



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Selainpohjainen varaosahallintajärjestelmä

Hanén, Mika

2013 Leppävaara

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea leppävaara

Selainpohjainen varaosahallintajärjestelmä

Mika Hanén
Tietojenkäsittely
Opinnäytetyö
toukokuu, 2013

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea leppävaara
Tietojenkäsittely

Tiivistelmä

Hanén, Mika

Selainpohjainen varaosahallintajärjestelmä

Vuosi 2013

Sivumäärä 26

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa Informa Oy -yritykselle selainpohjainen varaosahallintajärjestelmä, jossa huoltomiehet voivat nopeasti ja helposti kirjata varastosta varaosia haltuunsa työkalupakkeihin ja varastotyöntekijät saavat tästä helposti tiedon raportin muodossa. Muita toiminnallisuuksia ovat hyllytystoiminto varastotyöntekijöille sekä takuuhakutoiminnot huoltosihteerille.

Ohjelmointikieleksi valikoitui Visual Basic.NET ja HTML, sillä järjestelmä suunniteltiin käytettäväksi selaimella. Palvelinympäristöksi valittiin Windows Server 2008 R2 ja tietokannaksi SQL Server 2008 R2, sillä se sopii hyvin yrityksen olemassa olevaan IT-infrastruktuuriin ja niiden käytöstä on yrityksessä paljon kokemusta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda kevyt, helppokäyttöinen ja nykyaikainen varaosienhallintajärjestelmä, jonka käyttäjät kokevat tukevan toimintaprosessejaan ja helpottavan työntekoa. Tämän takia järjestelmä päätettiin toteuttaa selainpohjaisena ratkaisuna, sillä se antaisi eniten joustavuutta päätelaitteiden suhteen, koska se toimisi käyttöjärjestelmästä riippumatta laitteessa kun laitteessa kunhan siinä on internet selain.

Opinnäytetyön lopputuloksena valmistui toimiva ja työntekijöiden hyväksi kokema varaosahallintajärjestelmä, joka vastaa myös työnantajan vaatimuksia.

Asiasanat web-sovellukset, ohjelmointi, tietokanta

Hanén, Mika

Web based spare part management system

Year	2013	Pages	26
------	------	-------	----

The purpose of this thesis was to create a web browser based spare part management system for Informa Oy. In the system maintenance employees can select spare parts into their toolboxes from storage quickly and easily. Workers in the warehouse can then easily print out a report which tells what spare parts the maintenance employees have with them. Other functions in the system are shelving function for storage workers and warranty search for the maintenance secretary.

Visual Basic.NET and HTML were chosen as the programming languages for the system because it was designed to be used from a web browser. Windows Server 2008 R2 was chosen as the server operating system and SQL Server 2008 R2 as the database because they fit well into the current IT-infrastructure of the company and employees had experience working with them.

The objective of this thesis was to create a light, easy to use and modern spare part management system which supports the current work processes and work load of the users. For this reason the system was decided to be built as web browser based, as it allows the system to be used from any device that has a web browser.

As a result of this project, a working system was implemented that the employees feel is good to use and meets the employer's requirements.

Keywords web-applications, programming, databases

Sisällys

1	Johdanto.....	6
1.1	Toimeksiantaja	6
1.2	Tavoite	7
2	Keskeiset käsitteet.....	8
2.1	HTML	8
2.2	SQL.....	8
2.3	Visual Basic.NET	9
2.4	Viivakoodit	9
3	Hankekuvaus	10
3.1	Määrittely.....	12
3.1.1	Tietokanta	12
3.1.2	Käyttöpääte ja käyttäjähallinta	14
3.2	Toiminnallisuudet	15
3.2.1	Laatikoiden hallinta ja varaosien lisäys	16
3.2.2	Hyllytys ja raportointi	19
4	Käyttöönotto.....	22
5	Yhteenveto	23
	Kuvat	25
	Taulukot	26

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantona on suunnitella ja toteuttaa huoltomiehille varaosienhallintajärjestelmä. Järjestelmän käyttäjät voivat ottaa hyllystä varaosia ja lisätä niitä työkalupakkeihin. Ohjelmistossa ylläpidetään tietoa monta varaosaa on missäkin työkalupakissa. Järjestelmän on tarkoitus olla selainpohjainen, jonka käyttöä voidaan rajata tietyille henkilöille. Järjestelmästä saa myös erillaisia raportteja varastonhallintaa varten.

Järjestelmän ohjelmoinnissa käytetään ohjelmointikielinä HTML:ää (Hypertext Markup Language), VisualBasic.NET, CSS sekä SQL:ää. Käyttöliittymä toteutetaan selainpohjaiseksi käyttäen HTML:ää sekä CSS:ää. Toiminnallisuudet toteutetaan VisualBasic.NET:llä ja tietokantatoiminnot tehdään SQL:llä.

Järjestelmä asennetaan Microsoft Server 2008 R2 alustalle ja tietokanta asennetaan SQL Server 2008 R2:lle. Yrityksen tietojärjestelmät perustuvat pääasiassa Windows-pohjaisiin ratkaisuihin, jonka takia päätettiin myös tämä järjestelmä rakentaa sitä tukevilla ja suosivilla menetelmillä.

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, joka on rajattu ohjelmiston toteutukseen sekä käyttöönottoon. Opinnäytetyössä ei käytetä tutkimusmentelmiä, sillä toiminnallisissa opinnäytetyöissä on riski, että työstä tulee liian laaja, mikäli työssä on tutkimuksellinen kirjallisuuselvitys aiheesta. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 56). Toiminnallisen opinnäytetyön tavoite on tuottaa tilaajayritykselle projektityössä toteutettava tuotos oman liiketoiminnan kehittämiseksi. (Vilkkä 2009).

1.1 Toimeksiantaja

Toimeksiantaja Informa Oy on Suomen suurin merkintälaitteiden, -järjestelmien ja materiaalien toimittaja. Yritys toimittaa merkintäratkaisuja tuote, ryhmäpakkaus ja lavamerkintään. Yksittäisiä tuotteita voidaan merkitä etiketillä, mustesuihkulla tai laserilla. Ryhmäpakkauksia ja lavoja merkitään pääsääntöisesti etiketillä. Vuonna 1989 perustettu yritys kehittää ja toimittaa kokonaisvaltaisia tuotannon ja logistiikan ratkaisuja merkintään. Informan ratkaisujen avulla yritykset voivat tehostaa ja kehittää omaa liiketoimintaansa tuotannon ja logistiikan merkinnän osalta. (Informa Oy, 2013)



Kuva 1: Lavamerkintä

Yritys tuo maahan useita eri valmistajien etikettitulostimia. Merkkejä ovat: Intermec, Avery, Zebra, CAB sekä Printronix. Yrityksen tuotevalikoimaan kuuluu myös mustesuihkutulostimia Metronicilta sekä lasermerkintälaitteita Macsalta. Yritys myös tarjoaa kaikkiin edustamiinsa laitteisiinsa täyttä huoltoa. Tämä tarkoittaa erittäin isoa määrää varaosia varastossa. (Informa Oy, 2013)

Yrityksessä työskentelee useita asentajia ja huoltomiehiä, jotka kantavat mukanaan useita eri varaosia päivittäin. Tämän takia yrityksellä on tarve järjestelmälle, jossa voidaan seurata työntekijöiden mukana kulkevia tuotteita ilman, että niitä poistetaan varastosaldoista.

1.2 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on toteuttaa järjestelmä, jonka avulla asentaja tai huoltomies voi kirjata varastosta mukaansa ottamia varaosia itselleen. Järjestelmän pitää olla yksinkertainen, helppokäyttöinen ja nopea. Jos järjestelmä on liian hidaskäyttöinen ja hankala käyttää eivät työntekijät jaksakaan tehdä tätä ylimääräistä työvaihetta, kun hakevat varaosia varastosta.

Toisena tavoitteena on suunnitella hyllytystoiminto varastotyöntekijöille. Tällä hetkellä saapuvia tuotteita vietään varastoon ja kirjataan paperille, mitä tuotteita on millekin hyllypaikalle viety, seuraavaksi paperille kirjatut tiedot syötetään tietokoneella ERP:iin. Tämä työvaihe on hidaskäyttöinen, raskas ja altis virheille. Uuden hyllytystoiminnon pitää olla kevyempi, helppokäyttöisempi ja vähentää inhimillisen virheen mahdollisuutta.

Järjestelmässä pitää olla käyttäjähallinta, jonka avulla tietyt toiminnot voidaan rajata tietyille henkilöille tai ryhmille. Järjestelmän pitää olla käytettävissä useilla eri päätelaitteilla. Sen pitää myös sopia hyvin yrityksen nykyiseen IT-infrastruktuuriin.

2 Keskeiset käsitteet

Tässä luvussa käsitellään järjestelmässä käytettyjä ohjelmointikieliä sekä avataan muita käsitteitä, joita käytetään opinnäytetyössä. Opinnäytetyössä käytetään ohjelmointikielinä HTML:ää, SQL:ää, ja Visual Basic.NET:iä. Järjestelmässä hyödynnetään myös erillaisia 1D- ja 2D -viivakoodeja.

HTML:llä on tehty järjestelmän ulkoasu, koska järjestelmän käyttöliittymänä toimii internet-selain. Järjestelmän toiminnallisuudet on tehty VisualBasic.NET:llä. Toiminnallisuuksilla tarkoitetaan tapahtumia, joita järjestelmä suorittaa kun käyttäjä painaa käyttöliittymässä painiketta tai syöttää kenttään dataa. SQL:ää käytetään tietokantayhteyksien ja tietokantakyselyiden toteuttamiseen.

Viivakoodeja käytetään tiedon keräämisen helpottamisessa. Viivakoodeilla voidaan tunnistaa työkalupakkeja ja varaston tuotteita. Projektissa käytetään 1D ja 2D-viivakoodeja.

2.1 HTML

HTML (HyperTextMarkupLanguage) on yleinen standardoitu ohjelmointikieli, joka tunnetaan parhaiten nettisivujen ohjelmoinnissa. HTML on rakenteellista tekstiä, joka muodostuu elementeistä. Elementin sisällä on attribuutteja, jotka antava ominaisuuksia elementin sisällä olevalle tekstille. Elementillä on aina alku ja loppu. Esimerkki elementistä on ankkuri `Linkki`. Kauttaviivalla lisätty elementti tarkoittaa elementin loppua. Elementin sisällä oleva "href" on attribuutti, joka kertoo mihin osoitteeseen ankkuroitu teksti ohjaa. Elementtien välissä oleva teksti "Linkki" on teksti johon elementti vaikuttaa. (HTML 3.2 reference document, 1997)

HTML uusin versio HTML5 sisältää paljon uusia elementtejä esim. VIDEO, joka mahdollistaa videon toistamisen selaimessa ilman Flashia ja CANVAS, jonka avulla voidaan sijoittaa piirtoalue web-sivulle. HTML5:sen ominaisuuksia käytetään jo useissa sivustoissa mutta kaikkia sen ominaisuuksia ei vielä tueta selaimissa. HTML5:sen stabiili versio on tarkoitus julkaista vuoden 2014 loppupuolella. (HTML5, 2012)

2.2 SQL

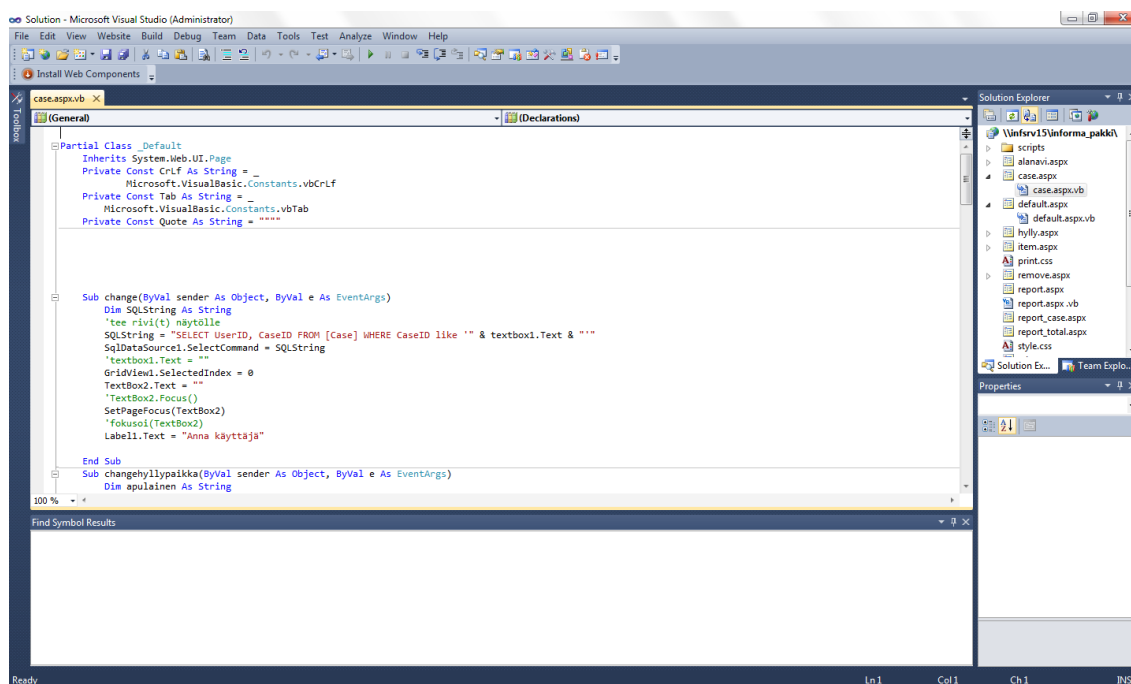
SQL eli Structured Query Language on alunperin 1970-luvulla IBM:n kehittämä kieli tietokantasovellustaan DB2:sta varten. SQL:n avulla voidaan esim. muokata tietokantaa, hakea tietoa tietokannasta sekä lisätä tietoa tietokantaan. SQL:n löytää isoille yrityksellä tarkoitetuista tietokantasovelluksista, kuten Oracle ja Microsoft SQL server. Toisessa päässä

on myös yksityishenkilöille ja pieniin tietokantasovelluksiin tarkoitettu Microsoft Access. Ilmainen suosittu SQL-sovellus on MySQL. Kaikkia näitä SQL-sovelluksia yhdistää niiden hallintaan tarkoitettu kieli SQL. Vaikka Oraclella ja Microsoftilla on omat versionsa SQL-kielestä, on niiden perusrakenne ja logiikka sama. (Johdatus SQL:n maailmaan, 2013)

2.3 Visual Basic.NET

VisualBasic.NET on Microsoftin vuonna 2001 Visual Basicista kehittämä paranneltu ohjelmointikieli. VB.NET:in suurimpia uudistuksia oli siirtyminen täysin olio-ohjelmointiin. (What is Visual Basic, 2012)

VisualBasic.NET:llä tehtiin sivuston toiminnallinen koodi, eli ns. server-side code. VB.NET:llä on tehty mm. sivuston tietokantayhteydet, syöttökenttien tapahtumien hallinta sekä käyttäjähallinta.



Kuva 2: VisualStudio 2010

2.4 Viivakoodit

Viivakoodit koostuvat useista peräkkäisistä eri levyisistä pystyviivoista. Viivat esittävät kirjaimia, numeroita ja muita symboleita. Viivakoodeja käytetään mm. tuotteiden tunnistuksessa, varaston hyllypaikkojen tunnistamisessa sekä astioiden merkitsemiseen. Viivakoodityyppejä on useita erillaisia mm. EAN-8, EAN-13 ja Code-128. Uusin edistysaskel

viivakooditeknologiassa on 2D-viivakoodit, jotka mahdollistavat suuremman datamäärän tallentamisen viivakoodiin. (Richards. 2011, 107.)



Kuva 3: 2D-viivakoodi



Kuva 4: 1D-viivakoodi

Kaikissa Informan tuotteissa on tuotetietotarra, joka sisältää CODE-128 viivakoodin. Viivakoodin on merkitty tuotteen tuotenumero. Varaosajärjestelmä vaatii toimiakseen tuotteen tuotenumeron. Tuotenumerolla tuote lisätään käyttäjien työkalupakkeihin.

Viivakoodit lisättiin myös kaikkiin työkalupakkeihin. Pakkeihin lisättiin tarra, joka sisältää CODE-128 -viivakoodin sekä selkokiellisen tekstin. Tarrassa on työkalupakin yksilöivä ID.

3 Hankekuvaus

Järjestelmän suunnittelu alkoi kartoittamalla nykytilanne. Nykyisin huoltomiehet ottavat varastosta varaosio ja muita tuotteita mukaansa tarpeensa mukaan. Tämä aiheuttaa heittoa varastosaldoissa, joka varsinkin inventaarion aikaan on häiritsevää. Myös myynnin kannalta on ongelmallista, jos varastosaldot eivät pidä paikkaansa, sillä asiakkaalle luvattu toimitusaika voi heittää useita viikkoja, jos tuotteiden toimitusaika on pitkä.

Tuotteiden jäljittäminen on myös ongelmallista nykytilanteessa. Koska huoltomiesten mukana kantamista tuotteista ei ole mitään merkintää missään, on häviämistapauksessa lähes mahdotonta tietää missä tuote saattaisi olla. Yrityksessä on useita huoltomiesten

työkalupakkeja ja usein inventaarion aikana tai muussa tapauksessa joudutaan kaikki pakit käymään läpi etsittäessä puuttuvaa tuotetta.

Suunnittelussa lähdettiin miettimään miten ongelmat voitaisiin ratkaista. Ratkaisuksi päädyttiin rakentamaan järjestelmä, jossa käyttäjät kirjaavat tuotteita järjestelmään samalla kun ottavat ne varastosta. Järjestelmässä pitäisi näkyä kenellä on mitään tuotteita hallussaan. Järjestelmä haluttiin itsenäiseksi ERP:stä sillä ERP:n varastosaldoihin ei haluttu koskea. Järjestelmästä pitäisi saada nähtyä ja tulostettua listoja joista näkee mitkä montako kutakin tuotetta on poistettu hyllystä ja kenellä tuotteet ovat.

Huoltomiehet käyttävät useita työkalupakkeja. Työkalupakit saattavat olla sisällöltään sopivia tietyn koneen tai merkin huoltoon. Järjestelmässä päätettiin, että varaston tuotteita lisätään työkalupakkeihin jotka ovat järjestelmässä merkattu tietylle käyttäjälle. Kaikki työkalupakit merkataan yksilöllisellä koodilla. Koodi tulostetaan tarralle, jossa se esitetään viivakoodina ja selkokielisenä. Tämä mahdollistaa järjestelmän käytön käyttäen hyväksi viivakoodinlukijaa. Viivakoodit löytyvät kaikista varaston tuotteista. Tätä voitiin hyödyntää hyvin järjestelmässä. Käyttäjän tarvitsisi vain lukea ensin työkalupakin viivakoodi johon tuotteita lisätään ja sen jälkeen lukea tuotteiden viivakoodeja siirtäessäsä sen hyllystä työkalupakkiin jolloin järjestelmä merkkaisi tuotteen siirretyksi.

Järjestelmän peruslogiikan suunnittelun jälkeen suunniteltiin järjestelmän käytölle prosessia. Prosessissa kuvaillaan toimenpiteet jotka käyttäjä suorittaa käyttäessään varaosajärjestelmän eri toimintoja. Perustoiminto järjestelmässä on tuotteiden kirjaaminen käyttäjälle. Tämän lisäksi järjestelmään tarvittiin tukitoimintoja.

Yksi tukitoiminto on käyttäjien lisäämien työkalupakille. Työkalupakit ovat merkitty yksilöllisellä koodilla, josta tallennetaan tieto tietokantaan. Tietokantaan tallennetaan myös tieto käyttäjästä. Käyttäjä voi järjestelmässä lukea työkalupakin yksilöllisen koodin viivakoodista tai kirjoittaa työkalupakin koodin käsin.

Toinen tukitoiminto on raporttien muodostaminen. Käyttäjien tulee pystyä tulostamaan järjestelmästä raportteja. Varastotyöntekijöille voidaan tulostaa raportti, jossa näkyy kaikki tuotteet, jotka on otettu pois hyllystä. Raportissa on yksi rivi per tuote. Rivillä näkyy tuotenumero, tuotenimi sekä määrä (kuinka monta sitä tuotetta on poistettu hyllystä). Raportti voidaan myös tulostaa työkalupakeittan jolloin voidaan valita tietty työkalupakki ja tulostaa lista sille lisätyistä tuotteista.

3.1 Määrittely

Määrittely toteutettiin yhteistyössä yrityksen kanssa. Yrityksestä oli mukana projektissa tietojärjestelmistä vastaava henkilö. Määrittelyssä piti mm. huomioida yrityksen IT-infrastruktuuri, jotta toteutettava järjestelmä sopisi sinne. Määrittelyssä käydään läpi ohjelmiston toiminnot, sen tarvitsemat tukijärjestelmä sekä suunniteltu prosessi, jonka käyttäjä käy läpi käyttäessään ohjelmistoa. Määrittelyssä määritellään myös tarkasti järjestelmän käyttämä palvelinympäristö, tietokantarakenne ja ensisijainen käyttöpäätteen.

Ohjelmisto on suunniteltu asennettavaksi Windows Server 2008 R2 standard käyttöjärjestelmää käyttävälle palvelimelle. Windows Server 2008 R2 standard on Windows Server 2008 R2 tuoteperheen perustuote. Standard-edition tukee 32GB keskusmuistia ja neljää prosessoria. Windows Server 2008 R2 standard on saatavilla vain 64-bittisenä versiona. (Windows Server 2008 R2 Editions).

Palvelin toimii järjestelmässä web-serverinä sillä ohjelmisto on tarkoitettu käytettäväksi web-selaimella. Windows server 2008 R2:ssa on yhtenä osana on IIS (Internet Information Service). IIS on web-palvelu, jonka avulla pystyy julkaisemaan tehokkaita web-aplikaatioita. IIS tukee ASP.NET, PHP sekä C++ ohjelmointikieliä. Varaosajärjestelmä tehdään käyttäen ASP.NET:tiä jolloin IIS on erittäin hyvä vaihtoehto web-palvelimeksi. (IIS Web Server, 2013).

Käyttäjähallinta ohjelmistossa on toteutettu käyttäen Windows Active Directoryä. Active Directory on Windows-toimialueen käyttäjähallinta. (LÄHDE) Active Directoryssä voidaan antaa käyttöoikeus ohjelmistoon tietyille ryhmille. Käyttöoikeus annetaan vain järjestelmää tarvitseville.

3.1.1 Tietokanta

Varaosajärjestelmä vaatii myös tietokannan. Tietokantana toimii SQL server 2008 R2. SQL Server asennetaan samalle palvelimelle kun IIS, jonka käyttöjärjestelmänä toimii Windows server 2008 R2. SQL Server 2008 R2 on Microsoftin vuonna 2010 julkaistu tietokantaohjelmisto. SQL Server 2008 R2 vahvuuksia on mm. hyvät hallintatyökalut, tehokkaat raportointityökalut sekä hyvin joustava skaalautuminen pienistä tietokannoista isoihin suuren datamäärän sisältäviin tietokantoihin. (SQL Servers).

Varaosajärjestelmän tietokanta koostuu kolmesta taulusta:

Case-tilu:

Tulu sisältää tiedon kaikista järjestelmään liitetystä työkalupakeista. Jokaisessa työkalupakissa on tarra, jossa on yksilöllinen koodi viivakoodilla ja selkokielellä. Tarran sisältö on esim. "1HP01". Case-tilussa on kaikki käytössä olevat koodit. Järjestelmässä jokaiselle työkalupakille annetaan käyttäjä tai käyttötarkoitus, joka tallennetaan tähän tuluun kyseisen työkalupakin viereen.

Case-tilun kentät ja datatyypit:

CaseID	nvarchar(50)
UserID	nvarchar(50)

Taulukko 1: Case-tilu

Item-tilu

Tulu sisältää tiedon työkalupakkiin lisätystä varaosista. Järjestelmässä varaosia lisätään tiettyyn työkalupakkiin. Eri työkalupakit on lueteltu Case-tilussa. Tuluun Tuotenumero-kenttään tallennetaan lisätyn tuotteen tuotenumero sekä CaseID kenttään tieto siitä mihin työkalupakkiin tuote on lisätty.

Item-tilun kentät ja datatyypit:

Tuotenumero	nvarchar(50)
CaseID	nvarchar(50)

Taulukko 2: Item-tilu

Informa Oy\$Item -tilu

Tulu sisältää kaikki ERP:ssä olevat tuotteet. Tulu on kopio ERP:in tietokannassa olevasta Item-tilusta. Kopio tilusta luotiin, koska suora yhteys ERP:n käyttämään tuluun olisi ollut varsinkin ohjelmointivaiheessa vaarallista, jos tuotteita olisi vahingossa poistettu tai muutettu. Kopio Item-tilusta päivittyy kerran vuorokaudessa jotta tuotemuutokset ja lisäykset olisivat ajantasaisia varaosajärjestelmässä.

Informa Oy\$Item-tilussa on yli 120 kenttää. Varaosajärjestelmä käyttää neljää kenttää tuluista ja vain ne ovat tähän listattuna.

No_	varchar(20)
Description	varchar(30)
Shelf No_	varchar(10)
Unit Price	decimal(38, 20)

Taulukko 3: Informa Oy\$Item-taulu

3.1.2 Käyttöpäätte ja käyttäjähallinta

Ohjelmiston on selainpohjainen joten sitä voi käyttää missä tahansa laitteessa, jossa on Internet-selain. Pääasiallinen käyttöpäätte ohjelmistolle on Intermecin CK71 mobiilitietokone. Järjestelmä on suunniteltu toimimaan viivakoodien avulla. Tämän takia käyttöpäätteeksi valittiin mobiilitietokone, johon on integroitu viivakoodin lukija.



Kuva 5: Intermec CK71 mobiilitietokone

CK71 on mobiilitietokone Microsoft Windows Embedded Handheld 6.5 käyttöjärjestelmällä. Laite valittiin käyttöpäätteeksi sen koon ja ominaisuuksien puolesta. Laitteessa on monipuolinen QWERTY-näppäimistö, joka helpottaa käyttäjiä syöttämään tekstiä tarvittaessa.

Laitteessa oleva 802.11n standardia tukeva WLAN tukee yrityksen WLAN-infrastruktuuria, joka perustuu 802.11n-standardiin. Tärkein varuste on EA30-viivakoodinlukija, joka mahdollistaa 1D- sekä 2D-koodien lukemisen. Lukijan kirkas valkoinen led-valo sekä punainen laserpistetähtiin helpottaa tähtäystä viivakoodien lukemisessa. (Intermec CK71, 2012).

3.2 Toiminnallisuudet

Koska järjestelmä on suunniteltu käytettäväksi pääasiassa Intermec CK71 mobiilitietokoneella, on aloitusnäkmä suunniteltu laitteen mukaan. CK71 Näytön koko on 3.5” ja resoluutio on 480 x 640px. Laitteessa on kosketusnäyttö, jonka takia aloitusnäyttö on suunniteltu sen mukaan. Napit ovat isot jolloin niihin on helppo osua sormella ilman laitteen mukana olevaa stylus-kynää.



Kuva 6: PAKKI-järjestelmän aloitusnäkmä

Aloitusnäkmän nappien takana olevat toiminnot liittyvät kaikki varaosahallintaan. Ylänavissa olevia valintoja ei ole optimoitu kosketusnäytölle, sillä raportointityökaluja käytetään tietokoneella. Järjestelmään kirjaututaan sisään omilla domain tunnuksilla ja se pitää kirjaa sitä käyttävistä käyttäjistä. Logout-napilla voi kirjautua ulos järjestelmästä.

3.2.1 Laatikoiden hallinta ja varaosien lisäys

Lisää henkilö laatikolle -toiminnossa luetaan tai syötetään työkalupakin ID Laatikko -kenttään. ID on tulostettu tarralle, joka on liimattu työkalupakin kanteen. ID:n lukemisen jälkeen ohjelma suorittaa SQL-kyselyn ”*SELECT UserID, CaseID FROM [Case] WHERE CaseID like "" & textbox1.Text & ""*” .

PAKKI

Takuuhaku Virheelliset takuut Vuosihuolto

Laatikko:

User:

Lue
Valittuna :laatikko

No Value

Takaisin

Kuva 7: Lisää käyttäjä laatikolle näkymä

Kursori siirtyy automaattisesti ”User” kenttään laatikon ID:n lukemisen jälkeen komennolla *SetPageFocus(TextBox2)*. ”User” kenttään käyttäjä syöttää työkalupakin käyttäjän nimen tai käyttötarkoituksen. Sivulla olevassa taulukossa näkyy laatikon ID:n lukemisen jälkeen nykyinen käyttäjä, jos sellainen on jo merkattu.

Lisää tuotteita -toiminnossa luetaan työkalupakin ID ”Laatikko” -kenttään. Tämän jälkeen voidaan tuotteita lukea työkalupakkiin. Tuote -kenttään luetaan lisättävän tuotteen viivakoodi tai syötetään tuotenumero käyttäen CK71 mobiilitietokoneen näppäimistöä. Tuotenumeron syöttämisen jälkeen kursori siirtyy automaattisesti ”Määrä” -kenttään, johon annetaan lisättävien tuotteiden määrä.

PAKKI
Takuuhaku Virheelliset takuut Vuosihuolto

Laatikko:

Tuote:

Määrä:

Lue
Valittuna: **laatikko**

Takaisin

Kuva 8: Lisää tuote näkymä

Jos saman tuotteen viivakoodi luetaan ”Määrä” kenttään merkkää ohjelma lisätyn yhden tuotteen. Tämän avulla käyttäjän ei tarvitse käyttää näppäimistöä, jos tarkoituksena on lisätä vain 1kpl tuotetta. Sivulla olevassa taulukossa näkyy valitun työkalupakin sisältö. Taulukko päivittyy aina uuden tuotteen lukemisen jälkeen, jolloin käyttäjä näkee reaaliajassa pakkinsa sisällön.

Poista tuotteita -toiminnossa käyttäjä voi poistaa työkalupakista tuotteita. Käyttäjä lukee ensin työkalupakin ID:n, jonka jälkeen ohjelma näyttää haetun työkalupakin sisällön. ID:n jälkeen käyttäjä lukee tuotteen, jonka haluaa poistaa työkalupakista.



1hp15 Laatikko:

Tyhjenna laatikko

Tuote:

Anna
Valittuna :tuote

Nro	Kuvaus	Hylly
20039-0815	Industry + RS232 PM4 PX4/PX6	1H7B4
80030-6246	Driver board assy PX4/PX6	1H7D3
80030-6244	PX4/PX6 PSU,spare/ASX	1H7D3
80030-6230	CPU Board Assy PF/PM/PX	1H7D3

Kuva 9: Poista tuotteita näkymä

Jos samaa tuotteita on pakissa useita, poistaa yksi tuotteen luku vain yhden kappaleen tuotetta. Vaihtoehtoisesti käyttäjä voi painaa ”Tyhjenna laatikko” -painiketta, jolloin koko työkalupakki tyhjenee. Taulukkonäkymä päivittyy automaattisesti aina tuotteen poiston jälkeen ja näyttää tuotteen hyllypaikat, jolloin käyttäjät osaavat palauttaa tuotteet oikeille paikoilleen varastossa.

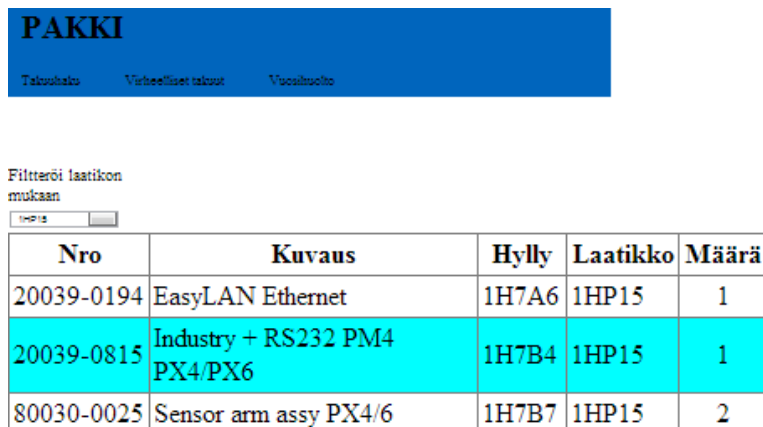
Listaa laatikkojen sisältö -valikon takaa voi valita raportin joko laatikoittain tai yhdistettynä. Yhdistetty raportti listaa kaikki työkalupakkeihin lisätyt tuotteet hyllypaikan mukaan. Tämä raportti sopii hyvin inventaariota varten.



Nro	Kuvaus	Hylly	Määrä
20039-0194	EasyLAN Ethernet	1H7A6	1
20039-0815	Industry + RS232 PM4 PX4/PX6	1H7B4	1
80030-0025	Sensor arm assy PX4/6	1H7B7	2

Kuva 10: Raportti yhdistetty

Toinen raportti voidaan hakea laatikoittain. Tässä näkymässä on alasetoalikko, jonka avulla voidaan suodattaa vain tietyn laatikon tiedot näkymään. Vaihtoehtoisesti voidaan hakea kaikki laatikot yhteen listaan laatikoittain.



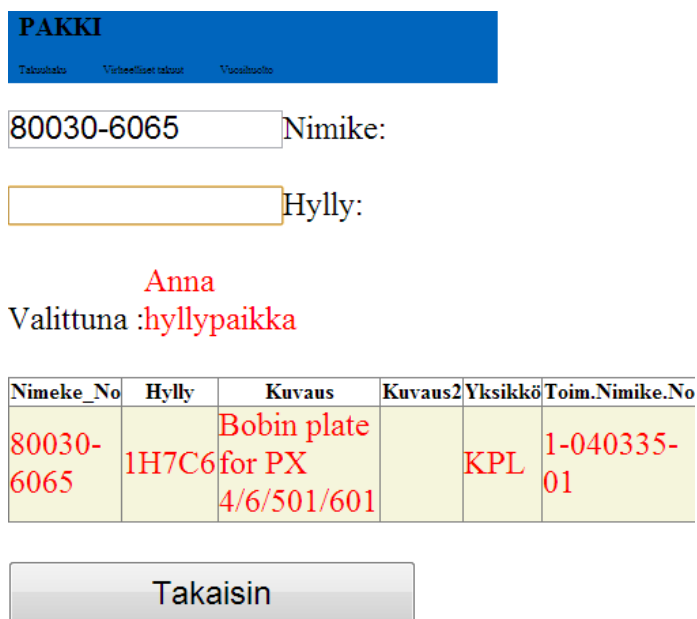
Nro	Kuvaus	Hylly	Laatikko	Määrä
20039-0194	EasyLAN Ethernet	1H7A6	1HP15	1
20039-0815	Industry + RS232 PM4 PX4/PX6	1H7B4	1HP15	1
80030-0025	Sensor arm assy PX4/6	1H7B7	1HP15	2

Kuva 11: Raportti laatikoittain

Raportti näyttää tuotteen numeron, kuvauksen, hyllypaikan, laatikon sekä määrän kyseisessä laatikossa. Jokaisella tuotteella on ERP:ssä arvo ja tätä arvoa käytetään laskemaan pakin arvo euroissa. Tämä tieto näkyy aina listan lopussa omassa kentässään.

3.2.2 Hyllytys ja raportointi

Hyllytys -toiminto on tehty varastotyöntekijöitä varten. Tämän työkalun avulla he voivat hyllyttää tuotteita. Käyttäjä lukee ensiksi tuotteen ja sen jälkeen hyllypaikan.



80030-6065 Nimike:

Hylly:

Anna Valittuna :hyllypaikka

Nimeke_No	Hylly	Kuvaus	Kuvaus2	Yksikkö	Toim.Nimike.No
80030-6065	1H7C6	Bobin plate for PX 4/6/501/601		KPL	1-040335-01

Takaisin

Kuva 12: Hyllytys näkymä

Jos hyllypaikka täsmää ERP:ssä olevaan varastopaikkaan, hyväksyy ohjelma hyllytyksen ja lisää saldoa yhdellä. Jos hyllypaikka ei täsmää antaa ohjelma siitä virheilmoituksen. Hyllytystoiminto on aktivoitu vain tietyille käyttäjille, jotta kaikki työntekijät eivät voi vahingossa sekoittaa varastosaldoja.

Takuuhaku näyttää yrityksen myymien laitteiden vanhenevat takuut. Oletuksena sivu näyttää 1kk päästä ja aikaisemmin vanhenevat takuut. Sivulla on myös alkupäivämäärä ja loppupäivämäärä valitsin jolloin käyttäjä voi valita haluamansa ajanjakson.

PAKKI

Takuuhaku
Virheelliset takuut
Vuosihuolto

Alkupvm:

<Prev
Today
Next>

May
2013

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

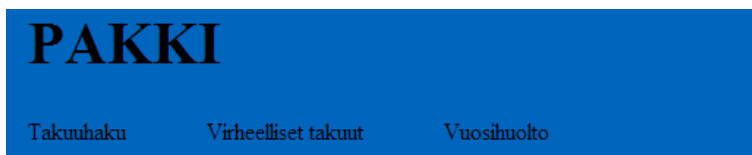
evät takuut. Hakukentistä voi valita eri ajanjakson

Sarjanumero	Kuvaus	Takuun loppumis pvm	
621222020	PX6C DT/TT UFW 300 dpi	8.5.2013	
ENV00-020178	HPD Nano V1530 V2 Standard	9.5.2013	
42201106-AP54	AP 5.4 II, 300 dpi, lisälaite	11.5.2013	
821221530	PX4C DT/TT 300 dpi, ETH,SS,RTC	11.5.2013	
Panda Oy Ab HN-004652	02821221541	PX4C DT/TT 300 dpi, ETH,SS,RTC	14.5.2013
Panda Oy Ab HN-004653	02821221534	PX4C DT/TT 300 dpi, ETH,SS,RTC	14.5.2013
Panda Oy Ab HN-004654	02721221508	PX4C DT/TT 300 dpi, ETH,SS,RTC	14.5.2013
Oy Keski-Yhtiöt Ab HN-004655	12042425	Labelmate LD-100-RS dispenser	14.5.2013
Valmet Automotive Inc HN-004656	16721120058	PM4D, DT/TT, 203 dpi, UFW,SS	15.5.2013
Valmet Automotive Inc HN-004657	16721120060	PM4D, DT/TT, 203 dpi, UFW,SS	15.5.2013
Chilit Oy HN-004658	30721120117	PM4D DT/TT,UFW,300DPI, ETH	15.5.2013
Chilit Oy HN-004659	26821120147	PM4D, DT/TT, 203 dpi, UFW,SS	15.5.2013
Chilit Oy HN-004660	12042523	Labelmate MC-11/APG-MC	15.5.2013
Chilit Oy HN-004661	12042522	Labelmate MC-11/APG-MC	15.5.2013

Kuva 13: Takuuhaku

Päivämäärän valitsin on toteutettu JavaScriptillä. Graafinen valintaikkuna helpottaa käyttäjää, sillä päivämäärän voi valita pelkkää hiirtä käyttämällä. Valintaikkunassa on aina kuluva kuukausi oletuskuukautena ja kuluva päivä on korostettu punaisella värillä.

Virheelliset takuut -näkyminen on tehty, jotta käyttäjät voivat nähdä laitteet joiden takuut on virheellisesti merkitty. Inhimillisen virheen seurauksena myydyn laitteen takuu voi mennä virheellisesti ERP:iin. Virheellisen takuun tunnistaa siitä, että "Response time" -kentässä on arvo " 1.1.1753 0:00:00".



Asiakas	Kuvaus	Sarjanumero	Response Time
HN-005552		PX4C DT/TT 203 dpi ETH	1.1.1753 0:00:00
HN-005536	17321021656	PX4C DT/TT 203 dpi, ETH,SS,RTC	1.1.1753 0:00:00
HN-005535	0700701719	IM PM4i,Std, Ether, IPL	1.1.1753 0:00:00
HN-005517	03J113600206	Zebra S4MDT/TT, 203 dpi,ZPL	1.1.1753 0:00:00

Kuva 14: Virheelliset takuut

Vuosihuolto -näkyssä käyttäjä voi katsoa laitteita joihin on tehty tai ei ole tehty vuosihuoltoa. Yritys myy myytyihin laitteisiin huoltosopimuksia joihin kuuluu kerran vuodessa tehtävä vuosihuolto. Käyttäjät voivat tällä sivulla tarkastaa mihin koneisiin vuosihuoltoa ei ole tehty tai mihin koneisiin se on tehty.



Vuosihuolletut koneet

Asiakas	Kuvaus	Sarjanumero	Response Time	Määrä	Tehty pvm
Altia Oyj	IM PM4i,Eth,FP,RTC,SS,200 dpi	11900400417	48,00000000000000000000	RS19	01.03.2013
Altia Oyj	IM PM4i,Eth,FP,RTC,SS,200 dpi	11900400430	48,00000000000000000000	RS19	14.02.2013
Altia Oyj	IM PM4i,Eth,FP,RTC,SS,200 dpi	11900400434	48,00000000000000000000	RS19	14.02.2013
Altia Oyj	IM PX6i,300dpi,Eth,FP DPT	18520922069	48,00000000000000000000	RS19	15.03.2013

Kuva 15: Vuosihuolletut koneet



Vuosihuoltamattomat koneet

Asiakas	Kuvaus	Sarjanumero	Response Time
ABB Oy, Wiring Accessories	64-05 kirjoitin ethernet/	0802220904-6405	48,00000000000000000000
ABB Oy, Wiring Accessories	64-05 Periph.Gener.2 w.cutter	0264550102-6405	48,00000000000000000000
ABB Oy, Wiring Accessories	64-05 Periph.Gener.2 w.cutter	0371750206-6405	48,00000000000000000000
ABB Oy, Wiring Accessories	64-05 Periph.Gener.3 w.cutter	0078301106-6405	48,00000000000000000000

Kuva 16: Vuosihuoltamattomat koneet

Kun huoltosopimuksen piirissä oleva kone vuosihuolletaan, siirtyy tieto siitä automaattisesti ERP:stä tähän järjestelmään. Järjestelmä siirtää silloin koneen pois vuosihuoltamattomien koneiden listalta vuosihuollettujen koneiden listalle. Molemmissa näkymissä koneet ovat aakkosjärjestyksessä ”Asiakas” kentän mukaan.

4 Käyttöönotto

Ohjelmisto otettiin käyttöön 15.3.2013. Käyttöönottoa edeltävänä iltana ohjelma siirrettiin testipalvelimelta tuotantopalvelimelle ja SQL-tietokanta siirrettiin testikannasta tuotantokantaan. Kaikki työkalupakit merkattiin yksilöivällä ID-tunnisteella, joka tulostettiin tarralle. Tarralla on ID viivakoodina ja selkokielisenä.



Kuva 17: ID-tarra

Ohjelmiston käyttöönoton yhteydessä järjestettiin koulutusta kahdessa vaiheessa. Ensin koulutettiin huoltomiehet varaosapuolen käyttöön, johon kuuluu laatikoiden hallinta sekä tuotteiden lisäys ja poisto. Myös Intermec CK71 mobiilitietokoneen käyttö koulutettiin huoltomieheille, jotka käyttävät laitetta ottaessa varaosia varastosta tai palauttaessa niitä varastoon.

Toisessa vaiheessa koulutettiin varastotyöntekijät käyttämään hyllytys-ominaisuutta sekä raportointiominaisuuksia. Intermec CK71 mobiilitietokoneen käyttö koulutettiin myös varastotyöntekijöille, jotka käyttävät laitetta hyllyttäessä.

5 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa Informa Oy -yritykselle toiveiden mukainen varaosahallintajärjestelmä. Työ alkoi määrittelyllä, joka tehtiin yhdessä tilaajayrityksen Informa Oy:n kanssa. Määrittelyssä määriteltiin, mitä ohjelman tulisi tehdä, miten se tulisi tehdä ja miten käyttäjät voisivat sitä käyttää. Määrittelyn jälkeen suunniteltiin toteutustapoja varaosajärjestelmälle. Toteutustavoissa valittiin ohjelmointikieli, tietokanta-alusta sekä palvelinympäristö. Ohjelmointikieleksi valikoitui HTML ja Visual Basic. Tietokanta-alustaksi valittiin SQL Server 2008 R2 ja palvelinympäristöksi Windows server 2008 R2.

Järjestelmän lähtökohta oli toimintavarma ja helppokäyttöinen web-pohjainen sovellus, jossa huoltomiehet voivat kirjata varastosta ottamiaan varaosia työkalupakkeihin. Varastotyöntekijöille suunniteltiin ja toteutettiin tuotteiden hyllytystoiminto sekä raportointityökalut, joista saa tiedot, mitä varaosia on kirjattu työkalupakkeihin. Varaosajärjestelmään tehtiin myös takuuhaku -toiminto, josta käyttäjä näkee, milloin myydistä koneista vanhenee takuu ja missä koneissa takuu on väärin merkattu. Tämän lisäksi tehtiin myös Vuosihuolto -toiminto, josta käyttäjä voi seurata mihin huoltosopimuksilla oleviin koneisiin on tehty vuosihuolto ja mihin ei.

Varaosajärjestelmä on todettu toimivaksi ja sillä on saatu korjattua projektin alussa kartoitettuja ongelmia. Nykyään inventaariossa puuttuvat tuotteet löytyvät lähes aina varaosajärjestelmästä ja tuotteiden jäljitettävyys on parantunut järjestelmän käyttöönoton jälkeen huomattavasti. Myös hyllytystoiminto Intermec CK71 mobiilitietokonetta käyttäen on lyhentänyt saapuvien tuotteiden hyllyttämiseen käytettävää aikaa. Varaosajärjestelmä on saavuttanut sille asetetut tavoitteet ja se on todettu hyväksi lisäksi yrityksen sisäisiä toimintoja.

Lähteet

Richards. 2011. Warehouse management : a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Kogan Page, cop. London.

Vilka, H. 2009. Tutki ja kehitä. Helsinki: Tammi.

Vilka, Hanna & Airaksinen, Tiina. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Gummerus kirjapaino Oy. Jyväskylä.

HTML 3.2 reference document, 1997.

Viitattu 10.5.2013

<http://www.w3.org/TR/REC-html32>

HTML5, 2012

Viitattu 10.5.2013

<http://www.w3.org/TR/html5/>

Johdatus SQL:n maailmaan, 2013.

Viitattu 20.4.2013.

<http://www.2kmediat.com/sql/alkeet.asp>

IIS Web Server, 2013.

Viitattu 10.4.2013.

<http://www.iis.net/learn/get-started/introduction-to-iis/iis-web-server-overview>

Informa Oy, 2013

Viitattu 21.5.2013

<http://www.informa.fi>

Intermec CK71, 2012.

Viitattu 15.4.2013.

<http://www.intermec.com/products/cmptck71a/index.aspx>

SQL Servers, 2013.

Viitattu 20.4.2013.

<http://www.microsoft.com/en-us/sqlserver/editions/previous-versions.aspx>

What is Visual Basic, 2012.

Viitattu 28.4.2013.

<http://visualbasic.about.com/od/applications/a/whatisvb.htm>

Windows Server 2008 R2 Editions, 2011.

Viitattu 28.4.2013.

http://www.techotopia.com/index.php/Windows_Server_2008_R2_Editions_and_System_Requirements

Kuvat

Kuva 1: Lavamerkintä	7
Kuva 2: VisualStudio 2010	9
Kuva 3: 2D-viivakoodi	10
Kuva 4: 1D-viivakoodi	10
Kuva 5: Intermec CK71 mobiilitietokone	14
Kuva 6: PAKKI-järjestelmän aloitusnäkyä	15
Kuva 7: Lisää käyttäjä laatikolle näkyä.....	16
Kuva 8: Lisää tuote näkyä.....	17
Kuva 9: Poista tuotteita näkyä	18
Kuva 10: Raportti yhdistetty	18
Kuva 11: Raportti laatikoittain	19
Kuva 12: Hyllytys näkyä	19
Kuva 13: Takuuhaku	20
Kuva 14: Virheelliset takuut	21
Kuva 15: Vuosihuolletut koneet	21
Kuva 16: Vuosihuoltamattomat koneet	21
Kuva 17: ID-tarra.....	22

Taulukot

Taulukko 1: Case-taulu	13
Taulukko 2: Item-taulu.....	13
Taulukko 3: Informa Oy\$Item-taulu	14