 2008.)



KUVA 21: Milestone Xprotect Corporate ohjelma

Xprotect on suunniteltu suurille yrityksille ja valvontayksiköille. Sen ominaisuudet ja joustavuus eri kameravalmistajien välillä tekevät siitä erittäin toimivan kokonaisuuden. Ohjelma tukee yli 300 eri kameramallia yli 35 eri valmistajalta, mikä antaa vapauden käyttäjälle valita kameroita eri valmistajilta yhteen valvontajärjestelmään. (Milestone 2008.)

5.3 Hallintasivustot

Nykyään internetpalveluiden tarjoajilla ei ole tarjottavana kiinteää IP-osoitetta kuluttaja-asiakkaille verkkokameroita varten. Verkkokamera kuitenkin tarvitsee toimiakseen moitteettomasti IP-osoitteen. Yhteyden ottava laite saa sillä hetkellä vapaana olevan IP-osoitteen, joka ei ole kiinteä. Tämän vuoksi osoitteet vaihtuvat jopa päivittäin. Hallintasivustot ovat tätä ongelmaa varten kehitettyjä web-sivuja, joiden avulla kameran käyttö on helpompaa myös kuluttaja-asiakkaille. Hallintasivujen tehtävä on ylläpitää laitteen vaihtuvaa IP-osoitetta. Hallintasivusto luo dynaamisen DNS-osoitteen, jonka avulla käyttäjä saa yhteyden kameraansa, vaikka ei kameran IP-osoitetta tiedetä.









Yleensä hallintasivustot toimivat siten, että kameran asetuksiin asetetaan dynaamisen DNS (DDNS) palvelimen osoite, johon kamera lähettää määrätyin väliajoin omat osoitetiedot. DDNS koostuu yleensä kameran nimestä, käyttäjätiedosta sekä palvelun nimestä, kuten esimerkiksi kamera01-mikkomallikas.verkkokamera.fi. DDNS osoitteeseen menemällä palvelu ohjaa

käyttäjän palvelun omaan hallintajärjestelmään tai vaihtoehtoisesti kameran hallintajärjestelmään. (Verkkokamera.fi 2008.)

Kaikki kameravalmistajat, joiden valikoimassa on laitteita kuluttaja-asiakkaille, tarjoavat myös mahdollisuuden dynaamisen DNS-osoitteen käyttämiseen tarkoitetun hallintasivuston. Esimerkkeinä kuitenkin tässä työssä käytetään yleiskäyttöön tarkoitettua Cameramanager.com-sivustoa, joka toimii yleisimpien kameramallien kanssa ja Panasonicin Viewnetcam.com-sivustoa, joka on valmistettu toimimaan ainoastaan valmistajan omissa verkkokameroissa. Yleensä palvelut ovat maksullisia tai niiden käyttäminen vaatii tietyn kameran ostamista.

Cameramanager.com

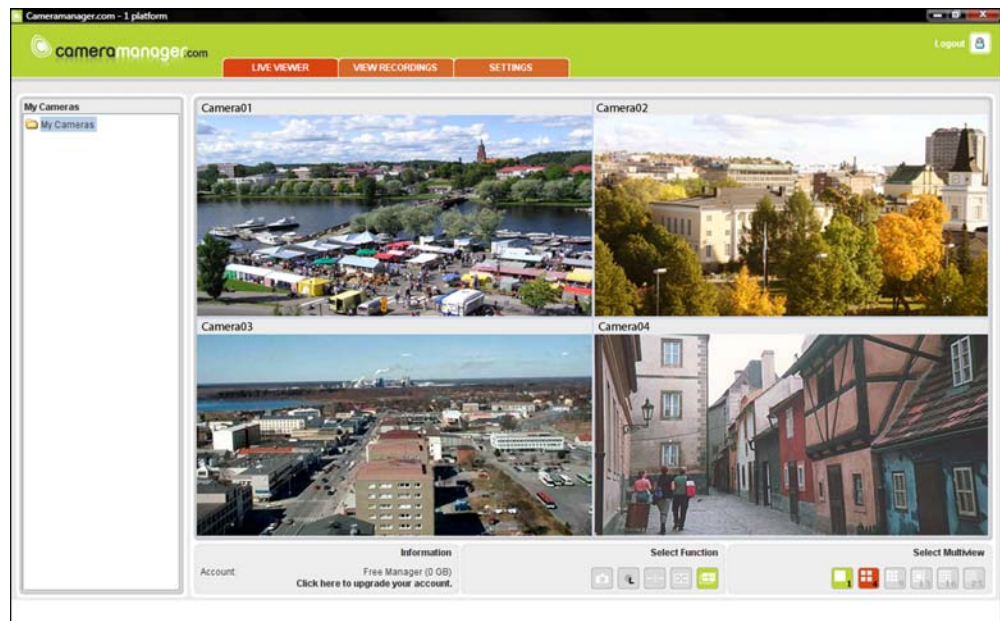
Cameramanager.com on hollantilainen turvallisuusalan verkkoyritys, jonka pääalueet ovat IP-kamerat, videovalvonta, videon tallennus sekä videon jakelu. Cameramanager.com:n oma asettama tavoite on tuottaa kuluttajille ja yrityksille käyttäjäystävällinen, mistä tahansa toimiva, älykäs ja valmistajista riippumaton alusta IP-kameroiden hallintaan sekä kameran kuvan tallennukseen. Tavoitteessaan yritys on edennyt jo pitkälle, koska hallintasivusto tukee tällä hetkellä kahdeksan eri valmistajan kameramalleja (kts. kuva 5.). Cameramanager.com on yhdistetty IP-kameroiden hallintajärjestelmä ja hallintasivusto. (Cameramanager.com 2008.)

Valmistaja	Tuetut kameramallit
	malli 206 sekä siitä uudemmat kamerat
	DC5 sarja
	GS 1000 sarja
	WVC-200 PTZ
	M22M sarja, M10D sarja ja D10D sarja.
	BL-C sarja ja BBH sarja
	SNC sarja
	VISIONxIP 1000 sarja, 1200 sarja, 1200w sarja ja 800 sarja

KUVA 22: Taulukko Cameramanager.com:n tukemista IP-kameroista

Cameramanager.com-sivusto toimii Windows-, Mac OS- ja Linux - käyttöjärjestelmillä sekä Internet Explorer 6+-, Firefox 1.5+-, Opera- tai Safari -selaimilla.

Cameramanager.com tarjoaa käyttäjälle viisi erilaista pakettikokonaisuutta, joiden ominaisuudet vaihtelevat supistetusta versiosta ammattikäyttöön tarkoitettuun laajaan versioon. Suppein versio Free manager on nimensä mukaan ilmainen, ja sen käyttöön ottaminen vaatii yhden lomakkeen täytön palvelun tarjoajan kotisivuilla. Free managerin hallintajärjestelmä sisältää kaikki hallintajärjestelmän perusominaisuudet mutta ei kuvaamisen ajastusta, käyttäjätilien ominaisuuksia, eikä videomateriaalin vientiä omalle kovalevyllä. Järjestelmään voidaan liittää maksimissaan neljä kameraa. (Cameramanager.com 2008.)

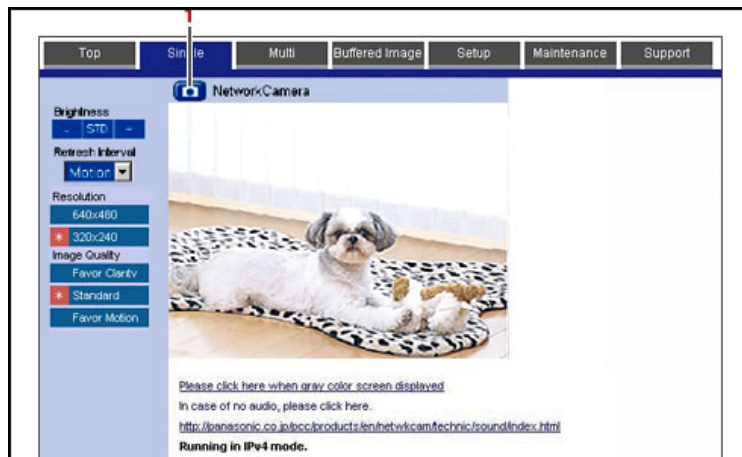


KUVA 23: näkymä Cameramanager.com Free manager järjestelmästä

Muita yrityksen tarjoamia tuotteita ovat Start manager, Lite manager, Basic manager ja Pro manager, joista viimeisin on pääsääntöisesti yrityskäyttöön tarkoitettu laajin versio. Erona ilmaisversioon on rajoittamaton kameroiden määrä, käyttäjiä voi olla useampi ja 30 Gb tallennustilaa verkkopalvelimella. Tallennetut materiaalit voi myös tuoda palvelimelta omalle tallennusmedialle. (Cameramanager.com 2008.)

Viewnetcam.com

Viewnetcam.com on Panasonicin IP-kameroille tarkoitettu dynaamisen DNS-osoitteen ylläpitosivusto. Kesäkuun 1. päivästä vuonna 2003 lähtien Viewnetcam.com on ollut ilmainen kaikille, jotka omistavat Panasonicin IP-kameran. Hallintasivusto mahdollistaa ainoastaan dynaamisen DNS-osoitteen luomisen, eli jokainen kamera saa oman domainin nimen, joka on muotoa xxxxxx.viewnetcam.com. Järjestelmään voi kirjautua ainoastaan IP-kameran omistaja, joten tässä työssä ei tarkempaa kuvausta hallintasivuston toiminnasta voida antaa. Viewnetcam.comin käyttäjät ohjaavat kameroita niiden oman hallintajärjestelmän kautta, koska luotu dynaaminen DNS-osoite ohjaa käyttäjän suoraan kameras IP-osoitteeseen ja käynnistää kameras hallintajärjestelmän. (Panasonic 2008c.)



KUVA 24: Panasonic IP-kameraan asennetun hallintajärjestelmän näkymä

6 CASE: HALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

6.1 Verkkokamera.fi

Verkkokamera.fi on tällä hetkellä ainoa suomenkielinen IP-kameroiden hallintasivusto. Suomenkielisyys on suuri tekijä käyttäjille, joiden englannin kielen taito on päässyt unohtumaan tai sitä ei ole ollenkaan. Palvelu on ainoastaan Panasonic IP-kameroiden ostajille. Kameran mukana tulevan tuotekoodin avulla käyttäjä voi rekisteröityä Verkkokamera.fi-palveluun.



KUVA 25: Verkkokamera.fi etusivu

Hallintasivuston valmistus aloitettiin vuonna 2007, ja se valmistui julkaistavaksi 2008 alkupuolella. Verkkokamera.fi toimii ainoastaan Suomessa myytyjen Panasonicin kameramallien kanssa, koska tuotekoodi on mahdollista saada ainoastaan Suomesta ostetun kameran mukana. Lähtökohtana palvelussa on yksinkertaisuus, suomenkielisyys ja käyttäjäystävällinen palvelu. Tämän on tarkoitus tehdä verkkokameran käytöstä helppoa ja hauskaa.



KUVA 26: Verkkokamera.fi - omat sivut -näkyvä

Verkkokamera.fi-sivuston tekeminen on toteutettu käyttämällä php-, Html- ja JavaScript-ohjelmointikieliä.

Verkkokamera.fi sivuston toiminta on pelkästään IP-osoitteiden tallentamista ja ylläpitämistä. Rekisteröitymisen jälkeen käyttäjä voi lisätä verkkoon kytketyn kameran palveluun. Kameran asetuksia ei tarvitse muuttaa muuten kun asettamalla dynaaminen DNS-palvelimen osoite, jonka Verkkokamera.fi ilmoittaa kameran lisäyksen yhteydessä. Tämä asetus rakentaa yhteyden palvelun ja kameran välille, ja se toimii siten, että kamera lähettää omaa osoitetietoa kyseisessä osoitteessa olevalle palvelimelle. Palvelin ottaa tiedon vastaan ja vertaa sitä vanhaan osoitteeseen sekä päivittää sen tarvittaessa. Näin kameroiden ylläpito on mahdollista internetyhteyksillä, joissa IP-osoite ei ole kiinteä. (Verkkokamera.fi 2008.)

6.2 Hallintajärjestelmän suunnittelu

6.2.1 Lähtökohdat ja tavoite

Hallintajärjestelmän lähtökohtana oli kehittää Verkkokamera.fi-palvelua siten, että palvelua käyttävät asiakkaat voisivat myös hallita kameraa suomenkielisesti Verkkokamera.fi-sivujen kautta. Hallintajärjestelmää ei alkuvaiheessa suunniteltu tai valmisteltu millään tavalla, koska sen todellinen valmistaminen siirrettiin myöhempään ajankohtaan. Hallintajärjestelmän tarkoituksena oli madaltaa suomalaisten kuluttaja-asiakkaiden kynnystä ostaa verkkokamera yksityiskäyttöön.

Tavoitteena oli suunnitella, kuinka web-pohjaisen hallintajärjestelmän voisi toteuttaa jatkamaan Verkkokamera.fi-palvelun suomenkielistä, helppoa ja mukavakäyttöistä tuotelinjaa. Hallintajärjestelmä voidaan valmistaa joko erillisenä web-sivuna tai suoraan ohjelmoimalla kameran piirille uusi järjestelmä. Tässä

työssä ei käsitellä jälkimmäiseksi mainittua ohjelmointiratkaisua ollenkaan, vaan perehdytään ainoastaan web-pohjaiseen hallintajärjestelmään. Työssä paneudutaan hallintajärjestelmän suunnitteluun ja sen tekemiseen, mutta julkaisua ei ole vielä toteutettu.

6.2.2 Hallintajärjestelmän ulkoasu

Suunniteltavan järjestelmän ulkoasu on yksi tärkeimmistä tekijöistä sen toimivuuden kannalta, ja siihen pitää varata paljon aikaa ja resursseja. Aikaisemmin työssä mainitut heuristinen arviointi ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu ovat tässä suunnitelman vaiheessa avainasemassa. Koska kameran toimintoja ohjataan visuaalisilla elementeillä, on ulkoasun oltava käyttäjäryhmälle soveltuva.

Ensimmäiseksi on mietittävä, ketkä tarvitsevat verkkokameraa ja ketkä voisivat palvelua käyttää. Järjestelmä on tarkoitettu Suomesta ostettujen Panasonic-kameroiden käyttäjille, eli kohderyhmän jäsen on todennäköisesti suomalainen. Kameran ohjaamiseen tarvitaan tietokone, joten voidaan olettaa, että käyttäjä osaa käyttää tietokonetta ja ymmärtää sen käyttöjärjestelmissä käytetyt yleiset säännöt ja elementit. Panasonic-kameroiden korkea hinta rajoittaa käyttäjäryhmistä pois esimerkiksi opiskelijat. Koska verkkokameroita markkinoidaan kodin ja mökin turvallisuuslaitteeksi, käyttäjäryhmässä on paljon perheitä ja kesämökkien omistajia.

Tästä voidaan siis päätellä, että käyttäjäryhmä koostuu suomalaisista tai Suomessa jo pitempään asuneista perheistä ja pariskunnista. He luultavasti omistavat talon, lemmikkieläimen, kesäasunnon tai mökin. Kohderyhmän jäsenten oletetaan olevan aikuisia, joten lapsia ei tarvitse huomioida käytettävyyttä suunniteltaessa. Koska IP-kamera on tekninen laite, se houkuttelee tekniikasta yleisesti kiinnostuneita. Tekniikan vuoksi voidaan myös olettaa, että suurin osa käyttäjistä on miehiä.

Ulkoasun on siis oltava mahdollisimman suomalainen. Yksinkertaisuus, totut tavat ja helppokäyttöisyys ovat tärkeitä suomalaisessa kulttuurissa. Käyttöliittymään voisi ottaa elementtejä ja hakea samankaltaisuutta jostain tutusta laitteesta, esimerkiksi matkapuhelimesta. Voidaan olettaa, että kaikilla kohderyhmän jäsenellä on käytössään matkapuhelin, ja yleisesti käytetyin matkapuhelinmerkki on Nokia. Nokian puhelimien käyttöliittymä on saanut paljon positiivista palautetta helppokäyttöisyytensä ja toimivuutensa vuoksi. Puhelinten käyttöliittymien muotokieltä voisi hyödyntää kameroiden hallintajärjestelmässä esimerkiksi painikkeiden ja värien osalta.

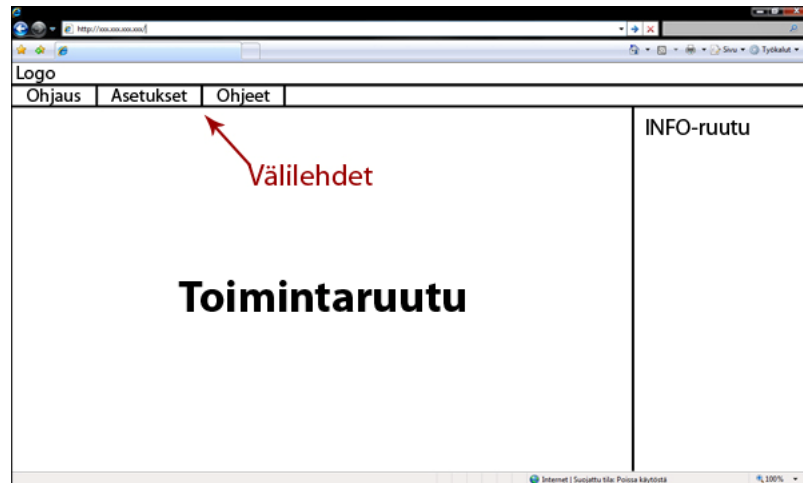
Käyttöliittymän muotokielellä tarkoitetaan muotoja ja värejä, joista muodostuu ulkoasun kokonaisuus. Muotokieli rajaa käytettävät muodot ja elementit, jotta liittymä pysyisi yhtenäisenä. Parhaiten muotokieltä saa hakemalla elementtejä erilaisista jo olemassa olevista käyttäjälle tutuista tuotteista. Tässä tapauksessa laitteita voisivat olla matkapuhelin, tietokoneen käyttöjärjestelmä ja digitaalikamera.



KUVA 27: Hallintajärjestelmän mahdollinen muotokieli

6.2.3 Hallintajärjestelmän sisällön suunnittelu

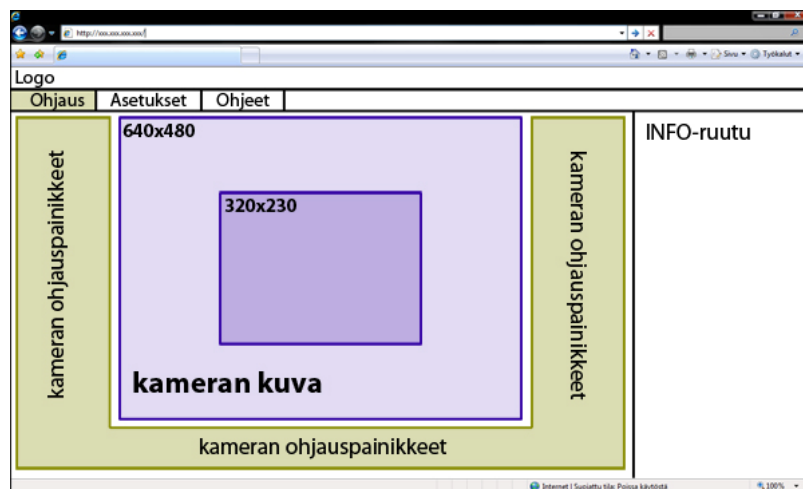
Oletetun järjestelmän toiminta voisi perustua välilehtiperiaatteeseen, jossa yhdellä sivulla ohjataan kameraa, toisella kameran asetuksia ja kolmannella sivulla voisi olla ohjeistusta järjestelmän käytöstä sekä hyödyllistä lisätietoa. Välilehtiä voisi myöhemmin lisätä, vaikka useamman kameran näkymään. Näillä välilehdillä olisi mahdollisuus seurata kahden tai useamman kameran kuvaa yhtä aikaa. Ruutujako voitaisiin tehdä kuvan 6.e mukaisesti.



KUVA 28: Hallintajärjestelmän ruutujako

Ohjaussivu

Ohjaussivu on järjestelmän tärkein sivu ulkoasun kannalta, koska tällä sivulla tarvitaan eniten ulkoasun antamaa visuaalista ohjausta. Hallintajärjestelmän on tunnistettava, mikä kameran malli on, ja sen perusteella järjestelmä määrittää painikkeet ja ohjauselementit sivulle. Esimerkiksi kiinteissä kameroissa ei tarvita kameran kääntöpainikkeita, siksi niitä ei määritetä sivulle.



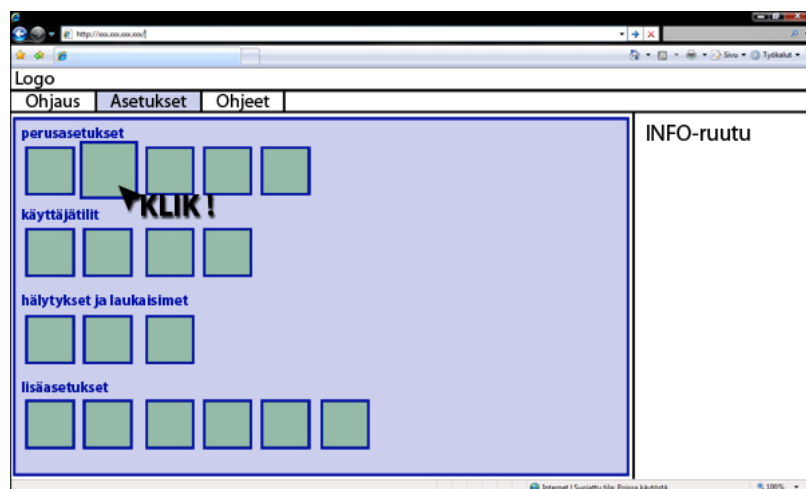
KUVA 29: Ohjaussivun ruutujako

Ensimmäiseksi ohjaussivulle voisi sijoittaa kaikille kameroille sopivat painikkeet, kuten kuvan kirkkaus, valkotasapaino, kuvan koko, ruudun päivitysnopeus ja kuvan laatu. Lisäksi sijoitetaan PTZ-kameroille kääntö- ja zoomauspainikkeet sekä esiasetusmahdollisuus. Esiasetuspainikkeilla kameralle voidaan tallentaa kuvauskohteita. Näillä painikkeilla ohjaussivu on riittävän monipuolinen, mutta samalla yksinkertainen, eikä se sisällä mitään ylimääräistä. Näky-

mään voisi vielä lisätä kuvan lisäksi ääniominaisuuden kameroille, jotka tukevat sitä.

Asetukset

Ulkoasulla tulee jakaa nämä asetukset välilehti järkevästi ja johdonmukaisesti, koska tietoa ja muutettavia asetuksia on paljon. Sivun voisi koostua neljästä pääotsikosta: perusasetukset, käyttäjätilit, hälytykset ja laukaisimet sekä lisäasetukset. Jokaiselle sivulle tulisi vain tarpeelliset säätömahdollisuudet. Suunniteltaessa järjestelmää ei ole mielekasta luetella jokaista ominaisuutta erikseen, vaan olisi hyvä antaa ominaisuutta hyvin kuvaava nimi pääotsikoille.



KUVA 30: Asetukset välilehti

Perusasetuksissa asetetaan kameran asetukset, joita ei ohjaussivulla pystytä asettamaan. Tästä esimerkkinä kuvan kääntäminen ylösalaisin, jos kamera on kiinnitetty kattoon. Kameran yhteyksiin liittyvillä asetuksilla voisi olla oma alaotsake, josta pääsisi muuttamaan kameran osoitetietoja, verkkoasetuksia ja dynaamisen DNS:n asetuksia. Tietenkin perusasetuksiin kuuluvat myös kellon ja päivämäärän asettaminen. Ääniominaisuuksilla voisi olla myös oma alaotsikko.



KUVA 31: Asetusten säätöikkuna

Kameralle voi asettaa kaksi erilaista käyttäjäryhmää: järjestelmänvalvoja tai yleinen käyttäjä. Järjestelmän valvojan tunnuksilla kameraa voi muokata ja käyttää kaikilla ominaisuuksilla, kun taas yleinen käyttäjä voi käyttää järjestelmää järjestelmänvalvojan asettamien rajoitusten mukaan. Käyttäjätilit-otsikon alla olisivat nämä rajoitusmääritykset yleiselle käyttäjälle.

Hälytykset ja laukaisimet -osiossa voisi asettaa kameran liikkeen tunnistimen tai ajastetun kuvaamisen asetuksia. Lisäasetuksissa voisi muokata hallintajärjestelmän käyttöön liittyviä ominaisuuksia, kuten vakiokuvan resoluution, mahdollisia ulkoasun väriteemoja tai kieliasetuksia.

Ohjeistus

Hallintajärjestelmän ohjeistus on suuri osa ohjelman toimivuutta. Suomalaiseen kulttuuriin kuuluu, että ohjeita ei yleensä lueta, mutta niiden puuttuminen aiheuttaa kuitenkin hämmästystä. Tarkalla ohjeistuksella saadaan aikaan käyttäjälle varma olo siitä, mitä hän tekee. On tärkeää, että käyttäjän kohdatessa ongelmia niihin löytyy vastaus nopeasti ja helposti. Tämä edistää järjestelmän toimivuutta sekä säästää käyttäjän aikaa. Ohjeiden selaamisesta voisi tehdä vielä mielenkiintoisemman luomalla hallintajärjestelmälle interaktiivisen avustajan. Avustaja voisi olla kameroihin liittyvä hahmo. Avustaja voisi kertoa käyttäjälle vinkkejä ohjelman käytöstä ja vastata automaattisesti käyttäjän kysymyksiin keräilemällä kysymyksestä avainsanoja. Hyvä esimerkki tällaisesta avustajasta on Ikean kotisivuilla (<http://www.ikea.fi>) oleva interaktiivinen asiakaspalvelu Anna.

6.2.4 Hallintajärjestelmän teknisen toteutuksen suunnittelu

Panasonic tarjoaa kattavan ohjeistuksen kameroiden web-pohjaisesta ohjauksesta ja listat käskyistä, joita kamerat ymmärtävät. IP-kameroiden videokuvan katsomiseen selaimen kautta tarvitaan ActiveX-komponentti. Tätä lisäohjelmaa ei ole tarjolla kaikille selaimille, joista esimerkkinä Opera-selain. Se on käyttäjiä rajoittava tekijä, mikä on mainittava järjestelmän ohjeissa. Tätä työtä tehtäessä on käytetty testaamiseen Internet Explorer- ja Mozilla Firefox-selaimia.

Kun käyttäjäryhmä, muotokieli ja ulkoasu on selvitetty, täytyy päättää, mitä hallintajärjestelmällä voidaan tehdä. On selvitettävä, sopiiko se kaikille kameroille vai onko eri laitteille eri käyttöliittymiä. Kannattaa miettiä, onko tarpeellista ottaa mukaan kaikki kameroiden toiminnot, vai jättäisikö pois toiminnot, jotka tulisivat vaikeuttamaan järjestelmän käyttämistä.

Kameraa ohjataan CGI eli Common Gateway Interface -tekniikalla, jonka avulla voidaan välittää dataa palvelimella suoritettavalle ohjelmalle, tässä tapauksessa välittäjä on IP-kamera. CGI määrittää standardit tähän datan välitykseen. IP-kameran näkökulmasta CGI-toiminta perustuu tiettyihin URL-osoitteisiin. Siellä on määritetty suoritettavaksi jokin ohjelman toiminto, esimerkiksi kameran kääntäminen ylöspäin, jossa kameran IP-osoitteen jälkeen lisätään `Set?Func=Tilt&Kind=0&DegMode=8` -komento. Kameraa pitäisi pystyä hallitsemaan täydellisesti uuden suomenkielisen Verkkokamera.fi-järjestelmän kautta. Panasonicilla on kolme eri CGI-koodistoa, jotka hieman poikkeavat toisistaan. Pääosiltaan komennot ovat samanlaisia, mutta järjestelmään kirjauduttaessa ohjelman tulisi osata tarkistaa kameran malli sekä tämän perusteella ottaa käyttöön sille kameralle tarkoitettut CGI-koodit sekä muokata ulkoasu kameralle toimivaksi. BL-C111-, C131- ja BB-HCM5xx-sarjan kamerat käyttävät CGI:n 3.13 versiota; BL-C1-, C20-, C10-, C30-, BB-HCE481- ja HCM3xx-sarjan kamerat versiota 1.06A; KX-HCM10, HCM230, HCM280 versiota 2.3.

Hallintajärjestelmän teknisen toteutuksen voisi aloittaa tuomalla järjestelmään kameran tuottaman kuvan. Kuva voidaan liittää sivustoon iframen avulla, jossa kehykseen tuodaan kameran näkymä määrätyssä koossa, esimerkiksi `<iframe name="kuva01" height="240" width="320" scrolling="no" target="Message" src="http://xxx.xxx.xxx.xxx/ImageViewer?Mode=Motion&Resolution=320x240&Quality=Standard">`. `ImageViewer?Mode` -komento määrää, että kyse on videokuvasta, `Resolution` määrää kuvan koon ja `Quality` asettaa kuvalle laadun. Tällä tavoin kaikille kameran toiminnoille, asetuksille ja ominaisuuksille löy-

tyy oma komento CGI-komennoista. Sähköisessä liitteessä on kameroiden kaikki CGI:n versiot PDF-tiedostoina.

CGI-komennot vaativat jonkun kohteen toimiakseen, ja tähän tarkoitukseen on suunniteltu info-ruutu kuvan oikeassa reunassa (kuva 6.e). Syötettyjen URL-osoitteiden, esimerkiksi href="http://xx.xx.xx.xxx/nphControlCamera? Direction=TiltUp"TARGET="Inforuutu" ALT="Tilt Up">, jossa target on inforuutu-niminen frame tai iframe.

Uusi web-pohjainen hallintajärjestelmä on siis vain välikappale käyttäjän ja kameraan asennetun hallintajärjestelmän välille. Kameraan syötetyt komennot menevät kamerasen hallinnan kautta, jonka jälkeen kamera suorittaa käsketyt toiminnot.

Valmis järjestelmä täytyisi liittää Verkkokamera.fi-sivustoon siten, että sivut toimivat yhdessä käyttäen samoja tietokantoja ja käyttäjätietoja. Hallintajärjestelmä tarvitsee toimiakseen hallittavan kamerasen oman IP-osoitteen sekä käyttäjätiedot. Kameraan kirjautumista ei voi suorittaa Verkkokamera.fi-palvelussa, ja tietoturvan vuoksi kameraa hallittaessa on kirjauduttava kamerasen omilla tunnuksilla aina erikseen.

6.3 Verkkokamera.fi palvelun markkinointi web-bannerilla

Koska verkkokameroiden käyttö kuluttajien keskuudessa on vielä melko tuntematonta, eivät käyttäjät vielä tiedä, mitä kaikkea IP-kameroilla voidaan tehdä ja mihin tarpeisiin sellainen tulisi hankkia. Tämän vuoksi kameraan liittyviä palveluita on markkinoitava mahdollisimman monessa eri käyttäjäläheisessä mediakanavassa, esimerkiksi internetissä. Yhtenä esimerkkinä markkinoinnista tässä työssä on otettu esille web-bannerin käyttäminen Verkkokamera.fi palvelun markkinoimiseksi kuluttajille.

Verkkokamera.fi-palvelua halutaan markkinoida pääasiassa kuluttaja-asiakkaille arkikäyttöön. Kameroita ja web-sivua markkinoidaan erilaisilla bannereilla ja flash-animaatioilla. Web-bannereilla saattaa olla huono ja ehkä jopa negatiivinen maine, koska ne ovat helposti liian tyrkyttäviä ja häiritseviä. Jossain tapauksissa on häiritsevää käyttää liikettä ja värejä voimakkeinalla huomatuksi. Se saatetaan kokea enemmän negatiiviseksi lähestymistavaksi kuin miellyttäväksi mainonnaksi. IP-kamerasen markkinointi kuluttaja-asiakkaalle saattaa olla hankalaa, koska ei ole olemassa mitään vaativaa ja tärkeää syytä, miksi sellaisen laitteen hankkisi. Laite mielletään yleisesti vielä enemmän leikkikaluksi, jolla voi seurata esimerkiksi lemmikkieläimen tekemisiä kotona, kun itse ollaan poissa. Kuitenkin kodin turvallisuus on tärkeää, ja

IP-kameran avulla tätä turvallisuutta voidaan kasvattaa. Kameran tallennusmahdollisuudet ja liikkeen tunnistimet auttavat rakentamaan kodin turvajärjestelmää.

Bannerimainonta on Internetin www-sivuilla tapahtuvaa mainontaa. Mainospaikat ovat yleensä suorakaiteen muotoisia, mistä nimike banner (engl. viiri). Banneri voi olla joko kuva, animoitu kuva, animaatio tai interaktiivinen esitys. Tarkoituksena mainosbannerilla on saada huomiota ja edistää mainostettavan tuotteen markkinointia. Web-bannereissa on käytössä yleiset säännöt, jotka määräävät, minkä kokoisia bannereita voi tehdä. Useimmin käytetyt ovat banneri 468x60 pikseliä, jättibanneri 728x90 pikseliä, suurtaulu 140x350 pikseliä sekä nappi 120x60 pikseliä. (Wikipedia 2008i.) Verkkokamera.fi-sivuja mainostavan web-bannerin kooksi valittiin 468x60 pikseliä.

Valmistettavan bannerin lähtökohtana oli mielenkiintoa herättävä animaatio, joka on toteutettu mustalla ja valkoisella. Bannerissa pitää näkyä kamera sekä esimerkki, siitä mihin kuluttaja-asiakas voi käyttää IP-kameroita. Valmistuksessa käytettiin mallinnusohjelma Autodesk 3D Studio Max 8-animaation tekemiseen sekä Macromedia Flash 8 ohjelmaa bannerin kokoamiseen. Näiden ohjelmien yhteiskäytöllä saatiin aikaan web-banneri, joka ei kerää huomiota räikeillä väreillä vaan mielenkiintoa herättää arvaamattomuus. Valmis banneri löytyy sähköiseltä liite-CD:ltä.



KUVA 32: Verkkokamera.fi web-banneri

7 YHTEENVETO

IP-kamerat tuovat valvontajärjestelmiin paljon uusia ominaisuuksia ja mahdollisuuksia. IP-tekniikka helpottaa suurempienkin valvontainstallaatioiden rakentamista. Yhdellä IP-kameralla saadaan kodin valvontajärjestelmä luotettavaksi pienin kustannuksin. Saman järjestelmän luominen analogisella kameralla vaatisi arvokkaita lisälaitteita ja lisäkustannuksia sekä työtä.

IP-kameroiden etuna on myös niiden hallitseminen hallintajärjestelmillä missä tahansa paikassa, missä on tietokone yhteydessä Internetiin. Web-kameraan verrattuna IP-kamera on arvokkaampi, mutta se toimii itsenäisestikin, kun taas web-kamera vaatii aina tietokoneen toimiakseen. Kameroiden markkinointi kuluttaja-asiakkaille on hankalaa, koska IP-laitteiden tekniikka on vielä uutta Suomessa, eikä sitä tunneta vielä laajasti. IP-kameroiden hinnat ovat kuitenkin laskemassa ja siten saavuttamassa loppukäyttäjät paremmin.

Case-osassa web-käyttöliittymän suunnittelu olisi voinut olla syvällisempi ja pidemmälle valmisteltu, mutta koska käyttäjäryhmää kohtaavan hallintajärjestelmän suunnitteleminen vaatisi enemmän aikaa ja resursseja, jäi suunnitelma vain suuntaa-antavaksi. Loppukäyttäjä voi tehdä hallintajärjestelmästä pienillä muutoksilla itselleen käyttöliittymän, vaikka omille www-sivuille. Tänä päivänä kaikilla tietokoneita hieman enemmän käyttäneillä henkilöillä on osaamista www-sivujen valmistamisesta. Tämä mahdollistaa myös IP-kameroiden käyttämisen valvonta-asioiden ulkopuolella, esimerkiksi videokeskustelussa.

Työssä perehdyttiin IP-kameroita sääteleviin lakeihin. Oli yllättävää, että ei ole olemassa lakia, joka olisi suoraan IP-kameroita koskeva. Henkilötietolaki ja salakatselusäädökset ovat kuitenkin yksiselitteisiä, ja ne tulisi tietää ja ymmärtää, jos työskentelee kameravalvonnan parissa.

On selvää, että kameravalvonta ei ole kaikkialla mahdollista eikä luvallista-kaan. Se on kuitenkin hyvä apu turvaamaan ihmisten koskemattomuutta ja omaisuutta, sekä vahinkojen selvittelyssä ja tutkinnassa.

Projekti antoi hyvän yleiskuvan kameravalvonnasta ja siihen liittyvistä laitteista. Uskon voivani hyödyntää näitä tietoja myöhemmin työelämässä ja mahdollisesti myös oman talouteni suojaamisessa.

Web-käyttöliittymän suunnittelussa oli perehdyttävä web-sivuston yleisiin suunnittelutapoihin. Oli selvitettävä, mihin loppukäyttäjä kiinnittää huomiota sivuille tullessaan ja sitä, miten hänen on siellä helppoa ja miellyttävää toimia. Hallintasivuston toimivuutta olisi testattava suunnittelun eri vaiheissa. Siihenkin löytyi useita eri vaihtoehtoja ja valmiita testaustapoja.

Työ oli erittäin monipuolinen ja haastava uuden tekniikan vuoksi. Pääsin kuitenkin kokeilemaan kameran asennusta ja sen käyttämistä oikeassa ympäristönsään. Tästä sain hyödyllistä tietoa käytännön asioista ja tekniikasta.

Uskon, että kameravalvonta kehittyy ja sen käyttömahdollisuudet lisääntyvät Suomessa, kunhan saadaan enemmän käyttöliittymiä, joissa on myös suomenkielisyys tuki.

LÄHTEET

Painetut lähteet:

Alho, V-M. 2004. Diplomityö: Internet-teknologian hyödyntäminen videovalvonnassa. Espoo: TKK.

Beyer, H. & Holtzblatt, K. 1998. Contextual Design : A Customer-Centered Approach to Systems Designs. Yhdysvallat: Morgan Kaufmann Publishers.

Huitema, C. 1999. Routing in the Internet 2nd Edition. Yhdysvallat: Prentice Hall PTR.

Liljama, T. & Korpela, J. 2003. Web-suunnittelu. Jyväskylä: Docendo.

Rikoslaki 24. luku 9.6.2000/531. Annettu Helsingissä 9.6.2000.

Terplan, K. & Morreale, P. 2000. The Telecommunications Handbook. Yhdysvallat: CRC Press LLC.

Sähköiset lähteet:

Axis 206 Network Camera esite [verkkojulkaisu] Axis Communications AB, 2006b. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa:

http://www.axis.com/files/datasheet/ds_206_en_27889_0611_lo.pdf

Axis 212 – Overview [online]. Network Webcams (US), Inc., 2008a. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa:

http://www.networkwebcams.com/product_info.php?cPath=35&products_id=435

Axis 233D Network Dome Camera esite [verkkojulkaisu]. Axis Communications AB, 2006c. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa:

http://www.axis.com/files/datasheet/ds_233d_29219_en_0704_lo.pdf

Axis at a glance [online]. Axis Communications AB, 2008b. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: <http://www.axis.com/corporate/index.htm>

Axis Camera Station 4ch Base Pack – Overview [online]. Network Webcams (US), Inc., 2008b. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa:

http://www.networkwebcams.com/product_info.php?cPath=70_78&products_id=208

Axis Camera Station esite [verkkojulkaisu]. Axis Communications AB, 2008d. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://www.axis.com/files/datasheet/ds_acs_31530_en_0803_lo.pdf

Banneri [online]. Wikipedia, 2008i. [viitattu 1.4.2008]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Banneri>

Cameramanager [online]. Cameramanager.com, 2008. [viitattu 1.4.2008]. Saatavissa: <http://www.cameramanager.com/fin/en/home/>

CCD-kenno [online]. Wikipedia, 2008c. [viitattu 19.3.2008]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/CCD>

CMOS-kenno [online]. Wikipedia, 2008d. [viitattu 19.3.2008]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/CMOS-kenno>

Contextua Design [online]. University of Twente, 2004. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://www.tcw.utwente.nl/theorieenoverzicht/Theory%20clusters/Communication%20and%20Information%20Technology/contextual_design.doc/

Digitaalikamera [online]. Wikipedia, 2008b. [viitattu 2.3.2008]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Digitaalikamera>

D-Link DCS-900 esite [verkkojulkaisu]. D-Link Systems Inc., 2004. [viitattu 14.3.2008]. Saatavissa: ftp://ftp10.dlink.com/pdfs/products/DCS-900/DCS-900_ds.pdf

D-Link DCS-5300 esite [verkkojulkaisu]. D-Link Systems Inc., 2003. [viitattu 14.3.2008]. Saatavissa: ftp://ftp10.dlink.com/pdfs/products/DCS-5300/DCS-5300_ds.pdf

D-Link DCS-4320 esite [verkkajulkaisu]. D-Link Systems Inc., 2006. [viitattu 14.3.2008]. Saatavissa: ftp://ftp10.dlink.com/pdfs/products/DCS-3420/DCS-3420_ds.pdf

D-Linkistä lyhyesti [online]. D-Link Europe Ltd, 2008. [viitattu 14.3.2008]. Saatavissa: <http://www.dlink.fi/?go=jN7uAYLx/oIJaWVUC7kaU93ygJVYLeIXSNvhLPG3yVjoUp8/1/18YJ4safM6qitsRWm5kCdP/5pJVJ23gKHtOQ5A8ruEbIqnHtO+9TYOIMILFQ==>

Frames per second [online]. Wikipedia, 2008e. [viitattu 19.3.2008]. Saatavissa: http://fi.wikipedia.org/wiki/Frames_per_second

Heuristinen arviointi [online]. KOKOS, 2007. [viitattu 3.3.2008]. Saatavissa: <http://ohjplone.cs.tut.fi:8080/usabilitymate/evaluointi/heuristinen-arviointi>

IP [online]. Wikipedia, 2008f. [viitattu 12.3.2008]. Saatavissa: http://fi.wikipedia.org/wiki/Internet_Protocol

IP Camera [online]. Wikipedia, 2008a. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/IP_Camera

IP Video Software [online]. Milestone Systems, 2008. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://www.milestonesys.com/products/ip_video_software

IQeye511 esite [verkkajulkaisu]. IQInVision Inc., 2008. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www.iqeye.com/iqeye/images/uploads/File/Sales_Datasheets/511_Datasheet.pdf

IQeye IQrecorder on-camera recording and playback software [online]. Network Webcams (US), Inc., 2008c. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://www.networkwebcams.com/product_info.php?cPath=70_110&products_id=631

IQinVision Overview [online]. IQInVision Inc., 2005a. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: <http://www.iqeye.com/About.html>

IQrecorder [online]. IQInVision Inc., 2005b. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: <http://www.iqeye.com/IQrecorder.html>

Kameravalvontaa koskeva lainsäädäntö [online]. Scando Oy, 2008. [viitattu 1.3.2006]. Saatavissa: <http://www.scando.com/html/kameravalvonta.htm>

Käyttäjakeskeinen suunnittelu [online]. Wikipedia, 2008h. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://fi.wikipedia.org/wiki/K%C3%A4ytt%C3%A4j%C3%A4keskeinen_suunnittelu

Muut tuotteet / Videovalvonta / Kameranat [online]. Verkkokauppa.com, 2008. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: <http://www.verkkokauppa.com>

Network Camera Recorder [online]. Panasonic Communications Co., Ltd., 2007. [viitattu 1.4.2008]. Saatavissa: http://panasonic.co.jp/pcc/products/en/netwcam/ose_index.html

Network Cameras [online]. Panasonic Corporation of North America, 2008b. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www2.panasonic.com/consumer-electronics/shop/Cameras-Camcorders/Network-Cameras/Network-Cameras.list.84503_11002_70000000000000005702

PetCams [online]. Panasonic Corporation of North America, 2008a. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www2.panasonic.com/consumer-electronics/shop/Cameras-Camcorders/Network-Cameras/PetCams.list.84502_11002_70000000000000005702

Reititys [online]. Wikipedia, 2008g. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Reititys>

Sony Corporationin historia [online]. Sony, 2008. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www.sony.fi/view/ShowArticle.action?articlesection=1&article=1094201860046&site=odw_fi_FI

Sony IMZ401 Realshot Manager - Overview [online]. Network Webcams (US), Inc., 2008d. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://www.networkwebcams.com/product_info.php?cPath=70_81&products_id=260

Technical guide to network video [verkkójulkaisu]. Axis Communications AB, 2006a. [viitattu 28.3.2008]. Saatavissa: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_26553_en_0604_lo.pdf

Tietoa palvelusta [online]. Verkkokamera.fi, 2008. [viitattu 2.3.2008]. Saatavissa: <http://www.verkkokamera.fi/?sivu=Tietoa+palvelusta>

Tietoa Panasonicista [online]. Matsushita Electric, 2004. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www.panasonic.fi/servlet/PB/menu/1055175_116/index.html

Tietosuoja ja tekniset valvontajärjestelmät [verkkójulkaisu]. Turva-alan yrittäjät Ry, 2005. [viitattu 1.3.2006]. Saatavissa: <http://www.turva-alanyrittajat.fi/tietosuoja.pdf>

Valokuva ja yksityisyyden suoja henkilötietolain kannalta [verkkójulkaisu]. Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2005. [Viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: <http://www.tietosuoja.fi/uploads/owsm2brne42.rtf>

Video management software for network cameras & video encoders [online]. Axis Communications AB, 2008c. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: <http://www.axis.com/products/video/software/index.htm>

What is a network camera ? [online]. Axis Communications AB, 2008a. [viitattu 1.3.2008]. Saatavissa: http://www.axis.com/products/video/camera/about_cameras/overview.htm

Viewnetcam [online]. Panasonic Communications Co., Ltd., 2008c. [viitattu 1.4.2008]. Saatavissa: <http://panasonic.co.jp/pcc/products/en/netwcam/viewnetcam/index.html>

Kuvalähteet

KUVA 1: IP-kameran osat. Axis 2006, s. 41. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 2: IP-verkon liikenne. Huitema 1999, s. 23. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 3: PoE. Axis 2006, s. 41. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 4: Panasonic BL-C1. Panasonic 2008a. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 5: Panasonic BL-C131. Panasonic 2008a. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 6: Panasonic BB-HCM511. Panasonic 2008b. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 7: Panasonic BB-HCM581. Panasonic 2008b. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 8: Taulukko IP-kameroiden hinnoista. Verkkokauppa.com 2008.
Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 9: Axis 206. Network Webcams (US), Inc. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www.networkwebcams.com/images/axis_206.jpg. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 10: Axis 212. Network Webcams (US), Inc. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www.networkwebcams.com/images/axis_212.jpg. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 11: Axis 233D. Network Webcams (US), Inc. [viitattu 20.3.2008]. Saatavissa: http://www.networkwebcams.com/images/axis_233d.jpg. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 12: D-Link DCS-900. D-Link Systems Inc. [viitattu 20.3.2008].
Saatavissa: ftp://ftp.dlink.eu/Product_Images/DCS-900/Low_Res/DCS-900_L.jpg. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 13: D-Link DCS-5300G. D-Link Systems Inc. [viitattu 20.3.2008].
Saatavissa: ftp://ftp.dlink.eu/Product_Images/DCS-5300G/Low_Res/DCS-5300G_L.jpg. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 14: D-Link DCS-3420. D-Link Systems Inc. [viitattu 20.3.2008].
Saatavissa: <ftp://ftp10.dlink.com/images/products/DCS-3420/DCS-3420.jpg>.
Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 15: IQeye511. Network Webcams (US), Inc. [viitattu 20.3.2008].
Saatavissa: http://www.networkwebcams.com/images/iqeye_511.jpg. Muokkaus:
Kimmo Julkunen

KUVA 16: Sony SNC-P1. Network Webcams (US), Inc. [viitattu 20.3.2008].
Saatavissa: http://www.networkwebcams.com/images/sony_sncp1.jpg. Muok-
kaus: Kimmo Julkunen

KUVA 17: Axis Camera Station. Network Webcams (US), Inc. [viitattu
6.4.2008]. Saatavissa:
http://www.networkwebcams.com/images/axis_camerastation.jpg. Muokkaus:
Kimmo Julkunen

KUVA 18: IQrecorder hallintajärjestelmä. Network Webcams (US), Inc. [vii-
tattu 6.4.2008]. Saatavissa:
http://www.networkwebcams.com/images/iqeye_iqrecorder.jpg. Muokkaus:
Kimmo Julkunen

KUVA 19: Panasonic BB-HNP15 hallintajärjestelmä. Network Webcams
(US), Inc. [viitattu 6.4.2008]. Saatavissa:

http://www.networkwebcams.com/images/panasonic_hnp15.jpg. Muokkaus:
Kimmo Julkunen

KUVA 20: Sony IMZ4xx hallintajärjestelmä. Network Webcams (US), Inc.
[viitattu 6.4.2008]. Saatavissa:
http://www.networkwebcams.com/images/sony_realshot.jpg. Muokkaus:
Kimmo Julkunen

KUVA 21: Milestone Xprotect Corporate ohjelma. Milestone Systems. [viitattu
6.4.2008]. Saatavissa:
[http://www.milestonesys.com/files/UserFiles/Graphics/screenshoots/Corporate/
SC_mainview_large.jpg](http://www.milestonesys.com/files/UserFiles/Graphics/screenshoots/Corporate/SC_mainview_large.jpg). Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 22: Taulukko Cameramanager.com:n tukemista IP-kameroista. Came-
ramanager.com 2008. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 23: näkymä Cameramanager.com Free manager järjestelmästä. Came-
ramanager.com 2008. Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 24: Panasonic IP-kameraan asennetun hallintajärjestelmän näkymä.
Panasonic Communications Co., Ltd. [viitattu 6.4.2008]. Saatavissa:
[http://panasonic.co.jp/pcc/products/en/netwcam/lineup/bl-
c1/img/sa_pct01.jpg](http://panasonic.co.jp/pcc/products/en/netwcam/lineup/bl-c1/img/sa_pct01.jpg). Muokkaus: Kimmo Julkunen

KUVA 25: Verkkokamera.fi etusivu [kuvakaappaus]. Verkkokamera.fi [viitat-
tu 6.4.2008] Saatavilla: <http://www.verkkokamera.fi>

KUVA 26: Verkkokamera.fi - omat sivut -näkymä [kuvakaappaus]. Verkkok-
kamera.fi [viitattu 6.4.2008] Saatavilla: <http://www.verkkokamera.fi>

KUVA 27: Hallintajärjestelmän mahdollinen muotokieli. 10TUKKU [viitattu
3.4.2008], Saatavilla: http://www.10tukku.net/images/Nokia_e51_.jpg; Verk-
kokamera.fi [viitattu 3.4.2008], Saatavilla: <http://www.verkkokamera.fi>; Po-

lishlinux.org [viitattu 3.4.2008], Saatavilla:
http://polishlinux.org/reviews/Windows/WindowsXP_default.png; Vista
Knowledgebase [viitattu 3.4.2008],
[http://www.vistaknowledgebase.com/wordpress/wp-
content/uploads/explorer_defaults/windows_explorer_default_01.png](http://www.vistaknowledgebase.com/wordpress/wp-content/uploads/explorer_defaults/windows_explorer_default_01.png); The Li-
vingRoom [viitattu 3.4.2008], [http://www.livingroom.org.au/photolog/Canon-
Powershot-A520.jpeg](http://www.livingroom.org.au/photolog/Canon-Powershot-A520.jpeg); Panasonic Communications Co., Ltd., [viitattu
3.4.2008]. Saatavissa: [http://images.panasonic.com/static/RearPhoto/DMC-
FX500K_Back.jpg](http://images.panasonic.com/static/RearPhoto/DMC-FX500K_Back.jpg)

KUVA 28: Hallintajärjestelmän ruutujako. Kimmo Julkunen 2008.

KUVA 29: Ohjaussivun ruutujako. Kimmo Julkunen 2008.

KUVA 30: Asetukset välilehti. Kimmo Julkunen 2008.

KUVA 31: Asetusten säätöikkuna. Kimmo Julkunen 2008.

KUVA 32: Verkkokamera.fi web-banneri. Kimmo Julkunen 2008.

LIITTEET

Liite-cd, joka sisältää:

- Opinnäytetyö pdf-muodossa
- Suomenkielinen tiivistelmä rtf-tiedostona
- Englanninkielinen abstrakti rtf-tiedostona
- Kameran markkinointiin tarkoitettu web-banneri