



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Kamera- ja kulunvalvontajärjestelmän suunnittelu ja toteutus

Nurvala, Eero

2016 Laurea





Laurea-ammattikorkeakoulu

LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Yhdessä enemmän

Kamera- ja kulunvalvontajärjestelmän suunnittelu ja toteutus

Eero Nurvala
Tietojenkäsittelyn ko.
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2016

Eero Nurvala

Kamera- ja kulunvalvontajärjestelmän suunnittelu ja toteutus

Vuosi 2016 Sivumäärä 20

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa kamera- ja kulunvalvontajärjestelmä pääkaupunkiseudulla toimivan mediayrityksen studiotiloihin. Työssä valmistuneen tuotteen tarkoitus on tehostaa yrityksen studiohenkilökunnan turvallisuutta.

Puutteet turvallisuudesta selvitettiin kvalitatiivisin menetelmin haastattelemalla studiohenkilökunnan avainhenkilöitä. Opinnäytetyön tietoperustassa on tarkasteltu IP-pohjaisen turvallisuustekniikan standardoinnissa olevaa Onvif-spesifikaatiota ja tunnettua tietoverkkokirjallisuutta. Tämän lisäksi haastateltiin alan asiantuntijoita.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi IP-pohjainen valvontakamerajärjestelmä, jossa kuvasignaali kulkee yrityksen lähiverkossa. Valvontakamerajärjestelmästä tehtiin modulaarinen. Tämä mahdollistaa laajennukset ja lisäominaisuuksien kehittämisen helposti. Tämän lisäksi asennettiin perinteinen ovipuhelinjärjestelmä. Nämä laitekokonaisuudet yhdessä muodostavat opinnäytetyön tuotteen. Tuotteesta tuli sovitun vaatimusmäärittelyn parametrien mukainen ja tehosti studiohenkilökunnan turvallisuutta.

Asiasanat: IP-kamera, Kulunvalvonta, Onvif

Eero Nurvala

Design and implementation of camera surveillance and access control

Year	2016	Pages	20
------	------	-------	----

The goal of this thesis was to design and implement a camera surveillance and access control system for a media company that operates in Helsinki. The purpose of the finished product is to enhance the security of the company's studio personnel.

Qualitative methods were used to pinpoint gaps in security by interviewing key studio personnel. The research basis of the thesis comprises of an IP-based security technology specification Onvif and known computer networking literature. Additionally, experts of security field were interviewed.

The end product of the thesis is an IP-based camera surveillance system where the video feed can be accessed via the company's local area network. The system was designed to be modular, which makes it possible to increase the number of cameras and easily develop additional features. Additionally, a traditional video door entry system was installed. Together these systems work as a whole. The finished product is in line with the pre-defined parameters that were set as a quality and feature requirement by the company, and significantly enhanced the level of security as was intended.

Keywords: IP-camera, Access Control, Onvif

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Toimeksiantajan tarve kulunvalvontajärjestelmälle	6
3	Opinnäytetyön tavoitteet	6
4	Yrityksen studiotilojen kulunvalvonnan turvallisuuskartoitus	7
5	IP-kamerat	7
5.1	IP-kameroiden toimintaperiaate tilojen infrastruktuurissa	8
5.2	IP-kameroiden asennus	9
5.3	IP-Kameroiden konfigurointi	10
5.3.1	Kuvanlaatuasetukset	10
5.3.2	Aika- ja otsikkoasetukset	11
5.3.3	Verkkoasetukset	11
5.4	Jatkokehitys	12
5.4.1	Kuvankaappaus	12
5.4.2	Videotallennus	12
5.4.3	Liikkeentunnistus ja automatiikka	13
5.4.4	IP-kameroiden määrän kasvattaminen	14
6	Ovipuhelin	15
6.1	Tilaus	15
6.2	Toteutus	16
7	Järjestelmä kokonaisuutena	16
8	Arviointi valmistuneesta tuotteesta	17
	Lähteet	18
	Kuviot	19
	Taulukot	20

1 Johdanto

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa valvontakamera- ja kulunvalvontajärjestelmä pääkaupunkiseudulla toimivalle yritykselle, joka toimii pääasiallisena sisällöntuottajana kaapeliverkossa näkyvälle TV-kanavalle. Projektissa käytetään yrityksen olemassa olevaa infrastruktuuria hyväksi suunnittelu- ja toteutusvaiheessa.

Yritys haluaa parantaa studiohenkilökunnan turvallisuutta tehostamalla kamera- ja kulunvalvontaa. Raportissa esitellään yrityksen studiotilojen turvallisuuden haasteet ja kuinka opinnäytetyön tuote vastaa näihin haasteisiin. Tämän lisäksi esitellään valitut laitteet ja perustellaan miksi ne valittiin.

Opinnäytetyö rajataan niin, että toteuttaja suunnittelee kokonaisuuden ja toteuttaa puolet. Toinen toteutettava puoli ulkoistetaan yhteistyökumppanille. Lopuksi arvioidaan, kuinka hyvin onnistuttiin tuotteen suunnittelussa ja rakentamisessa sekä täyttääkö se aukon studiohenkilökunnan turvallisuudessa.

2 Toimeksiantajan tarve kulunvalvontajärjestelmälle

Studiotilojen haasteena on sisään pyrkivien henkilöiden tunnistaminen. Studioon johtavat ovet ja rappukäytävät ovat täysin suljettuja ja ikkunattomia. Täten ovikellon soidessa ei ole mitään takeita sille, että oven takana on studiovieras eikä asiaton tunkeilija. Kulunvalvontaa hankaloittaa myös se, että studiotiloissa ei ole vastaanottovirkailijaa päivystämässä.

Kun ongelma tunnistettiin yrityksessä, lähdettiin kulunvalvontajärjestelmän tarpeita kartoittamaan haastatteleamalla yrityksen studiotyöskentelyn keskeisimmissä rooleissa toimivia henkilöitä. Turvallisuuden tarpeiden kartoittamisessa päädyttiin kameroiden ja ovipuhelinjärjestelmän asentamiseen. Tästä lähti liikkeelle tutkimustyö sopivien kameroiden ja hallintajärjestelmän hankkimisesta, testaamisesta sekä ovipuhelinjärjestelmän toteutuksesta symbioosissa kameroiden kanssa.

Tutkimustyö aloitettiin haastatteleamalla alan asiantuntijoita ja pyytämällä tarjouksia. Näin selvitettiin turvajärjestelmäkokonaisuuden arvioidut kustannukset.

3 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa kamera- ja kulunvalvontajärjestelmä, joka lisää yrityksen studiotiimin turvallisuutta kulunvalvonnan osalta. Työssä kartoitetaan tur-

vallisuuden puutteita ja tarpeita. Tunnistettujen tarpeiden pohjalta suunnitellaan niitä vastaava toteutuskelpoinen suunnitelma. Suunnitelma toteutetaan ja lopuksi kerätään palaute valmiista tuotteesta.

Opinnäytetyön näkökulma suhteessa omaan alaan on selvittää ja ratkaista ongelma käyttäen oman koulutusalan osaamista hyödyksi. Tähän kuuluu oma aloitteisen projektin läpivieminen, sekä kokemuksen kartoittaminen budjetoinnissa ja neuvotteluissa. Tavoitteena on myös laajentaa omaa käytännön osaamista tekemällä puolet varsinaisista asennustöistä.

4 Yrityksen studiotilojen kulunvalvonnan turvallisuuskartoitus

Yrityksessä liikutaan käyttäen kulkulätkiä, joita näytetään ovissa oleville lukijalaitteille. Lätkeä annetaan vain henkilökunnalle, joten kutsuvieraille täytyy avata ovi tilojen sisältä. Lähtötilanteessa oven pystyy avaamaan vain fyysisesti oven läheisyydestä. Seinä ja ovi ovat umpinaisia, joten näkyvyyttä rappukäytävään ei ole. Täten oven takana odottavan henkilön tunnistaminen ei onnistu.

Tämä tilanne asettaa tiettyjä riskejä henkilökunnan turvallisuuteen. Sisäänpyrkijän henkilöllisyyden selvittäminen on mahdotonta. Oven takana voi olla kuka tahansa. Asiattoman henkilön sisään päästäminen voi aiheuttaa monia ongelmia. Tunkeilija voi häiritä studiotyöntekijöiden työskentelyä käyttäytymällä häiritsevästi ja aiheuttaa aikataulullisia viivästyksiä, jotka eskaloituvat muualle tuotantoketjuun. Hän voi aiheuttaa vahinkoa tuotantokalustolle tai jopa varastaa laitteita. Pahimmillaan hän voi aiheuttaa fyysistä vahinkoa työntekijöille.

Kaikki riskit kulminoituvat taloudellisiin ja ihmisarvoa haittaaviin kustannuksiin. Mahdolliset yrityksen laitteistoon kohdistuvien haittojen kustannukset helposti ylittävät suunniteltuun turvajärjestelmään menevät varat. Tämä puhumattakaan henkilöstöön kohdistuvista mahdollisista hyökkäyksistä. Studiotiloissa työskentelee taiteilijatyypisiä henkilöitä. Työympäristössä täytyy tuntea olonsa turvalliseksi. Tämä on etenkin totta johtuen studiohenkilöstön työn luonteesta, jossa luovuutta korostetaan. Korkea stressinsietokyky kuuluu erityyppiseen työhön.

5 IP-kamerat

Työn aikana tutkittiin muutamia eri kameroita. Lopulta pitkän testijakson jälkeen päädyttiin Onvif IP-kameroihin. (Onvif, 2016.) Onvif on avoin voittoa tavoittelematon organisaatio, joka on sitoutunut kehittämään IP-pohjaisia turvallisuusratkaisuja käyttäen fyysisiä IP-pohjaisia tuotteita. Onvifia ei voi vielä kutsua standardiksi. Onvif-spesifikaation tavoitteena on kasvaa

kansainväliseksi standardiksi. Siitä voi tulla standardi, jos viralliset tahot omaksuvat sen käytännössä. Kustannustehokkuus, olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen ja tekniikan joustavuus olivat ratkaisevat tekijät kameratyyppin valinnassa.

Verkostoitumisella oli suuri merkitys sopivan kameratyyppin löytymisessä. Työn puolesta solmitut kontaktit osoittautuivat arvokkaiksi, kun sopivia kameroita etsittiin.

Mainitsemisen arvoista on myös se, että projektin aikana tarjoutui mahdollisuus ostaa Big Brother-televisiosarjassa käytetyt Triax-kamerat. Niitä varten olisi kuitenkin täytynyt rakentaa oma infrastruktuuri. Ne olivat myös kalliita per kappale eivätkä yhtä joustavia kuin IP-kamerat.

5.1 IP-kameroiden toimintaperiaate tilojen infrastruktuurissa

Kameroiden valinnan ansiosta kyettiin hyödyntämään ei pelkästään studiotilojen lähiverkkoa vaan myös rakennuksen eri siivessä olevia toimistotiloja, jotka ovat samassa lähiverkossa rakennuksen talojakomon kautta.

Seuraava taulukko kuvaa IP-kameroiden toimintaperiaatetta pohjautuen James F. Kurosen ja Keith W. Rossin (Computer Networking 4th Edition, 2008, 48) viisikerroksiseen Internet protokolla malliin, joka pohjautuu OSI-malliin.

Sovellus	Onvif
Kuljetus	tcp
Verkko	ipv4
Yhteys	Ethernet / Wifi
Fyysinen	Parikaapeli / HDMI

Taulukko 1: Viisikerroksinen Internet protokolla malli

Onvif-protokollaa käyttäen IP-kamerat lähettävät kuvasignaalin tcp-pakettina verkon yli ipv4-protokollalla. Yhteydet menevät ethernetin yli ja vastaanottavasta laitteesta riippuen voivat myös mennä Wifin yli. NVR-laitteesta kuva menee HDMI-kaapelia pitkin valvontapisteen televisioon. Kuvan on myös mahdollista mennä tietokoneelle parikaapelia myöten käyttäen samaa viisikerroksista protokollaa vaihtaen yksi tai kaksi viimeistä kerrosta.

IP-kamerat ovat siis samassa aliverkossa. Kameroita hallitaan Super Mini Network Video Recorderilla, jota tästä lähtien kutsutaan NVR-laitteeksi. Koska IP-kamerasignaali kulkee koko yrityksen tilojen kattavassa aliverkossa, voidaan kuvasignaali viedä mihin tahansa osaan yrityksen tiloja. NVR-laite osaa hakea kuvasignaalin, mikäli se on liitetty samaan aliverkkoon

kuin IP-kamerat. NVR-laitteessa on Linux käyttöliittymä, johon pääsee käsiksi etänä verkkoselaimen kautta.

5.2 IP-kameroiden asennus

Ennen kameroiden asennusta, täytyi selvittää niille paras paikka. Tavoitteena oli saada mahdollisimman laaja kuva rappukäytävästä niin, että ovi, hissit ja portaiden yläpäätkä kaikki olisivat samassa kuvassa. Porraskäytävätiloista tällaiset paikat löydettiin.

Ensimmäinen tehtävä asia varsinaisessa asennusvaiheessa oli reikien poraaminen ethernet kaapeleita varten studiotiloista rappukäytävään. Haasteena oli selvittää missä kohtaa seinää kulki sähkövirtaus. Tätä varten hankittiin koalimittari, jota myös kaapelitutkaksi kutsutaan. Tutkan avulla selvitettiin mistä kohtaa voi porata vaurioittamatta sähköjohtoja tai poraajaa. Porattava seinä oli osaksi tiiliseinää, joten poraus päätettiin tehdä rappukäytävästä käsin lohkeamisriskin vuoksi. Rappukäytävän puoli oli kipsilevyä. Studiopuolen porattava seinä jäi välikattoon, joten visuaalinen haitta ei häiritse siellä.

IP-kameroihin kytkettäväksi ethernet kaapeleiksi valittiin ylikuulumiselta suojatut Cat6 S/FTP-johdot. Ethernet kaapeli katkaistiin päästä, jotta sen sai ujutettua poratusta reiästä läpi. Tämän jälkeen RJ45-liittimet tehtiin itse GroundControl-sivuston ohjeiden mukaisesti (GroundControl 2016). Valmis kaapeli testattiin kaapelitesterillä, jolla varmistuttiin siitä, että RJ45-liitin oli tehty oikein. Kaapeleiden toiset päät vedettiin laitehuoneiden ristikytkentäräkkeihin. Ethernet kaapeleiden vetoon saatiin vinkki kameroiden myyjältä, joka ammattitautaltaan oli entinen sähköasentaja. Vinkki oli, että kannattaa hankkia sähköputki, jota voi heittää välikatossa kuin keihästä helpottaen kaapeleiden vetoa. Sähköputki osoittautui käteväksi. Laitehuoneista käsin ethernet kaapelit muutettiin PoE eli Power Over Ethernet kaapeleiksi, jonka ansiosta kamerat saavat virran ethernetkaapeleita myöten. Muutos tehtiin PoE adaptereilla, joista lähtee piuhat ristikytkentäräkkiin ja sähköpistokkeeseen. Kameroiden virransyöttö saatiin ratkaistua tällä metodilla.

Varsinaisten kameroiden asennuksessa piti ottaa huomioon seinämateriaali. Toinen kameroista kiinnitettiin maalattuun kovalevyyn, jossa ei esiintynyt mitään haasteita. Toisen kameroita kiinnitysalusta oli kuitenkin kipsilevyä. Tähän materiaaliin eivät ruuvit tartu. Tämä ongelma ratkesi sillä, että porattiin pienet kolot kipsilevyyn. Näihin koloihin laitettiin muoviproppu, jotka kevyesti iskettiin vasaralla kiinni. Muoviproppuihin kierrettiin ruuvit, joilla kamerat saatiin kiinnitettyä.

5.3 IP-Kameroiden konfigurointi

Kameroiden konfigurointi hoidettiin kameroiden mukana tulleella ohjelmistolla. Kameroissa on käytössä kaksi videovirtaa. Main- ja sub stream. Kulunvalvontajärjestelmässä käytetään molempia. Main Streamia eli päävideovirtaa käytetään NVR-laitteen HDMI-ulostulossa. Sub stream eli alavideovirta on taas vaihtoehto verkkopohjaiseen käyttöliittymään. Verkkopohjaisessa käyttöliittymässä voi valita kumpaa pää- vai alavideovirtaa käyttää. Alavideovirtaa voi siis käyttää, jos haluaa käyttää vähemmän Internet-yhteyden kaistaa.

5.3.1 Kuvanlaatuasetukset

Videovirta asetukset ovat hyvin samankaltaiset. Ero on ainoastaan resoluutiossa ja bittivirrassa. Alemmassa videovirrassa on siis hieman alhaisempi kuvanlaatu. Enkoodaus muodoksi valittiin suosittu H264-standardi (Hannuksela 2009). Bittivirta säädettiin 2500 kilobittiin sekunnissa päävideovirralla. Alempaan videovirtaan laitettiin 2000 kilobittiä sekunnissa. Yrityksen Internetin nopeus on kaksi gigabittiä sekunnissa, joten muutaman megabitin kaistaa vievät kuvasignaalit eivät rasita verkkoa.

Bittivirrat molemmat ovat constant bitratea eli CBR:ää. Tällä halutaan varmistaa, että bittivirta pysyy samana koko ajan ja näin kuvanlaatu pysyy myös samana. Vaihtoehtona on variable bitrate eli VBR. Tämä vaihtoehto vaihtelisi bittivirtaa sen mukaan mitä kameroiden kuvassa tapahtuu. Kuvanlaatu siis voisi olla joko parempi tai huonompi riippuen tilanteesta. CBR takaa tasaisen laadun luotettavammin kuin VBR ja siksi päätettiin käyttää tätä kyseistä vaihtoehtoa.

The screenshot shows a configuration interface for video encoding. It has a navigation bar at the top with tabs: Network, Media, Storage, Alarm, System. Below that, there are sub-tabs: Video Capture, Time and Title, Video Encode (selected), Picture Capture, Privacy Mask, Media Info. The main content area is titled 'Video Encode' and contains two columns: 'Main Stream' and 'Sub Stream'. Each column has several settings:

	Main Stream	Sub Stream
Encode Format	H264	H264
Resolution	720P	640X360
Bitrate Control	CBR	CBR
I Frame Interval	100 (1-200)	100 (1-200)
Bitrate	2500 kbps (500-3000)	2000 kbps (50-2000)
Frame Rate	20	20

Below the main settings is a section titled 'Video Encode Advanced Parameter Setup' with two options:

BaseProfile	Disable
Private data	Enable

At the bottom right of the interface are two buttons: 'Default' and 'save'.

Kuvio 1: IP-kameroiden enkoodausasetukset videovirroille

5.3.2 Aika- ja otsikkoasetukset

Kamerat konfiguroitiin näyttämään aikaa sekä lyhyen kuvauksen, joka sijoitettiin kamerakuvan vasempaan alakulmaan. Videokuvassa näkyvät tekstit, tässä tapauksessa aika ja kuvaus ovat konfiguroitu niin, että teksti vaihtaa väriä mustasta valkoiseen tai toisinpäin riippuen taustan väristä. Jos tausta on hyvin tumma, vaihtuu tekstin väri valkoiseksi. Mikäli se on taas hyvin vaalea, vaihtuu väri mustaksi.

Setting	Value
OSD	Enable
Overlap Information	Disable
Time Pos	Left Top Corner
Time Format	yyyy-mm-dd hh:mm:ss
Titile Pos	Left Bottom Corner
Title Message (^split multi-line)	D-Rappu

Kuvio 2: IP-kameroiden aika ja otsikko asetukset

5.3.3 Verkkoasetukset

IP-kameroiden täytyy olla samassa aliverkossa NVR-laitteen sekä loppukäyttäjien kanssa. Täten ne tarvitsevat kiinteän IP-osoitteen. Yrityksestä varattiin kiinteät osoitteet molemmille kameroille sekä NVR-laitteelle. Nämä kiinteät osoitteet konfiguroitiin laitteiden asetuksiin. Tätä varten täytyi kameroiden asetuksista ottaa DHCP-palvelimen käyttö pois päältä, ettei se antaisi yhdellekään kolmesta laitteesta IP-osoitetta käyttäen DHCP:n osoiteavaruutta. Tällä toimenpiteellä varmistutaan, ettei tapahtuisi osoiteristiriitoja, kun DHCP-palvelin jakaa IP-osoitteita omasta osoiteavaruudestaan yrityksen laitteille. Annetut kiinteät IP-osoitteet ovat DHCP-palvelimen osoiteavaruuden ulkopuolella täten ei ole mahdollista, että DHCP-palvelin jakaisi saman IP-osoitteen näille laitteille. Ainut tapa miten osoiteristiriita tapahtuisi on, jos ihminen antaa jonkun kyseisistä IP-osoitteista manuaalisesti jollekin laitteelle.

5.4 Jatkokehitys

Projektissa ei käytetty kaikkia ominaisuuksia mihin IP-kamerat pystyvät. Seuraavat lisäasetukset otetaan käyttöön jatkokehitysvaiheessa. Jatkokehityksen aikataulu sijoittuu opinnäytetyön valmistumisen jälkeiseen aikaan.

5.4.1 Kuvankaappaus

IP-kameroissa on sisäänrakennettu kuvankaappausominaisuus, jota NVR-laite voi hyödyntää. Liikkeen tunnistimen avulla IP-kamerat havaitsevat, kun henkilö ilmestyy kuvaan. Reaktiona IP-kamerat voivat ottaa kuvia, jotka NVR-laite voi tallentaa. Kuvat voidaan tallentaa esimerkiksi verkkokovalevyille. IP-kameroista säädetään kuvan laatu ja kuinka monta kuvaa sekunnissa otetaan. On järkevää ottaa useampi kuva, koska se nostaa mahdollisuuksia saada kuvia useista eri asennoista kuten sivuprofiili tai kasvot.

The screenshot shows a web-based configuration interface for an NVR. The top navigation bar includes tabs for 'NetWork', 'Media', 'Storage', 'Alarm', and 'System'. Below this, there are sub-tabs for 'Video Capture', 'Time and Title', 'Video Encode', 'Picture Capture', 'Privacy Mask', and 'Media Info'. The 'Picture Capture' sub-tab is selected, and the page title is 'Picture Capture'. The main configuration area contains the following settings:

Picture Capture		
Snap Picture	Enable	▼
Picture Source	Sub Stream	▼
Picture Quality (20-100)	80	
Capture Speed (1-2)	2	P/S

A 'save' button is located at the bottom right of the configuration area.

Kuvio 3: Kuvankaappausasetukset

5.4.2 Videotallennus

Videokuvasta selviää paremmin ei pelkästään kuvassa olevan henkilöllisyys vaan myös mitä hän teki ollessaan rappukäytävässä, jota IP-kameroilla valvottiin. Videokuvan kaappaaminen vie paljon enemmän levytilaa kuin pelkkien kuvien kaappaus. Videota voidaan tallentaa samalla tavalla kuin kuviakin eli verkkokovalevyille. Ne edut mitkä videokuvan kaappaus tuo verrattuna kuvien kaappaamiseen ovat kuitenkin suuret.

Koska videon kaappaaminen vie niin paljon levytilaa, voidaan tallennukselle asettaa aikarajoitukset. Videokuvan tallennus voidaan laittaa alkamaan normaalityöajan jälkeen. Toisin sanoen illaksi ja yöksi. Vaihtoehtona on käyttää liikkeen tunnistusta kuten kuvien ottamisessa. NVR-laitteelle voi kytkeä kahdeksan IP-kameraa. Täten ajoitetun tallennuksen asetuksista löytyy kahdeksalle kameralle ajoitusmahdollisuudet jokaiselle viikonpäivälle.

Schedule Record

Channel: CH1 Enable

week: Mon All Day

<input checked="" type="checkbox"/> Section1:	0	0	-	23	59	Schedule
<input type="checkbox"/> Section2:	0	0	-	0	0	Schedule
<input type="checkbox"/> Section3:	0	0	-	0	0	Schedule
<input type="checkbox"/> Section4:	0	0	-	0	0	Schedule
<input type="checkbox"/> Section5:	0	0	-	0	0	Schedule
<input type="checkbox"/> Section6:	0	0	-	0	0	Schedule
<input type="checkbox"/> Section7:	0	0	-	0	0	Schedule
<input type="checkbox"/> Section8:	0	0	-	0	0	Schedule

week copy: Mon

Pre Record: No PreRecorded

Post Record: 5S

Copy

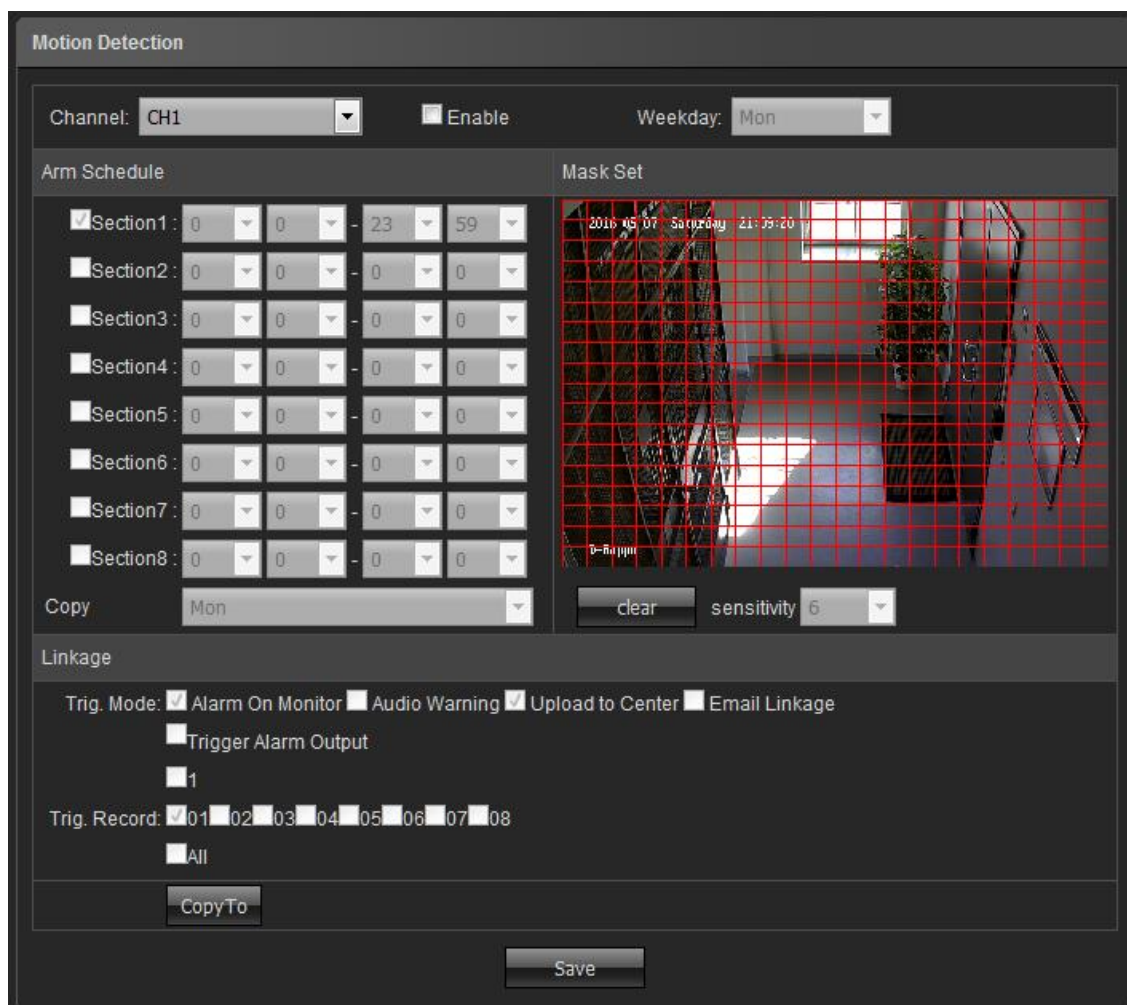
Save

Kuvio 4: NVR-laitteen videovalvonnan aikatauluasetukset

5.4.3 Liikkeentunnistus ja automatiikka

Liikkeentunnistukselle pystyy antamaan useita eri jatkotoimenpiteitä. IP-kameroiden havaitessa liikettä, voidaan NVR-laitteen asetuksista säätää mitä halutaan tehtävän. Voidaan laittaa useita erilaisia hälytyksiä. Tekstihälytys näytölle on näistä vaatimattomin. Hyödyllisempi hälytys on äänihälytys, joka selainkäyttöliittymän kautta antaa tietokoneen kaiuttimista hälytysäänen, joka havahduttaa valvonnan käyttäjän. Nämä ovat pieniä hälytysominaisuuksia, mutta seuraavat suuremmat ominaisuudet otetaan käyttöön.

Liikkeen havaitseminen asetetaan laukaisemaan asetuksissa valitut kamerat nauhoittamaan kuvaa. Tämä aikataulutetaan asetuksista työajan jälkeiseen aikaan. Tämän lisäksi konfiguroidaan sähköposti, joka liitetään NVR-laitteeseen. Tämä sähköposti lähettää hälytysviestejä asi-anomaisten sähköposteihin, kun liikkeentunnistin havaitsee liikettä kamerassa. Tämän toimenpiteen avulla on helpompi selvittää mihin aikaan mahdollinen asiaton henkilö oli valvotussa tilassa.



Kuvio 5: NVR-laitteen liikkeentunnistuksen asetukset

5.4.4 IP-kameroiden määrän kasvattaminen

Järjestelmä on suunniteltu niin, että yrityksen infrastruktuurin hyödyntäminen onnistuu helposti ja edullisesti. Opinnäytetyön tuotteen eli valvontajärjestelmän valmistumisen jälkeen yrityksessä havaittiin järjestelmä toimivaksi. IP-kameroita on suunniteltu lisäävän yrityksen muihinkin tiloihin.

IP-kameroita pystyy nykyisen järjestelmän puitteissa lisäämään kuusi kappaletta. Yhteensä suunniteltuun järjestelmään pystyy liittämään kahdeksan kameraa. Tämä määrä riittää hyvin pitkälle, mutta jos tulisi tarve kyseistä lukua suuremmalle määrälle kameroita, niin täytyisi NVR-laite päivittää kalliimpaan malliin. Tämänkään toimenpiteen suorittaminen ei opinnäytetyössä hankitun osaamisen ansiosta olisi työläs.

6 Ovipuhelin

Ovipuhelimen asennus päätettiin ulkoistaa kolmannen osapuolen yritykselle. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska kyseinen yritys on asentanut nykyisen kulunvalvontajärjestelmän kyseisiin tiloihin. Kyseiseen kulunvalvontajärjestelmän piiriin kuuluu vain tilaajayrityksen henkilökunta, joka liikkuu yrityksen tiloissa käyttäen elektronisia kulkulätkiä. Opinnäytetyöprojektin kulunvalvontajärjestelmä kokonaisuutena vastaa taas tilaajayrityksessä vierailevien henkilöiden kulunvalvonnasta. Johtuen kolmannen osapuolen yrityksen kokemuksesta liittyen tilojen kulunvalvontaan, todettiin, että he voisivat parhaiten hyödyntää jo olemassa olevaa infrastruktuuria ovipuhelinjärjestelmän suhteen.

6.1 Tilaus

Tilaus aloitettiin ottamalla yhteyttä yrityksen kontaktihenkilöön. Hänelle kerrottiin tilaajayrityksen suunniteltu kokoonpano. Tämän jälkeen seurasi tiedustelu siitä, että millaiset laitteet sopisivat käyttötarkoitukseen sekä mitä asennustöihin tarvitaan ajan ja infrastruktuurin puolesta. Kontaktihenkilö kutsuttiin tilaajayrityksen tiloihin, jossa hänelle havainnollistettiin mitä tarkalleen ottaen haluttiin tehtävän. Samalla käytiin läpi infrastruktuuria. Näiden parametrien pohjalta pyydettiin tarjous.

Alkuperäisessä suunnitelmassa oli suunniteltu käytettävän langattomia ovenavauspainikkeita. Ideana oli, että koska IP-kameroiden kuvan saa minne tahansa tilaajayrityksen tiloihin, voitaisiin käyttää langatonta ovenavaus tekniikkaa kätevästi avaamaan ovet, mikäli sisälle pyrkijä olisi tunnistettavissa. Tämä idea kohtasi asiallista vertaiskriittiköä opinnäytetyösuunnitelman esityksessä. Kritiikki koski turvallisuutta. Kritiikin pohjalta käytiin keskustelu tilaajayrityksen kanssa ja päätettiin, että ovenavauspainikkeiden täytyy olla kiinteitä seinään kiinnitettäviä. Tällöin henkilökunta ei voi vahingossa unohtaa ovenavauspainiketta taskuun kotiin lähtiesään.

Tämän lisäksi ensimmäinen tarjous hylättiin johtuen ovipuhelimen vastaanottolaitteen ruudun koosta, joka oli pienempi kuin älypuhelimien näytöt. Tarjoukseen vaihdettiin seitsemän tuuman näytöllä varustettu ovipuhelimen vastaanottolaite. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska tilaajayrityksen henkilöstöstä löytyy myös vanhempia ihmisiä, joiden näkökyky on heikko. Heidän täytyy usein kyetä tunnistamaan sisälle pyrkivä henkilö. Tämä onnistuu paremmin suuremmalta näytöltä.

Tilauksen hieromisessa oli kommunikaatio ongelmia. Myyntimiestä oli vaikea saada kiinni, eikä hän juurikaan vastannut sähköpostiin. Myös puhelimitse ei aina tavoittanut myyjää. Kävi ilmi, että hänellä oli ongelmia tavarantoimittajan kanssa ja siitä johtui ongelmat kommunikoinnissa. Näistä syistä myöhästyttiin suunnitellusta aikataulusta.

6.2 Toteutus

Kun tarjoukseen oltiin tyytyväisiä, se hyväksyttiin. Tämän jälkeen sovittiin aikataulusta, johon kuului kolme vaihetta. Ensimmäinen vaihe oli asennettavien laitteiden saapuminen tavarantoimittajalta. Kun laitteet olivat saapuneet, sovittiin kaksi tapaamista. Ensimmäisellä tapaamisella tulivat sekä myyjä, että asennuspäällikkö tilaajayrityksessä käymään. Tällöin lyötiin lukkoon mihin asennetaan laitteet ja mitä keinoja käyttäen. Toinen tapaaminen oli varsinainen asennustyö asennuspäällikön ja kahden asentajan kanssa.

Asennuspäivänä asentajien työskentelyä seurattiin sen verran, että pysyttiin ajan tasalla asennustyön edistymisessä, kuitenkin häiritsemättä. Samoin täytyi pysyä tavoitettavissa, kun asentajilla oli kysyttävää. Muutama pieni asennusvirhe tapahtui. Porattiin vahingossa johdon läpi ruuvi ja ovi meni sijoiltaan. Reikäinen johto vaihdettiin ja ovi hakattiin moukarilla takaisin sijoilleen. Näistä toimenpiteistä ei aiheutunut lisäkustannuksia.

Asennuspäällikköä kiinnosti kovasti IP-kamerat ja niitä hallitseva NVR-laite. Näistä keskusteltiin hyvässä ilmapiirissä paljastamatta liikesalaisuuksia. Asennuspäällikkö näytti päivän aikana asentamaansa kamerajärjestelmää, jota pystyi hallinnoimaan kännykkäsovelluksen avulla. Asennus sujui hyvin, joskin aikaa meni enemmän kuin oli arvioitu. Tämä ei näkynyt negatiivisesti lopputuloksessa.

7 Järjestelmä kokonaisuutena

Hankkeeseen lähdettiin agendana parantaa studiohenkilökunnan turvallisuutta. Ratkaisuna studiotiloihin pystytettiin valvontapiste. Valvontapisteen seinään, joka sijaitsee studiotilojen välisellä käytävällä, kiinnitettiin televisioruutu ja ovipuhelimen vastaanottolaite. Televisioruudussa näkyy yleiskuvat rappukäytävästä, studioon johtavien ovien läheisyydestä. Ovipuhelimen vastaanottolaitteesta näkyy ovikellon soittajan naama. Ovipuhelimessa on ovikello, joka hälyttää lähistöllä olevan henkilökunnan jäsenen tunnistamaan sisään pyrkijän. Ovikellon äänenvoimakkuus on säädetty niin, että se ei kuulu studioihin ja häiritse kuvauksia, mutta kuuluu studioiden välisessä käytävässä hyvin.

Ovipuhelimen välityksellä voi puhua oven takana olevan henkilön kanssa ja näin selvittää voiko hänet päästää sisään. Valvontapisteestä käsin pystyy avaamaan studion molempien päätyjen ovet käyttäen etäavauspainikkeita. Painikkeita on kaksi, yksi molemmille oville. Rappukäytävän yleiskuvat, joiden kuvasignaali kulkee yrityksen sisäverkossa, voidaan viedä mille tahansa yhteensopivalle laitteelle, jossa on asennettuna Internet-selain ja on samassa aliverkossa kuin IP-kamerat. Selaimen kautta pääsee käsiksi NVR-laitteen Linux-pohjaiseen käyttöliittymään, jolla IP-kameroiden kuvaa voi seurata. Näistä kameroista tuleva kuva on toimisto-

kerroksen vastaanottovirkailijan käytössä, josta hän voi seurata studiotilojen liikennettä. Vieraat usein tulevat toimistokerroksen kautta, josta heidät ohjataan oikeaan suuntaan. IP-kameroiden kuvasta näkee, löysikö henkilö paikalle ja pääsikö hän sisään.

8 Arviointi valmistuneesta tuotteesta

Päahaaste henkilökunnan turvallisuudessa oli epätietoisuus oven takana olevista henkilöistä. Koskaan ei tiennyt kenelle avaa oven. Kehitetty tuote poistaa yllätyselementit tällaisissa tilanteissa ja antaa työkalut, joiden avulla sisäänpyrkijän henkilöllisyys on useimmissa tapauksissa selvitettävissä. Käytäväkuvat sekä naamakuva antavat hyvät edellytykset oven takana olevan henkilön tunnistamiseen. Tämän lisäksi ovipuhelimen kautta voi puhua henkilön kanssa. Tämä nostaa mahdollisuutta selvittää ovikellon soittajan agenda.

Vastaanottovirkailijan puuttuminen studiotiloista on ollut toinen haaste. IP-kameroiden video kuva on viety toimistotilojen vastaanottovirkailijalle. Tuote auttaa vastaanottovirkailijaa pysymään kärryillä keitä studioissa liikkuu, vaikka hän itse sijaitsee rakennuksen eri siivessä.

Yrityksen henkilökunta on ollut tyytyväinen tuotteeseen. Järjestelmä on erityisesti hyödyttänyt studiovieraiden sisäänpääsyä, joilla on ollut ongelmia päästä sisään koska studioissa ei olla tiedetty, että oven takana on ollut vieras.

Erityistä kiitosta on tullut innovatiivisesta IP-pohjaisesta ratkaisusta, josta kykenee koko henkilökunta hyötymään. Videokuvan vieminen kenen tahansa henkilökunnan jäsenen työpisteelle on antanut välineet joustavaan työskentelyyn ja kustannustehokkuuteen.

Viimeinen johtopäätös opinnäytetyöstä on se, että projektin tärkein tavoite eli studiohenkilökunnan turvallisuuden lisääminen, saavutettiin opinnäytetyössä valmistuneella tuotteella. Tuote on siis todiste onnistuneesta oma-aloitteisen projektin läpiviemisestä ja on oppilaitoksessa suoritettujen kurssien luonnollinen jatkumo työelämään.

Lähteet

Painetut lähteet:

Kurose, J. & Ross, K. 2007. Computer Networking. A Top-Down Approach. 4th Edition. Boston: Addison Wesley.

Sähköiset lähteet:

GroundControl, Global Satellite Communications. Viitattu 17.5.2016. <http://www.ground-control.com/galileo/ch5-ethernet.htm>

Hannuksela, M. 2009. Error-Resilient Communication Using the H.264/AVC Video Coding Standard. Viitattu 3.4.2016. <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/handle/123456789/191>

Onvif, IP-based security specification. Viitattu 15.5.2016. http://www.onvif.org/Portals/0/documents/ONVIF_corporate_presentation_Feb2016.pdf

Kuvat

Kuvio 1: IP-kameroiden enkoodausasetukset videovirroille	10
Kuvio 2: IP-kameroiden aika ja otsikko asetukset.....	11
Kuvio 3: Kuvankaappausasetukset	12
Kuvio 4: NVR-laitteen videovalvonnan aikatauluasetukset	13
Kuvio 5: NVR-laitteen liikkeentunnistuksen asetukset	14

Taulukot

Taulukko 1: Viisikerroksinen Internet protokolla malli.....	8
---	---