

Opinnäytetyö (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Logistiikan tietojärjestelmät

2011

Aki Laulajainen & Ilkka Huukkala

TIETOKANTAPOHJAISEN OH- JELMISTON SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Case: Telesilta Oy



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietotekniikan koulutusohjelma | Logistiikan tietojärjestelmät

12/2011 | Sivumäärä: 46

Ohjaaja Kari Kouhia

Aki Laulajainen & Ilkka Huukkala

TIETOKANTAPOHJAISEN OHJELMISTON SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Case: Telesilta Oy

Tässä opinnäytetyössä luodaan katsaus tietokannan suunnitteluun ja rakentamiseen, sen liittämiseen rakennettavaan käyttöliittymään sekä projektissa käytettyihin ohjelmistoihin. Opinnäytetyössä perehdyttiin myös projektin suunnitteluprosessiin ja läpivientiin suunnitteluasteilta käyttöönottoon asti vaihe vaiheelta. Opinnäytetyön toimeksiantaja on uusikaupunkilainen sähköurakointiyritys Telesilta Oy, joka on perustettu vuonna 1978. Sen päätoimialana on laivateollisuuden sähköasennus ja -suunnittelu sekä siihen liittyvät käyttöönotto- ja huoltotyöt.

Tietokanta tehtiin MySQL-ohjelmistolla ja käyttöliittymä Java-pohjaisella NetBeans-ohjelmistolla. Opinnäytetyössä tarkasteltiin, millaisia ongelmia kohdattiin työn eri vaiheissa ja selvitettiin, miten nämä ongelmat voidaan ratkaista.

Toimeksiantajayritys tilasi tietokantapohjaisen ohjelmiston, joka sisältäisi tiedot yrityksen käyttämistä komponenteista ja jälleenmyyjien sekä valmistajien yhteystiedoista. Ohjelmistolla toimeksiantajan pyrkimyksenä on helpottaa työntekijöiden tiedon hakemista. Ohjelmiston loppukäyttäjiä oli mukana projektin eri vaiheissa, jotta ohjelmisto vastaisi vaatimuksia.

ASIASANAT:

Tietokanta, MySQL, NetBeans, käyttöliittymä

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information technology | Logistic's information technology

12/2011 | Total number of pages: 46

Instructor Kari Kouhia

Aki Laulajainen & Ilkka Huukkala

DESIGNING AND EXECUTION OF DATABASE RELATED SOFTWARE

In this thesis the purpose was to create review of planning and creating process for database, attaching that database to the user interface that was created and to the programs used during this project. The project was examined from the very planning stages to the programs introduction for usage inside the company.

Database will be created using MySQL-software and user interface will be created using Java-based NetBeans-software. The problems that were faced during different periods of this project were reviewed, and the solutions for those problems were also presented.

This thesis was commissioned by an electrical contractor company Telesilta Oy from Uusikaupunki. Telesilta Oy was founded in 1978. The main activity of Telesilta Oy is planning and electrical installation works in shipping industry, and related implementation and maintenance work.

The commission was to create a database based software, which would include component specifics and also retailer and producer information of the components that the company uses. With this software the main targets were to lower the effort and time that it takes to find component info with the current methods. The end users of Telesilta Oy were involved in the project at various stages, and this way better database based software to meet their needs could be created.

KEYWORDS:

Database, MySQL, NetBeans, user interface

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	4
2 PROJEKTIN TAUSTA	5
2.1 Tilaaja	5
2.2 Toimeksianto	5
2.2.1 Projektisuunnitelma	6
2.2.2 Projektityöryhmä	6
2.2.3 Toimeksiannon osa-alueet	6
3 TIETOKANTA-OHJELMISTO TEORIASSA	9
3.1 Tietokanta ja sen merkitys käytännössä	9
3.2 Tietokannan suunnittelu	9
3.2.1 Suunnittelun tavoitteet	10
3.2.2 Onnistuneen suunnittelun edut	10
3.3 Tietokannan suunnitteluprosessi	11
3.4 Käyttöliittymä tietokantojen tukena	11
3.4.1 ISO 9241-11 -standardi	12
3.4.2 Jakob Nielsenin käytettävyyden komponentit	13
3.5 Käyttöliittymän suunnittelu	13
4 TYÖKALUJEN VALITSEMINEN	15
4.1 Ohjelmointityöväline	15
4.2 Tietokantaohjelmat	21
5 OHJELMISTON RAKENTAMINEN	23
5.1 Suunnittelu	23
5.2 Tietokannan toteutus	23
5.3 Käyttöliittymän luonti	25
5.4 Integrointi	27
5.5 Viimeistely	27
6 LOPUKSI	30
6.1 Tavoitteeseen pääsy	30
6.2 Projektin ongelmat	31
6.3 Tulevaisuuden hyödyt	32
LÄHTEET	34
LIITTEET	36

KUVAT

Kuva 1. Vanha Access-pohjainen tuotetietokanta	8
Kuva 2. NetBeans-ohjelmiston yleisnäkymä	15
Kuva 3. NetBeans-ohjelmistossa avoinna olevan projektin sisältö	16
Kuva 4. Ohjelmiston Info-ikkuna	17
Kuva 5. NetBeans-ohjelmistossa avoinna olevan projektin palvelut	17
Kuva 6. Ohjelman komponentit Inspector-ikkunassa	18
Kuva 7. Ohjelmistoon lisättäviä komponentteja Palette-ikkunassa	19
Kuva 8. Properties-ikkunassa vaihdettavissa olevat komponentin ominaisuudet	20
Kuva 9. Ohjelman käännöksen seuranta Output-ikkunassa	20
Kuva 10. Näkymä MySQL Workbench -kehitysympäristössä	21
Kuva 11. Tietokannan kirjautumistiedot MySQL Administrator-ohjelmistossa	22
Kuva 12. Tietokannan taulun perusrakenteen kuvaus	25
Kuva 13. Valmiin ohjelmiston ulkoasu	28
Kuva 14. Ohjelmisto poisti kansioiden tarpeen	33

KUVIOT

Kuvio 1. Ohjelmiston perustoimintaperiaate	7
Kuvio 2. Tietokantataulun rakenne	11
Kuvio 3. Vesiputousmalli	23

1 JOHDANTO

Tässä työssä luodaan katsaus tietokannan suunnitteluun ja rakentamiseen, sen liittämiseen rakentamaamme käyttöliittymään sekä projektissa käytettyihin ohjelmistoihin. Tietokanta tehdään MySQL-ohjelmistolla ja käyttöliittymä Java-pohjaisella NetBeans-ohjelmistolla.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Telesilta Oy. Sen päätoimialana on laivateollisuuden sähköasennus ja -suunnittelu sekä siihen liittyvät käyttöönotto- ja huoltotyöt.

Toimeksiantajayritys tilasi meiltä tietokantapohjaisen ohjelmiston, joka sisältäisi tiedot yrityksen käyttämistä komponenteista ja niiden jälleenmyyjien sekä valmistajien yhteystiedoista. Tällä ohjelmistolla toimeksiantajamme pyrkimyksenä on helpottaa hakua kuvaamistamme tiedoista. Ohjelmiston loppukäyttäjiä oli mukana projektimme eri vaiheissa, ja näin ollen saimme aikaiseksi paremmin heidän vaatimuksiaan vastaavan tietokantapohjaisen ohjelmiston.

2 PROJEKTIN TAUSTA

2.1 Tilaaja

Telesilta Oy:n päätoimialoja ovat sähkösuunnittelu, sähköjärjestelmien ja korkeatasoisten elektroniikkalaitteiden asennus sekä niiden myynti. Huoltotyö ja jälkimarkkinointi kuuluvat myös oleellisesti yrityksen toimintaan. (Telesilta Oy 2010.)

Telesilta Oy perustettiin vuonna 1978, ja sen päätoimipaikka on Uudessakaupungissa. Telesilta Oy:n palveluksessa on noin 20 sähköalan ammattilaista, ja sen liikevaihto oli vuonna 2010 noin 5 miljoonaa euroa. Laivatöiden lisäksi yrityksen toimintaan kuuluvat teollisuuden ja uudisrakennusten sähköurakointi sekä korjaus- ja kunnossapitotyöt. (Telesilta Oy 2010.)

2.2 Toimeksianto

Ohjelmiston tarkoituksena on helpottaa usein tarvittavien tietojen saantia. Saimme täysin vapaat kädet ohjelmiston suunnitteluun ja sen toteutuksessa käyttämiemme ohjelmistojen valintaan.

Toimeksiannolle ei ollut varattu erillistä rahoitusta, joten päädyimme käyttämään ilmaisia ohjelmistoja työn toteutuksessa. Käyttämämme ohjelmat olivat Net-Beans 6.8 ja 6.9, MySQL community server, MySQL administrator ja MySQL Workbench.

Projekti alkoi maaliskuussa 2010 heti harjoittelujaksomme alussa. Aki Laulajainen oli ollut työharjoittelussa toimeksiantajalla edellisenä vuonna, joten hän tunsi ennalta osan yrityksen henkilöstöstä, mikä helpotti projektissa alkuunpääsyä. Saimme ohjelmiston käyttökuntoon kesällä, ja sen asennus yrityksen koneisiin tapahtui myöhemmin syksyllä. (Ks. Forsman 1995.)

2.2.1 Projektisuunnitelma

Lähtökohtana oli, että toimieksiantoyrityksen laitekantaa ei uusita. Telesilta Oy:llä oli palvelinkoneena Windows Server 2003 ja 10 työasemaa, joissa kaikissa oli Microsoftin käyttöjärjestelmät. Palvelimelle asennettaisiin MySQL-tietokanta, johon tultaisiin tallentamaan kaikki tiedot, joita ohjelmisto lopulta hakisi ja palauttaisi käyttäjälle.

Yritys ei varannut henkilöresursseja projektille, mutta tarvittaessa saimme mielipiteitä ja ohjeita siitä, mihin suuntaan yritys haluaa edetä ohjelmiston eri osaluilla.

2.2.2 Projektityöryhmä

Projektipäällikkönä toimi Telesilta Oy:n toimitusjohtaja Kari Laulajainen. Projektiryhmään kuuluivat Ilkka Huukkala ja Aki Laulajainen. Useampi loppukäyttäjä toimi ohjausryhmässä Kari Laulajaisen lisäksi.

Ohjausryhmään kuului Cromsoft-yrityksen toimitusjohtaja Markku Vesala, jolla on vastaavista töistä paljon kokemusta. Hän tutustutti meidät NetBeans-ohjelmiston käyttöön, minkä jälkeen päätimme hyödyntää kyseistä ohjelmistoa työssämme.

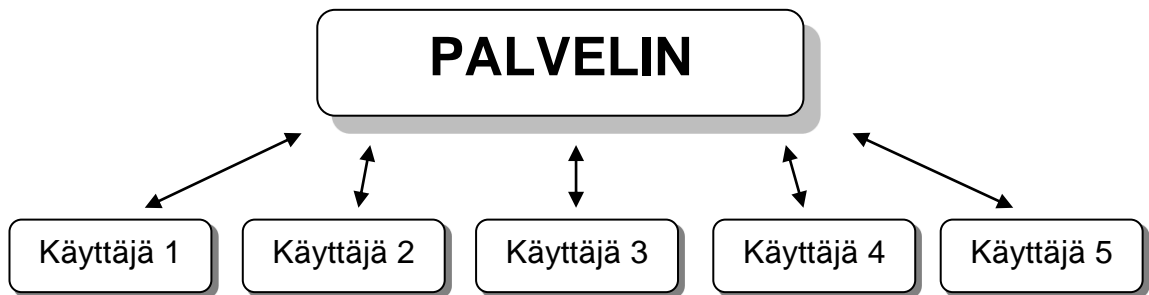
2.2.3 Toimeksiannon osa-alueet

Toimeksiantajan toiveena oli, että ohjelmiston käyttämä tieto rajattaisiin erikoistuotteisiin, joita tukkukauppiat eivät myy (K. Laulajainen, henkilökohtainen tiedonanto 1.4.2009). Haimme nämä tiedot viimeisten kymmenen vuoden aikana tehtyjen projektien tuoteluetteloista. Pyrimme pitämään ohjelmiston yksinkertaisena ja helppokäyttöisenä, ja siksi pidimme myös ohjelmiston toimintojen määrän vähäisenä.

Ohjelmiston tulisi hakea mahdollisimman nopeasti ja helposti käyttäjän haluatut tuotetiedot hänen antamiensa hakuehtojen mukaan. Hakutoiminnon lisäksi

halusimme ohjelmistoon myös tuotietojen muokkaus-, lisäys- ja poistomahdollisuudet.

Täsmällistä määritelmää käyttäjä- tai palvelinjärjestelmälle ei ole. Palvelimella sijaitsee tietokanta, josta käyttäjät voivat hakea tarvitsemansa tiedon. Suunnitelimme toteuttavamme ohjelmiston kahdessa osassa: ensin luotiin SQL-tietokanta-tiedontallenusosio ja sen jälkeen tiedonkäsittelyosio, johon tekisimme Javalla graafisen käyttöliittymän.



Kuvio 1. Ohjelmiston perustoimintaperiaate

Käyttäjän on annettava haluamansa hakusana, joka voi olla mikä tahansa osa haettavasta tuotetiedosta. Käyttäjän on myös mahdollista syöttää, kopioida, muokata ja poistaa tietoja tietokannasta.

Ohjelmiston on oltava kevyt eikä sen tule asettaa kovia vaatimuksia laitteistolle, koska osa tietokoneista on vanhoja. Laitteistovaatimukset eivät saa olla vaativampia kuin, että käyttöjärjestelmänä tulee olla Windows XP tai uudempi, johon on asennettu Java-runtime ja verkkoyhteys Telesilta Oy:n sisäverkkoon.

Ainoat kustannukset muodostuvat luultavasti suunnittelutunneista, joita toimeksiantaja käyttää ohjelmiston eri vaiheissa antaakseen palautetta ja ideoita ohjelmiston kehittämiseen. Palvelimen hallinta on ulkoistettu Innotele Oy:lle, joten kyseinen yritys mahdollisesti veloittaa MySQL-palvelimen asennuksesta. Ohjelmiston kehitykseen käytettävät ohjelmistot eivät tuo lisäkustannuksia, koska nämä ohjelmistot ovat ilmaisia.

Alkuperäiset neuvottelut kävimme toimeksiantajan kanssa jo edellisen työharjoittelujakson yhteydessä vuonna 2009, jolloin ryhdyimme ideoimaan tietokantaa, joka olisi toteutettu paremmalla käyttöliittymällä (K. Laulajainen, henkilökohtainen tiedonanto 1.4.2009). Vuonna 2009 työharjoittelussa Aki Laulajainen teki Microsoft Access -tietokantaohjelmistolla tuotetietokannan sähkötarvikkeista. Tietokannalle ei tehty silloin erillistä käyttöliittymää, vaan sitä hallinnoitiin suoraan Accessissa.

Sstl tai oma nro	Komponentti	Denomination	Valmistaja	Tyyppi
3810780	Aikaloikko	Timer block	ABB	TP40 IA 1S - 1A
0002602	Aikarele	Time relay	Carlo Gavazzi	DAA01 M24
t	Aikarele	Time relay	Carlo Gavazzi	DAA01DM24
t	Aikarele	Time relay	Carlo Gavazzi	DAA51CM24
3582707	Aikarele	Time relay	Tele	DI2DM
3582786	Aikarele	Time relay	Tele	EI2I10
3582700	Aikarele	Time relay	Tele	ODI3
3582701	Aikarele	Time relay	Tele	ODM1
t	Akku 12V 18Ah	Accumulator	EXIDE	HDS 12180
t	Akku 12V 210Ah	Accumulator	EXIDE	GEEU 210Ah
t	Akkuvaraaja 24V 6A	Charger	MASTERVOLT	I VO 24/6
t	Akunvalvontarele	Control relay	Carlo Gavazzi	DUA52C724
0005111	Ampeerimittari	A-Meter	DEIF	48 0-60mV 0-100A
0005110	Ampeerimittari	A-Meter	DEIF	48 0-60mV 0-10A

Kuva 1. Vanha Access-pohjainen tuotetietokanta

Neuvottelut projektista jatkuivat, kun työharjoittelujaksomme alkoi 22.3.2010. Uudelle tietokannalle haluttiin erillinen käyttöliittymä, jotta tietokannan käyttö olisi helpompaa ja nopeampaa. Työharjoittelujakson aikana tulisi ainakin saada kirjattua tietokantaan tuotetiedot, koska tätä ei voida toteuttaa etätöyönä. Projektin suunniteltiin tuolloin tulevan valmiiksi Telesilta Oy:n henkilöstön kesälomalta paluuseen mennessä. Neuvottelut uudesta ohjelmistosta eivät kestäneet pitkään, vaan pääperiaatteet selvisivät meille työharjoittelujakson ensimmäisen viikon aikana. (K. Laulajainen, henkilökohtainen tiedonanto 1.4.2009.)

3 TIETOKANTAOHJELMISTO TEORIASSA

3.1 Tietokanta ja sen merkitys käytännössä

MySQL on avoimen lähdekoodin tietokanta. MySQL perustuu relaatiotietokantoihin. Relaatiotietokanta on joukko sarakkeista ja riveistä koostuvia yhteen liitettyjä tauluja.

Nämä taulut ovat suhteessa toisiinsa tiettyyn sarakkeeseen merkittyjen arvojen pohjalta. Relaatiotietokanta on yksinkertaisesti säilytysastia pienille tiedon palasille ja niiden keskinäisille suhteille. MySQL toimii yhteen kaikkien yleisimpien ohjelmointikielien kanssa (esimerkiksi PHP, Perl, C/C++, Java, Python ja Tcl). (Meloni 2005, 11–15.)

Käytännössä tietokanta sisältää siihen tallennetut tiedot, josta ne voidaan hakea tarvittaessa. Tiedot voivat liittyä esimerkiksi yrityksen henkilöstön yhteystietoihin tai tässä tapauksessa yrityksen myymiin erikoistuotteisiin.

3.2 Tietokannan suunnittelu

Hyvin suunniteltu ja ylläpidetty tietokanta mahdollistaa tietojen täsmällisyyden ja ajantasaisuuden. Tietokannan suunnitteluprosessi koostuu tietyistä pääperiaatteista. Turhan tilan viemisen, lisääntyvien virheiden ja epäjohdonmukaisuuksien takia kaksoistiedostoja tulee välttää. Tietojen oikeellisuus ja eheys ovat tärkeitä tietokannan ominaisuuksia. Virheellisiä tietoja sisältävä tietokanta siirtää helposti väärät tiedot raportteihin ja haettuihin kyselyihin. Tietojen tarkkuus ja yhdenmukaisuus voidaan taata jakamalla tietokannan tiedot aihekohtaisiin taulukoihin. (Office 2011.)

Tietokannan tietojen yhdenmukaisuuden, eheyden ja paikkaansapitävyyden säilymiseksi pitää tietokannan suunnittelu toteuttaa huolellisesti. Huolimattomasti suunniteltu tietokanta lisää käyttäjien vaikeuksia tietojen käsittelyssä. Vaikka käyttäjä toimisi oikein, voi ongelmia syntyä, jos tietokanta on suunniteltu huolimattomasti. Virhe tietokantasuunnittelussa voi myöhemmin tuottaa virheel-

listä informaatiota. Tietokannan suunnittelu täytyy toteuttaa tarkasti. Tietokannassa säilytettyjen tietojen käyttö vaikuttaa siihen, miten liikeyrityksen jokapäiväiset tapahtumat suoritetaan ja siihen, miltä liikeyrityksen tulevaisuus näyttää. (Hernandez 2000, 22.)

Suuren osan tietojenkäsittelyongelmista aiheuttaa ylimääräisen, päällekkäisen tai virheellisen tiedon olemassaolo tai tarvittavan tiedon puuttuminen. Nämä ongelmat ovat pääsyynä virheelliseen informaatioon ja aiheuttavat kyselyissä ja raporttien käsittelyssä ongelmia. Tällaiset ongelmat voidaan välttää, jos tietokanta on suunniteltu alusta lähtien huolellisesti. (Hernandez 2000, 26.)

3.2.1 Suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun tavoitteina on saada tuki vaadittujen tietojen hakemiselle ja erikoishauille. Suunnitteluprosessin tavoitteena on selvittää, mitä tietoja tietokanta sisältää ja miten tietoa halutaan käsitellä.

Tietokannan tulee sisältää järkevästi muodostettuja taulurakenteita. Jokaisen tietokannan taulun on kuvattava vain yhtä asiaa, joka on rakennettu tarkkaan määrittelyistä kentistä eikä sisällä ylimääräistä informaatiota. Lisäksi taulun on oltava tunnistettavissa ainutlaatuista arvoa sisältävästä kentästä.

Tietokannan rakenne on suunniteltava siten, että sen pitäminen ajan tasalla ja päivittäminen on mahdollisimman helppoa. Jos näin ei tehdä, tietokannalla tuotettu tieto ei välttämättä ole hyödyksi yritykselle ja siitä voi olla jopa haittaa. Yrityksen kasvaessa ja tietovaatimusten muuttuessa täytyy tietokannan rakennetta pystyä muuntamaan ja laajentamaan. (Hernandez 2000, 26.)

3.2.2 Onnistuneen suunnittelun edut

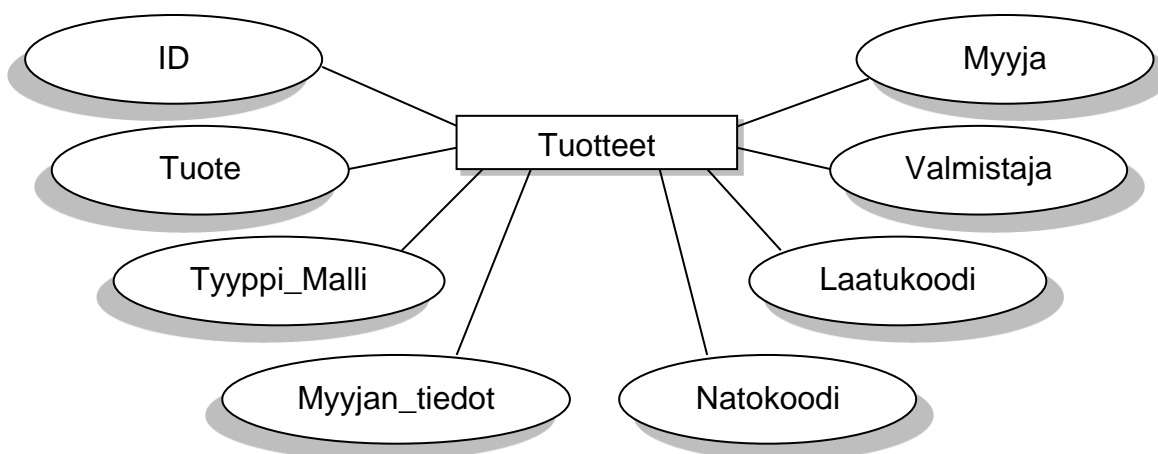
Tietokannan suunnittelun onnistuessa kenttien ja taulujen sekä näiden sisältämän tiedon muokkaaminen on helppoa. Hyvin suunnitellussa tietokannassa arvoihin tehtävät muutokset tarvitsee tehdä vain yhteen paikkaan. Muutokset eivät vaikuta haitallisesti tietokannan taulujen muihin kenttiin tai niiden välisiin yhteyksiin.

Oikein muodostetuilla tauluilla on selvä rakenne, ja siksi tietojen hakeminen niistä on helppoa, eivätkä ne tuota väärää informaatiota käyttäjälle. Hyvän tietokantarakenteen vuoksi tietojen lisääminen tietokannan oikeisiin tauluihin ja kenttiin tapahtuu oikeissa muodoissa.

Loogisesti suunniteltu tietokantarakenne helpottaa erilaisten sovellusten kehittämistä ja rakentamista. Suunnitteluvaiheessa tehdyt pienetkin virheet voivat aiheuttaa suuria töitä sovellusten ohjelmointivaiheessa. (Hernandez 2000, 27.)

3.3 Tietokannan suunnitteluprosessi

Aluksi suunnitelimme paperille ERA-kaavion, josta myöhemmin rakensimme tietokannan. Annoimme jokaiselle tuotteelle yksilöllisen ID-tunnus, jotta ohjelmistossa välttyttäisiin päällekkäisyyksiltä. Tästä saimme tietokantaan myös perusavaimen. Tuote-sarake kertoo tuotteen nimen. Tyyppi_Malli-sarake taas kertoo tarkemmat tiedot tuotteesta. Myyja- ja Valmistaja-sarakkeet sisältää maahantuojan ja valmistajan nimet. Myyjän_tiedot sisältää tuotetta myyvän yrityksen yhteystiedot.



Kuvio 2. Tietokantataulun rakenne

3.4 Käyttöliittymä tietokantojen tukena

Hyvin suunniteltu käyttöliittymä varmistaa sen, että ohjelmisto vastaa käyttäjien todellisia tarpeita. Käyttöliittymä on sen ohjelmiston osa, jonka kautta käyttäjä

antaa komentoja ohjelmistolle. Ohjelmistossamme käyttöliittymä merkitsee sitä osaa, jonka käyttäjä näkee näytöltä ja sitä tapaa, jolla hän käyttää ohjelmaa. Käyttöliittymä koostuu valikoista, painikkeista ja erilaisista näytöistä. (Reaktor 2010.) Pyrimme rakentamaan käyttöliittymästä mahdollisimman selkeän ja käyttäjäystävällisen.

Käyttöliittymä on yksinkertaistettuna kommunikointikeino ihmisen ja tietojärjestelmän välillä. Käyttöliittymä toimii tulkkina käyttäjälle, jolloin välttyään ohjelmointikielen kirjoittamiselta jokaisen käskyn annon yhteydessä. (Jyväskylän yliopisto 2011.) On näin ollen olennaisen tärkeää, että käyttöliittymä on hyvin suunniteltu ja toteutettu, koska muuten kommunikointi käyttäjän ja tietojärjestelmän välillä vaikeutuu tai pahimmassa tapauksessa ei pystytä kommunikoimaan ollenkaan.

3.4.1 ISO 9241-11 -standardi

ISO 9241-11 -standardi määrittelee käytettävyyden kolmen tekijän kautta: tuottavuuden, tehokkuuden ja miellyttävyyden. Näitä kolmea käytettävyyden kriteeriä arvioidaan suhteessa tuotteen käyttäjiin, itse työhön sekä tuotteen käyttöympäristöön. (Adage 2010.)

Tuottavuuden kriteeri painottaa sitä, että tehtävät tulevat tehdyiksi asianmukaisesti ja tarkasti. Tuottavuus on käytettävyyden tärkein kriteeri siinä mielessä, että sen avulla voi pohtia, saako käyttäjä aikaiseksi sen, minkä vuoksi hän ylipäänsä tuotetta käyttää. (Adage 2010.)

Tehokkuuden avulla puolestaan tarkastellaan sitä, kuinka paljon voimavaroja tuotteen käyttöön kuluu. Voimavaroja ovat muun muassa raha, henkilöstö ja aika. Esimerkiksi mitä nopeammin käyttäjä pääsee tavoitteisiinsa, sitä parempi tuotteen tehokkuus on. (Adage 2010.)

Kolmas käytettävyyden kriteeri, miellyttävyys, mittaa tuotteen miellyttävyyttä käyttäjän mielikuvissa. Käyttäjä ei välttämättä tiedä kaikista ominaisuuksista, joita tuotteeseen olisi mahdollista sisällyttää, joten hän saattaa olla tuotteeseen

tyytyväinen, vaikka kaikkia mahdollisia ominaisuuksia ei tuotteeseen olisi liitetty. (Adage 2010.)

3.4.2 Jakob Nielsenin käytettävyyden komponentit

Jakob Nielsen nimeää käytettävyydelle kuusi laatukomponenttia, jotka ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheettömyys, miellyttävyys ja hyödyllisyys. Määritelmä menee osittain päällekkäin edellisessä alaluvussa kuvaamamme ISO-standardin määritelmän kanssa, mutta eroaa siitä joiltakin osin. Opittavuus, miellyttävyys ja hyödyllisyys liittyvät tuotteen käyttämisen vaivattomuuden kokemiseen. Opittavuuden kautta voidaan tarkastella, miten helppoa tuotetta on käyttäjien käyttää ensimmäisellä kerralla. Miellyttävyys viittaa käyttäjän kokemukseen siitä, onko tuotetta miellyttävä käyttää vai ei. Hyödyllisyyden komponentti puolestaan korostaa arviota siitä, kuinka hyödyllinen tuote on toiminnan aikaansaamiseksi. (Adage 2010.)

Tehokkuuden laatukomponentti viittaa siihen, kuinka nopeasti tuotteen käyttäjä pystyy tekemään tuotteen avulla hänelle annetut tehtävät, kun hän jo osaa käyttää tuotetta eikä sen käyttämisen opetteluun kulu enää aikaa. Muistettavuus liittyy tehokkuuden komponenttiin ja sen avulla tarkastellaan, kuinka kauan käyttäjältä kuluu aikaa tuotteen sujuvaan käyttämiseen, jos hänellä on ollut käytöstä taukoa ja kuinka kauan häneltä menee samaan tuottavuustasoon pääsemiseen kuin ennen taukoa. Virheettömyyden laatukomponentti korostaa sen pohtimista, kuinka paljon käyttäjä tekee virheitä tuotetta käyttäessään, kuinka vakavia virheet ovat ja sitä kautta kuinka helposti ja nopeasti niistä toivutaan. (Adage 2010.)

3.5 Käyttöliittymän suunnittelu

Hyvä käyttöliittymä ei ole vain siisti ulkoasultaan ja helppokäyttöinen. Se on myös ohjelmistokehittäjän työkalu, jossa tulevaisuus on otettu huomioon ja jonka avulla ohjelmiston kehittäminen on helpompaa.

Usein suunnittelijan malli työtehtävän käytännön toteustavasta eroaa käyttäjän ajattelumallista. Käyttöliittymäsuunnittelua ei voida tehdä pelkästään valitsemal-

la komponentteja, vaan suunnittelussa pitää olla lähtökohtana laitteeseen liittyvät informaationkäsittely ja toiminta.

Hyvän käyttöliittymän käyttö on nopea oppia ja se opastaa käyttäjää ohjelmiston oikeaan käyttöön. Hyvä ohjelmisto on nopea asentaa ja ottaa käyttöön, tuotannon laatu pysyy korkeana ja keskeytyksiä tapahtuu harvoin. Virhetilanteita ei synny ergonomisten puutteiden tai huonon logiikan johdosta ja mikä tekee käytöstä turvallista. Jos virheitä kuitenkin syntyy, virhetilanteet pystytään hallitsemaan siten, että niistä ei seuraa vakavaa haittaa tuotannolle. (Koodiviidakko 2010; Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2010.)

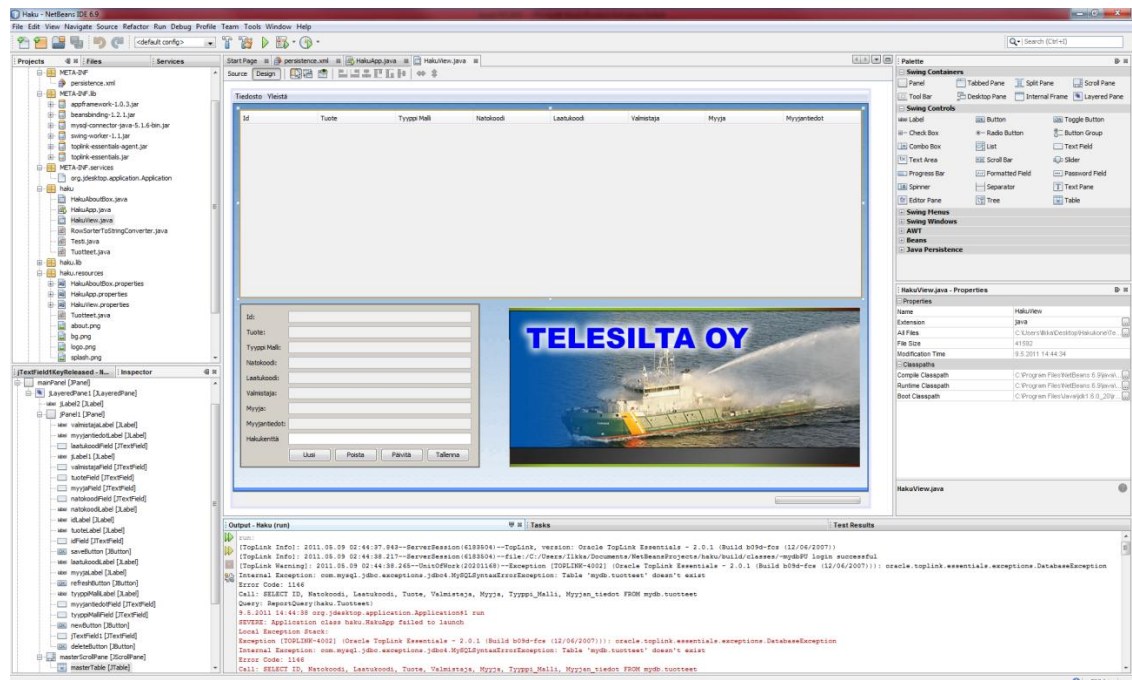
Toimeksiantajamme tilaaman ohjelmiston käyttöliittymän suunnittelussa pyrimme ottamaan huomioon loppukäyttäjien toivomuksia.

4 TYÖKALUJEN VALITSEMINEN

4.1 Ohjelmointityöväline

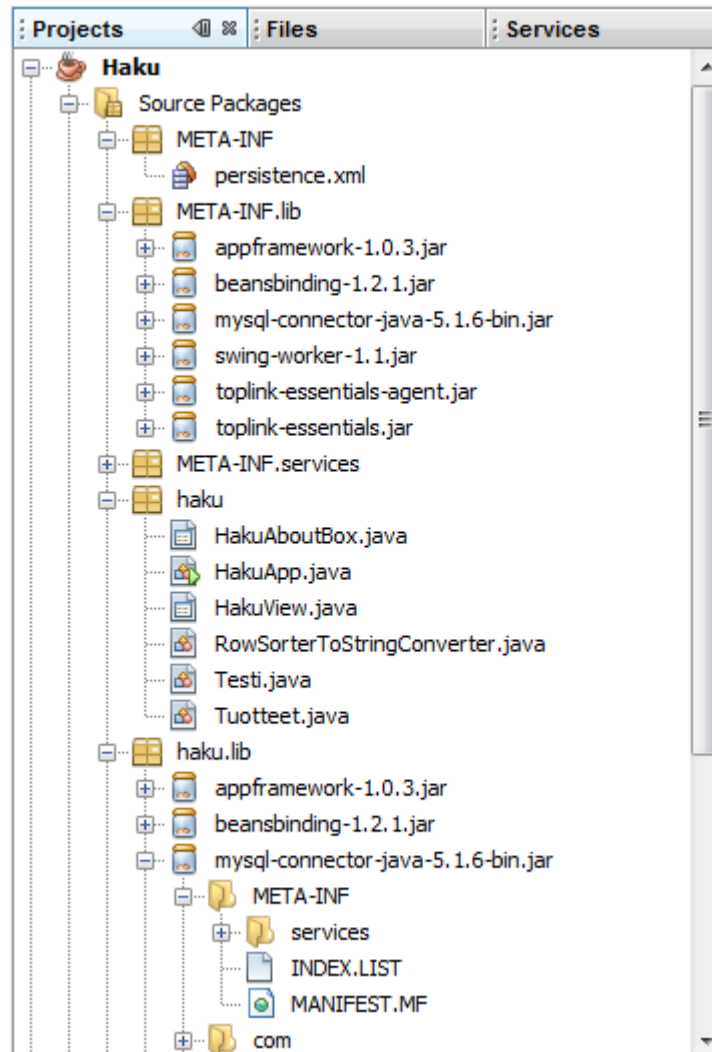
NetBeans toimii sovellusalustana Java-ohjelmointikielelle ja integroituna ohjelmointiympäristönä Java-, JavaScript-, PHP-, Python-, C-, C++-, Ruby-, Scala- ja Clojure-ohjelmointikielille. NetBeans IDE on kirjoitettu Java-ohjelmointikiellä ja se mahdollistaa modulaarisen ohjelmoinnin.

Valitsimme NetBeans-ohjelmiston opinnäytetyön ohjelmointialustaksi, koska se oli meille ennestään tuttu ohjelmisto. NetBeans-ohjelmistossa on myös hyvä ajurituki MySQL-tietokannalle, eikä tämän vuoksi ohjelmistoon tai tietokantaan tarvitse tehdä suurempia toimenpiteitä näiden yhteiskäytön toteuttamiseksi. Kuvassa 2 on NetBeans-ohjelmointialustan yleisnäkymä, jossa on avattuna haku-kone-projektimme.



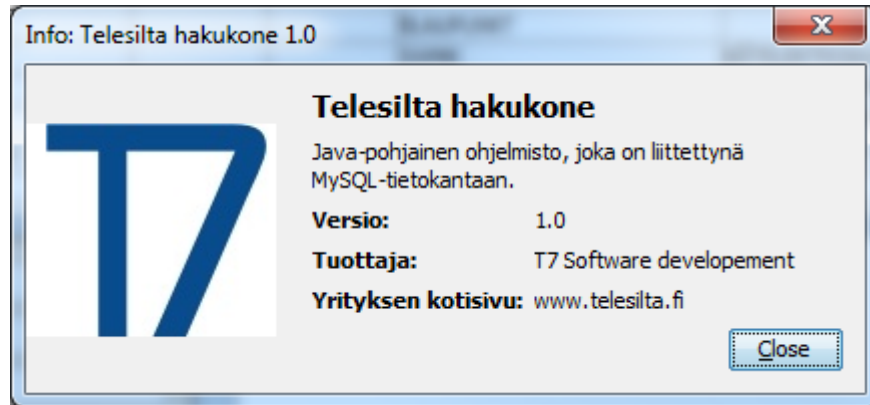
Kuva 2. NetBeans-ohjelmiston yleisnäkymä

Projects-ikkuna sijaitsee NetBeans-ohjelmiston vasemmassa ylälaudassa ja siitä näkee omat ohjelmointiprojektit ja mitä projektit sisältävät. Persistence.xml-tiedosto sisältää tietokannan liittymiseen tarvittavat tiedot, esimerkiksi ip-osoiteen, kirjautumistunnuksen ja salasanan. Mysql-connector-java-5.1.6-bin.jar käyttää persistence.xml:n sisältämiä tietoja liittääkseen ohjelmiston tietokantaan ja luo yhteyden niiden välille.



Kuva 3. NetBeans-ohjelmistossa avoinna olevan projektin sisältö

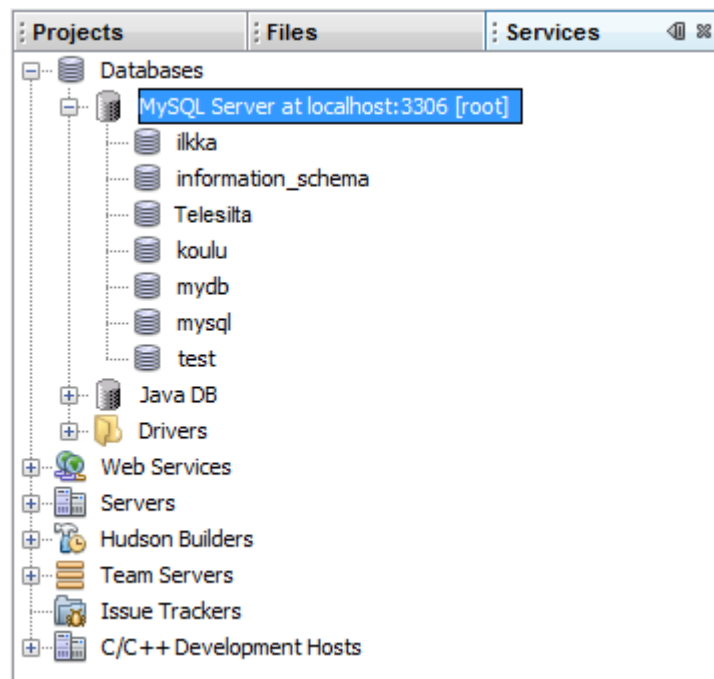
Haku-kansiossa on käyttöliittymään kuuluvat tiedostot. Kansion sisältämät tiedot ovat ohjelmiston visuaalisia ja toiminnallisia osia. Projects-ikkunassa näkyvä HakuAboutBox.java -tiedosto esimerkiksi sisältää seuraavanlaisen info-ikkunan.



Kuva 4. Ohjelmiston Info-ikkuna

Info: Telesilta hakukone 1.0 -ikkuna kertoo lyhyesti, millainen ohjelmisto on, sekä ohjelmistoversion, ohjelmiston kehittäjän nimen sekä yrityksen nimen, jolle ohjelmisto on asennettu.

Services-näkymä sijaitsee samassa paikassa Projects-ikkunan kanssa vasemmassa yläkulmassa, mutta valittuna on Services-välilehti.

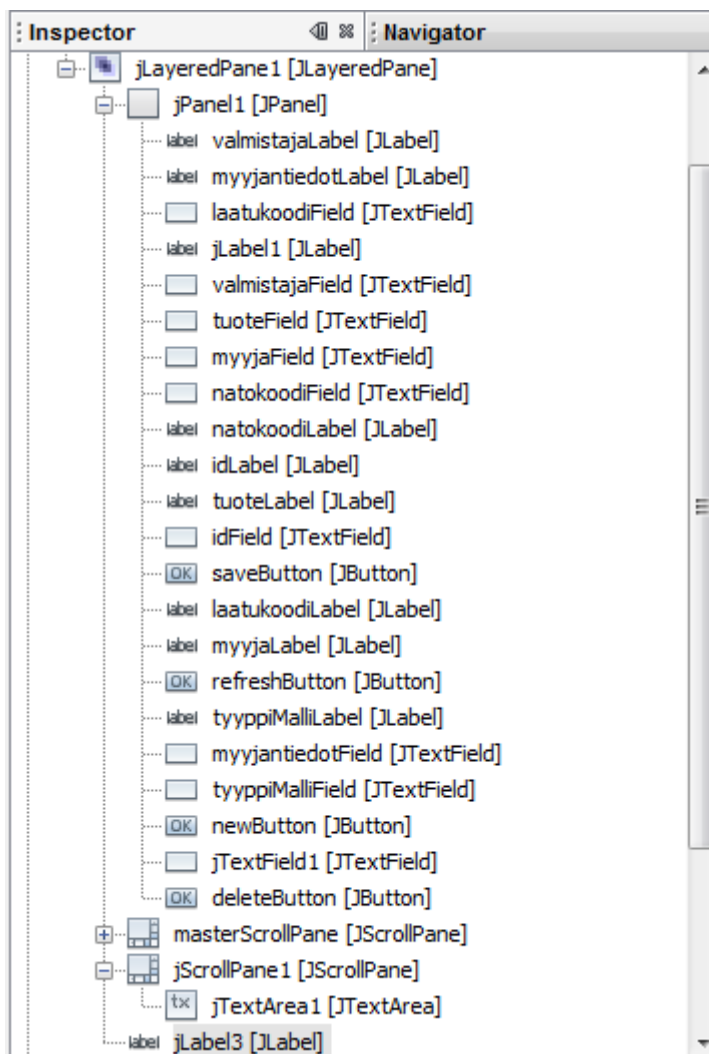


Kuva 5. NetBeans-ohjelmistossa avoinna olevan projektin palvelut

Services-näkymästä näkee, mihin tietokantoihin kyseinen projekti on liitetty. Kuvassa 5 näkyy, että käytössä on MySQL-palvelin, joka on paikallisella koneella.

Tietokantojen nimet näkyvät valitun palvelimen alapuolella, joihin voidaan liittää ohjelmisto.

Inspector-ikkuna sijaitsee Projects- ja Services-ikkunoiden alapuolella.

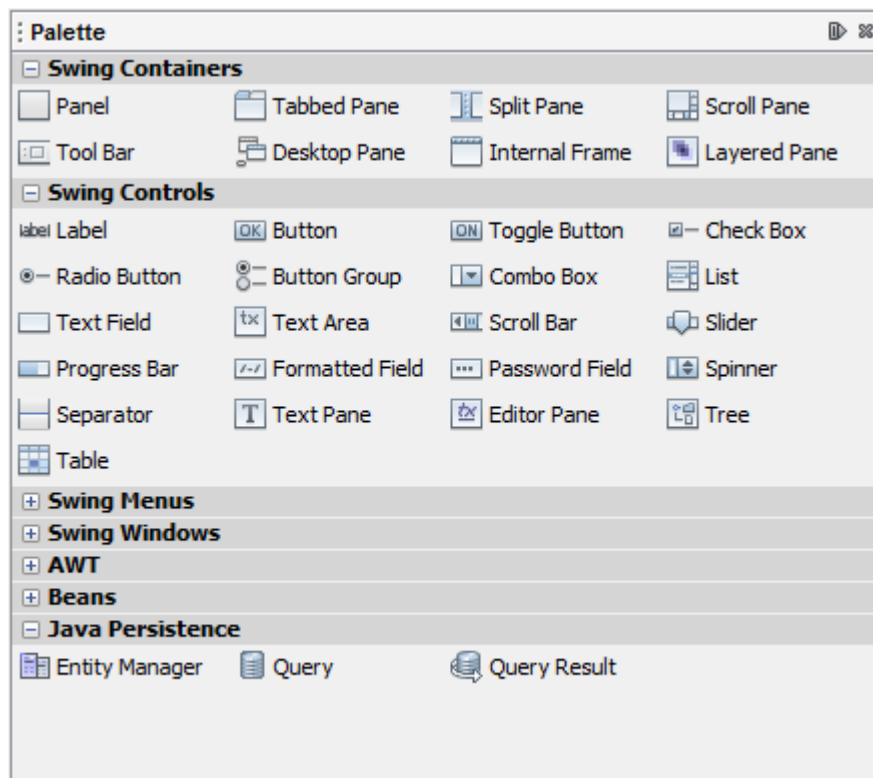


Kuva 6. Ohjelman komponentit Inspector-ikkunassa

Inspector-ikkunasta näkee, mitä komponentteja on laitettu projektiin. Esimerkiksi kuvassa 6 jPanel1 sijaitsee rakentamamme ohjelmiston vasemmassa alakulmassa, jossa voidaan syöttää tuotetietoja. JLabel on komponentti, joka näkyy tekstinä käyttöliittymässä halutussa paikassa. JTextField on taas kenttä, jonka kautta voidaan syöttää tietoja tallennettavaksi tietokantaan. Tähän kenttään voidaan myös tuoda teksti tietokannasta valitsemalla tuote taulukkonäky-

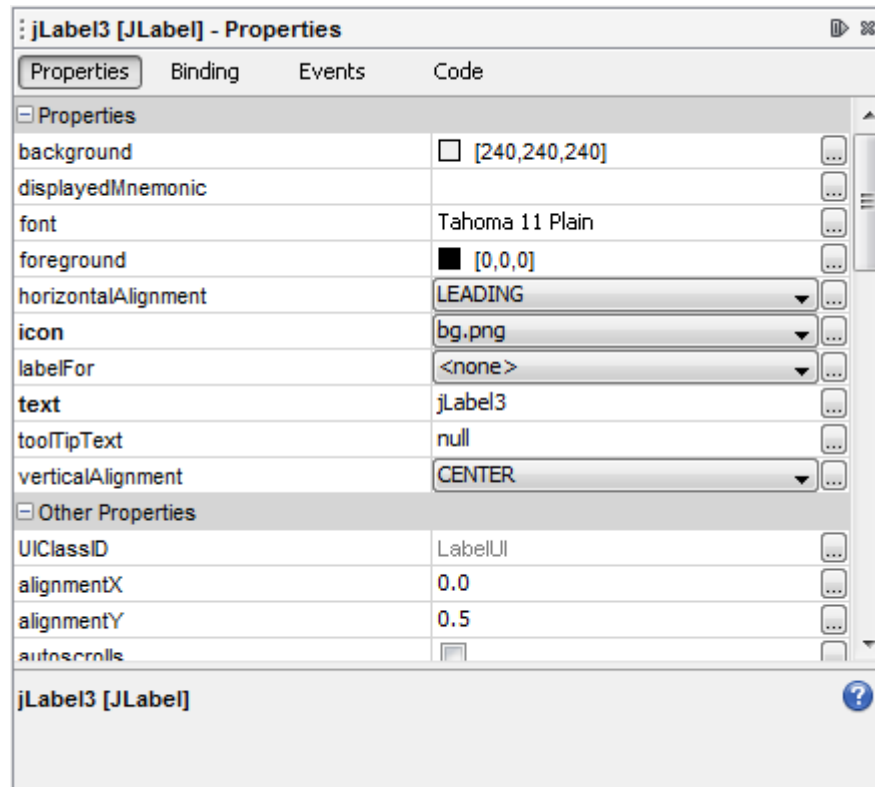
mästä ja sitä voidaan halutessa muokata. Käyttöliittymän painikkeet löytyvät JButton-nimikkeellä ja jokaiselle voidaan määrätä oma toiminto.

Palette-ikkuna on NetBeans-ohjelmiston oikeassa yläkulmassa, jossa on erilaiset komponentit, joita voidaan lisätä käyttöliittymään halutessa. Valittavana on erilaisia painikkeita, teksti-ikkunoita sekä muita muista ohjelmistoista tuttuja toimintokomponentteja.



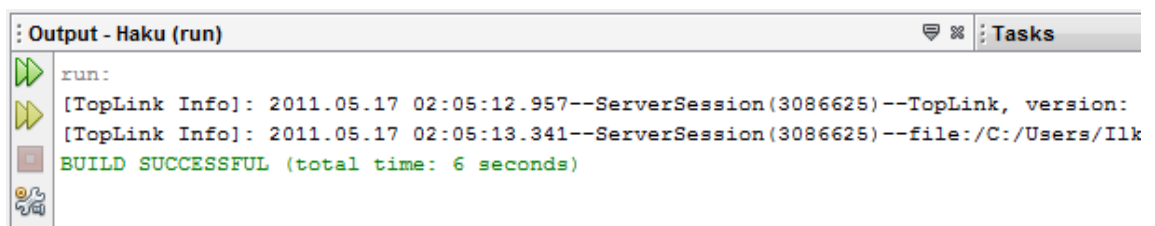
Kuva 7. Ohjelmistoon lisättäviä komponentteja Palette-ikkunassa

Komponentteja voidaan lisätä vedä ja pudota (drag&drop) -menetelmällä. Tämän jälkeen voidaan määrittellä jokaiselle komponentille omat asetukset. Vaihtoehtoja tulee lisää, jos painaa pienistä +-ikoneista vasemmasta laidasta.



Kuva 8. Properties-ikkunassa vaihdettavissa olevat komponentin ominaisuudet

Kuvassa 8 näkyvä Properties-ikkuna sijaitsee Palette-ikkunan alapuolella NetBeans-ohjelmiston oikeassa laidassa. Properties-ikkunassa voidaan määrittää komponentin yksilölliset asetukset. Jollei halua asetusta löydy, voi Code-välilehdessä kirjoittaa oman koodin.



Kuva 9. Ohjelman käynnöksen seuranta Output-ikkunassa

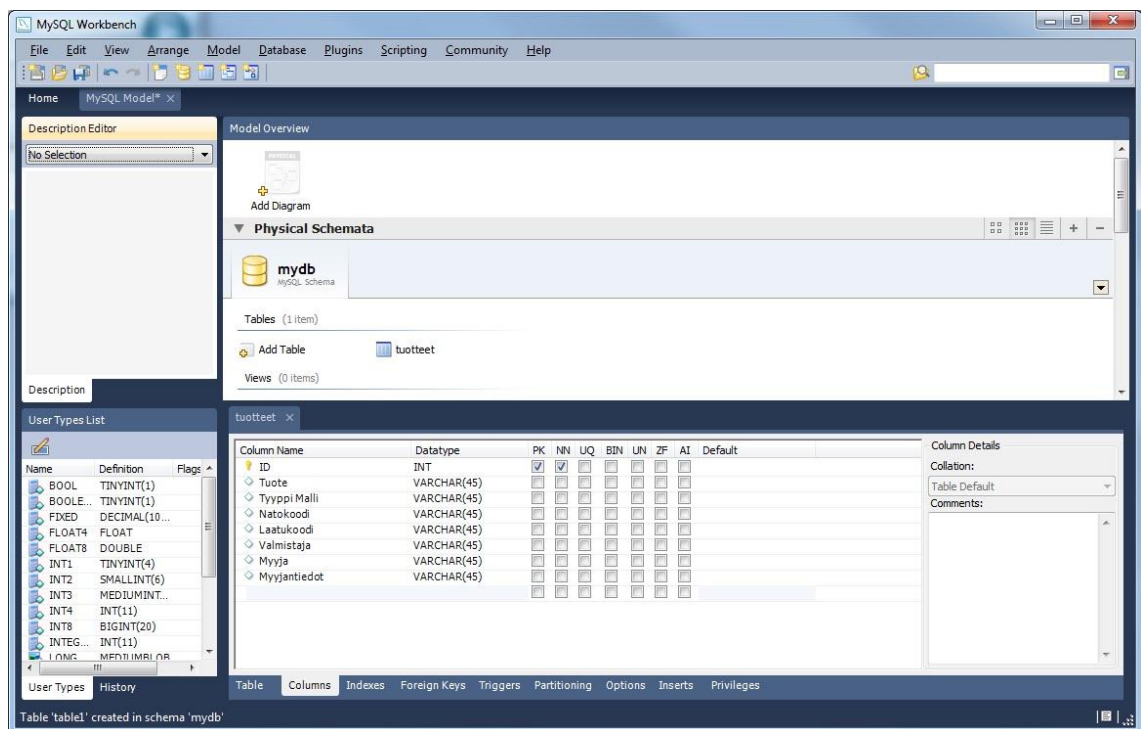
NetBeans-ohjelmiston alareunassa sijaitseva Output-ikkuna kertoo, tuleeko ohjelmaa käännettäessä virheitä. Kuvassa on onnistuneesti käännetty ohjelmisto, josta kertoo vihreä teksti: "BUILD SUCCESSFUL". Jos käyntö taas ei onnistu tulee virheilmoitus punaisella tekstillä ja kertoo virheen sijainnin ja sen mikä virhe on tapahtunut.

4.2 Tietokantaohjelmat

MySQL Community Server on vapaan lähdekoodin tietokanta, jonka omistaa Oracle Corporation, joka on kehittänyt erilaisia tietokannan hallintaohjelmistoja ja muita ohjelmistoja.

MySQL Workbench on graafinen tietokantojen suunnittelutyökalu, joka integroi SQL kehityksen, ylläpidon, tietokantojen suunnittelun, luomisen ja huollon yhdeksi kehitysympäristöksi. (MySQL 2011; Packt Publishing 2008.)

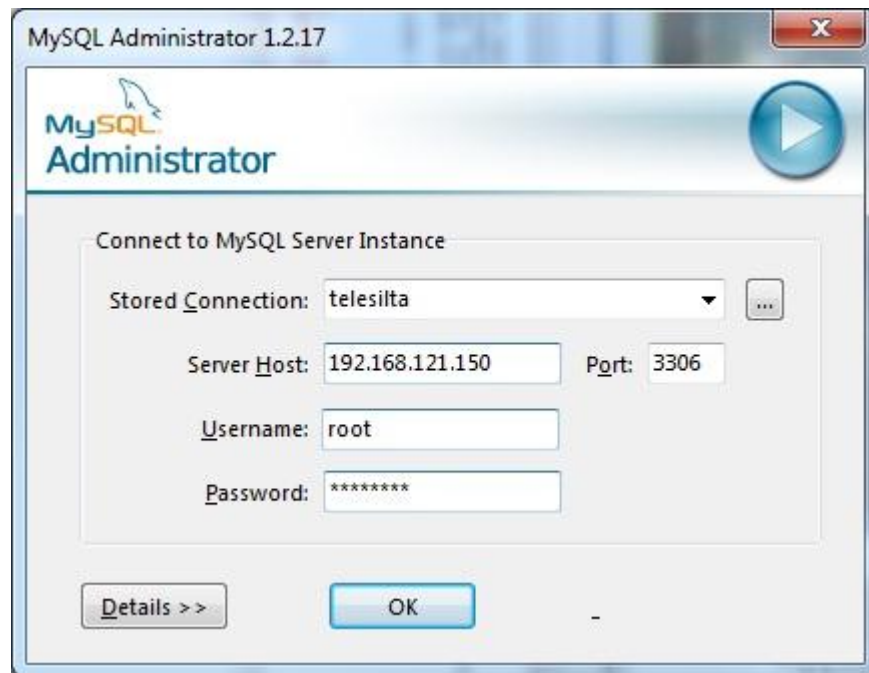
Käytimme MySQL Workbench -suunnittelutyökalua tietokannan suunnitteluun ja toteuttamiseen. Tämäkin ohjelmisto oli meille ennestään tuttu ja tiesimme sen soveltuvan käyttötarkoitukseemme. Alla on kuvattu näkymä MySQL Workbench -kehitysympäristössä ohjelmiston tietokannassa.



Kuva 10. Näkymä MySQL Workbench -kehitysympäristössä

MySQL Administrator on vanha versio MySQL Workbench kehitysympäristöstä, jota ei tueta enää. Aki Laulajainen käytti MySQL Workbench kehitysympäristöä tuotteiden lisäämiseen kantaan, jonka Ilkka Huukkala oli luonut vanhemmalla MySQL Administrator ohjelmistolla.

MySQL Administratorin kirjautumisikkunassa annetaan palvelimen ip-osoite, portti, käyttäjänimi sekä salasana. Näillä tiedoilla pystytään kirjautumaan palvelimelle, jonne tiedot tallennetaan ja myöhemmin haetaan ohjelmistoa käytettäessä.



Kuva 11. Tietokannan kirjautumistiedot MySQL Administrator-ohjelmistossa

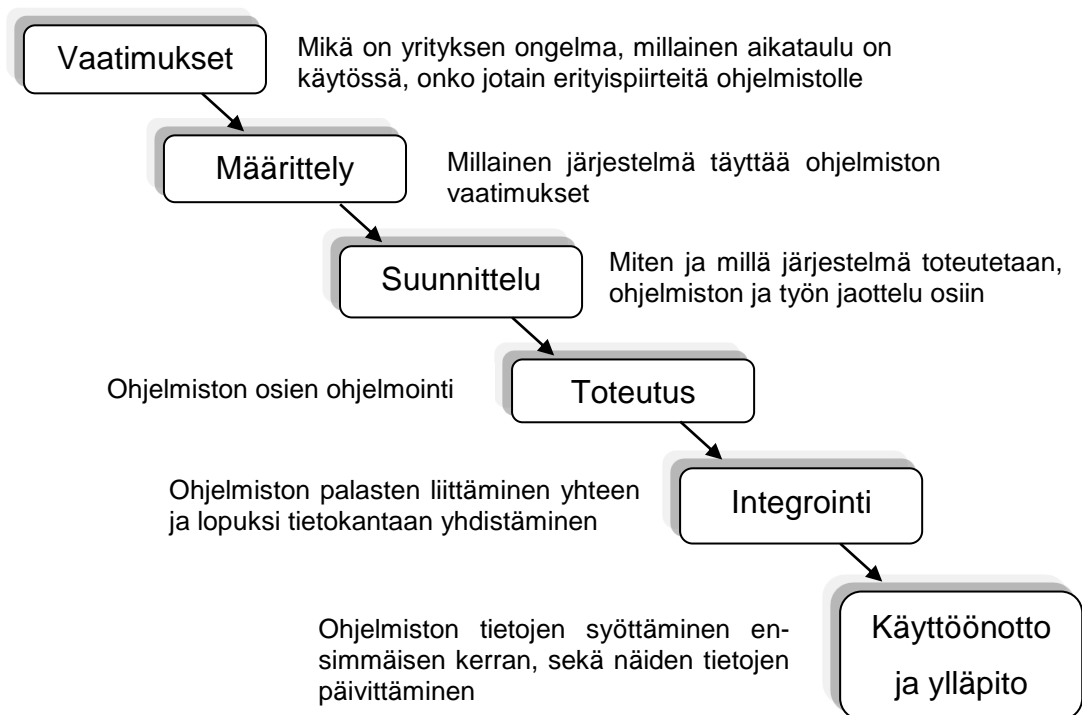
Nämä kirjautumistiedot on tallennettu ohjelmistoon, joten näitä tietoja ei tarvitse erikseen kirjoittaa jokaisen käyttökerran yhteydessä. Tuotetietokannan käyttäjän ei tarvitse tietää näitä asetuksia ja kirjautumistietoja käyttääkseen tekemäämme ohjelmistoa.

5 OHJELMISTON RAKENTAMINEN

5.1 Suunnittelu

Suunnittelussa halusimme pitää mielessä tietyt linjat. Halusimme ohjelmiston olevan helppo käyttää eli sellainen, jonka käyttöön ei tarvitse ohjekirjaa eikä syvempää perehdytystä. Ulkoasun tuli olla siisti ja helppolukuinen, koska se auttaa tiedon käsittelyssä ja hakutulosten saamisessa.

Tietojen luonteen takia ohjelmistosta oli mahdotonta tehdä itsestään päivittyvää, joten loppukäyttäjien tehtävä on pitää ohjelma ajan tasalla. Telesilta Oy:n toimitusjohtaja esitti toivomuksen ohjelmiston ulkoasusta. Hän toivoi yrityksen värejä ja logoa ohjelmistoon.



Kuvio 3. Vesiputousmalli (Hakala 2004, 36)

Yllä olevassa kuviossa on kuvattu vesiputousmalli, jossa näkyy ohjelmiston rakentamisen prosessimainen eteneminen ohjelmiston vaatimuksista sen käyttöönottoon ja ylläpitoon asti.

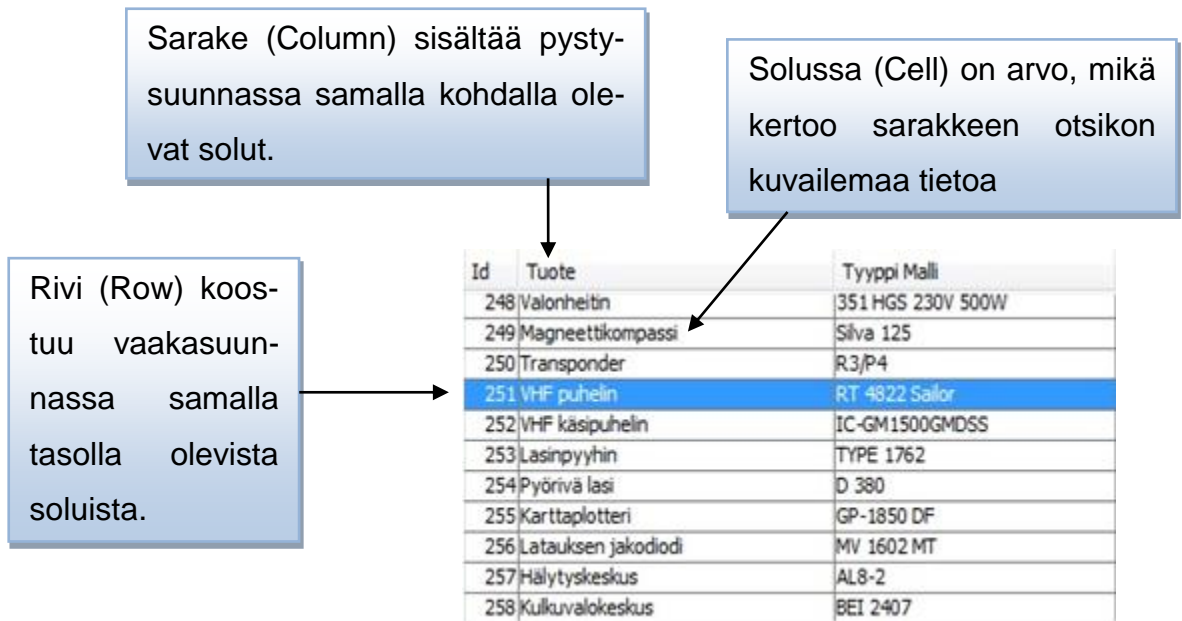
5.2 Tietokannan toteutus

Tietokanta tehtiin MySQL Workbench:illä ja tiedot syötettiin erilaisista kirjallisista dokumenteista. Tiedot koostuivat pääosin Telesilta Oy:n edellisten projektien laskuista ja varusteluetteloista. Olennaisin osa tietokannan suunnittelusta oli tietokantaan tulevien sarakeotsikoiden päättäminen. Tietokanta koostui yhdestä taulusta ja kahdeksasta eri sarakkeesta. Sarakkeiden nimet ovat:

- Id – uniikki numerointi joka riville, jatkuva numerointi alkaen 1:stä
- Tuote – tavaraa kuvaava nimike
- Tyyppi Malli – tarkemmat tuotetiedot
- Natokoodi – puolustusvoimien aluksissa käytetyissä tuotteissa oleva kansainvälinen koodi
- Laatukoodi – tuotteen laatua kuvaava kirjainkoodi
- Valmistaja – tuotteen valmistajan nimi
- Myyjä – tuotteen jälleenmyyjän nimi
- Myyjantiedot – tuotteen jälleenmyyjän yhteystiedot

Teimme sarakkeiden nimistä mahdollisimman informatiivisiä ja lyhyitä rajallisen tilan takia, jotta kaikki tiedot näkyisi samassa ikkunassa. Sarakkeiden nimet tehtiin pääasiallisesti toimeksiantajan toiveiden mukaan.

Tiedot lisättiin tietokantaan lähdetiedoistoista ja kirjallisista raporteista rakentamamme käyttöliittymän kautta. Samalla saimme testattua ohjelmiston toimivuutta ja se vakuutti meidät. Testasimme jokaisen napin takana olevan toiminnon moneen kertaan, koska syötettäviä tietoja oli satoja. Koska samoja tuotteita esiintyi useissa lähdetiedoistoissa, tuli meidän testattua myös päällekkäisyyksien esto. Tuotetiedon poistamisen jälkeen jatkuva numerointi jatkoi viimeisestä numerosta eikä lisännyt poistettua numeroa uudelleen. Poistettu numero voitiin lisätä haluttaessa manuaalisesti, mutta tämä ei ole ohjelmiston toimivuuden kannalta ollennaista.



Kuva 12. Tietokannan taulun perusrakenteen kuvaus

5.3 Käyttöliittymän luonti

Käyttöliittymä toteutettiin NetBeans IDE ohjelmiston 6.8 ja 6.9 versioilla. Ohjelmiston rakentaminen aloitettiin vanhemmalla versiolla ja uusi versio tuli 2010 kesäkuussa.

Ulkoasun rakentaminen NetBeans:issa toteutetaan raahaamalla oikeassa yläkulmassa sijaitsevasta Palette-valikosta haluttu objekti ohjelmiston pohjan päälle. Toiminto tämän objektin taakse saadaan valitsemalla aktiiviseksi haluttu objekti ja oikeasta alareunasta sijaitsevasta Properties-näkymästä valitaan haluttu toiminnon aktivoija ja siihen ohjelmoidaan toiminto.

”Taulukkokomponentista” tehtiin mahdollisimman suuri, koska tämä sisältää hakutulokset, jotka ovat ohjelman ydin. Vasempaan alakulmaan sijoitimme taulun, johon syötetään hakusana. Samassa taulussa tehdään myös tietojen lisääminen, poistaminen, muokkaaminen, sekä päivitetään tietokanta.

Oikeaan alakulmaan jäi tyhjä tila, joka täytettiin toimeksiantajan toivomuksesta kuvalla. Valittiin kuva vanhemmasta Telesilta Oy:n toteuttamasta projektista. Ohjelmaan ei tehty muita näkymiä kuin heti käynnistyksen jälkeen avautuva pääikkuna.

Alla oleva teksti on osa ohjelmiston koodia, joka tullaan esittämään tässä työssä erilaisella tekstiasulla.

```
public class RowSorterToStringConverter extends Converter {
    private JTable table;
    public JTable getTable() {
        return table;
    }
    public void setTable(JTable table) {
        this.table = table;
    }
    @Override
    public Object convertForward(Object value) {
        return value.toString();
    }
    @Override
    public Object convertReverse(Object mask) {
        TableRowSorter sorter = new TableRowSorter(table.getModel());
        String m = mask.toString();
        StringBuilder sb = new StringBuilder();
        for (int i = 0; i < m.length(); i++) {
            char c = m.charAt(i);

sb.append('[').append(Character.toLowerCase(c)).append(Character.toUpperCase(c)).append(']');
        }
        sorter.setRowFilter(RowFilter.regexFilter(".*" + sb + ".*"));
        return sorter;
    }
}
```

Yllä oleva koodi on osa ohjelmiston kokonaiskoodia, joka toimii niin, että ohjelmisto hakee hakusanan molemmilta puolilta kaikki mahdolliset vaihtoehdot jokaisen painalluksen jälkeen, jotka on kirjoitettu hakukentässä. Tämän takia ei ole erillistä haku painiketta. Haku-painikkeen pois jättäminen myös lisää ohjelmiston selkeyttä ja lisää helppokäyttöisyyttä. (Oracle 2010.)

5.4 Integrointi

Jotta ohjelmisto olisi toimiva kokonaisuus, tarvitsee saada käyttöliittymä ja tietokanta kommunikoimaan yhdessä. Tätä varten tarvitsi persistence.xml-tiedostoon saada alla olevat asetukset:

```
<property name="toplink.jdbc.user" value="root"/>
<property name="toplink.jdbc.password" value="salasana"/>
<property name="toplink.jdbc.url" value="jdbc:mysql://localhost:3306/tietokannannimi"/>
<property name="toplink.jdbc.driver" value="com.mysql.jdbc.Driver"/>
```

Ongelmia kohdattiin kuitenkin ylläolevien tietojen tallennuksen yhteydessä. NetBeans, jossa näitä asetuksia muokattiin ei suostunut tallentamaan haluamiimme asetuksia.

Tilanne muuttui, kun NetBeans-ohjelmistoon tuli versiopäivitys. Tästä johtuen pystyimme tallentamaan ohjelmiston asetuksiin Telesilta Oy:n palvelimen asetukset ilman, että se otti yhteyttä palvelimeen. Tätä päivitystä ennen NetBeans ei antanut tallentamaan ip-osoitetta jota se ei pystynyt testaamaan ja toteamaan toimivaksi. Tästä johtuen palvelimen asetusten määrittäminen tuotti meille aluksi paljon hankaluuksia. Ohjelmistossa on nyt ennalta määritellyt Telesilta Oy:n MySQL-palvelimen ip-asetukset, käyttäjätunnus ja salasana, joten näitä ei tarvitse loppukäyttäjien tietää, eikä näihin voi tehdä muutoksia käyttöliittymästä.

5.5 Viimeistely

Otimme Telesilta Oy:n internetsivuilta kuvan, logon ja värit, koska näin saimme täsmälleen oikeat värit taustaan ja logoon. Värimaailman ja logon lisäksi toimeksiantaja halusi kuvan vanhasta projektista täyttämään tyhjän tilan käyttöliittymän ulkoasussa. Halusimme kuvan aluksen kulkemaan kuvassa oikealta vasemmalle, jotta kuva sopisi paremmin käyttöliittymän oikeaan reunaan. Vastavanhaisen kuvan löytäminen oli hankalaa, koska yleensä yrityksen tekemät alukset on kuvattu aluksen oikealta puolelta. Lopulta löysimme ilmasta otetun tilannekuvan, joka sopi ohjelmistoon.


Telesilta hakukone

Tiedosto Yleistä

Id	Tuote	Tyyppi Malli	Natokoodi	Laatukoodi	Valmistaja	Myyjä	Myyjänbedot
248	Valonheitin	351 HGS 230V 500W			SEEMATZ	AT-MARINE OY	Puh. 09 5494 2600
249	Magneettikompassi	Silva 125			Silva Sweden Ab	Vestek Oy	Puh. 09-887 0120
250	Transponder	R3/P4			Saab Celcius Transponder	Saab Celcius Transponder	
251	VHF puhelin	RT 4822 Sailor			S. P. Radio As	Navidec Oy	Puh. 02-467 6366
252	VHF kaspuhelin	IC-GM 1500GMDSS			Icom	Insalco Oy	Puh. 09-685 3860
253	Lasinpyyhin	TYPE 1762			Wynn	Oy Finterco Oy	Puh. 09-726 1200
254	Pyörivä lasi	D 380			Kent	Oy Finterco Oy	Puh. 09-726 1200
255	Karttaplotteri	GP-1850 DF			Furuno	Furuno	Puh. 09-341 7570
256	Latauksen jakodiodi	MV 1602 MT			Mastervolt	Ab Marinel	Puh. 02-44 411
257	Hälytyskeskus	AL8-2			Deif	IPL Oy	Puh. 02-470 6533
258	Kulkuvalokeskus	BEI 2407			BEI	Bätelektriska Install. Ab	Puh. 08-501 509 34
259	Pilssivesihälytin	LM2 BF			Wexon	Wexon	Puh. 09-290 440
260	Paloahälytyskeskus	C303 G8			Salvico	SAL-Engineering Oy	Puh. 02-254 6960
261	Laakerilämpömittari	N02 320 104			VDO	Maritim Oy	Puh. 09-681 631
262	Polttoainemittari	N02 220 110			VDO	Maritim Oy	Puh. 09-681 631
263	Peräsinkulmamittari	N03 200 606			VDO	Maritim Oy	Puh. 09-681 631
264	Dieselgeneraattori	G.E.8041 40KVA			Iveco	Tapimer	Puh. 09-274 6530
265	Punavalo	YOL 150 MR			Vetus Yolanda	Wihuri Oy Power Products	Puh. 09-415 815
266	Käncivalo	786204361011			Hella	V.C. Staronkeskuste	Puh. 07-842 3014

Id: 251
 Tuote: VHF puhelin
 Tyyppi Malli: RT 4822 Sailor
 Natokoodi:
 Laatukoodi:
 Valmistaja: S. P. Radio As
 Myyjä: Navidec Oy
 Myyjänbedot: Puh. 02-467 6366
 Hakukenntä

Uusi Poista Päivitä Tallenna



Kuva 13. Valmiin ohjelmiston ulkoasu

Kun ohjelmiston ulkoasu oli valmis, annoimme ohjelmiston kahdelle loppukäyttäjälle testattavaksi käytännössä. Koekäyttöperiodi kesti kaksi viikkoa, jonka jälkeen arvioimme ohjelmiston toimivuuden ja toimintojen loogisuuden haastatteleamalla loppukäyttäjää. Ohjelmiston toimivuus ja helppokäyttöisyys miellytti loppukäyttäjää ja käyttöliittymän monipuolisuus yllätti heidät positiivisesti.

Parannusehdotuksina käyttäjät toivoivat haun tulostusta, mutta luovuimme tämän idean toteuttamisesta, koska valittu hakutulos voitiin kopioida ja liittää suoraan muihin ohjelmistoihin. Loppukäyttäjillä on käytössään kaksi monitoria työasemaa kohden, mistä johtuen tietokannan tietojen siirtäminen raportintekohjelmaan oli sujuvaa.

Sijoitimme ohjelmiston yrityksen yleiselle käyttöpalvelimelle, koska yleisenä käytäntönä on, ettei työasemien kovalevyjä varmuuskopioida. Käyttöpalvelimen varmuuskopiointi mahdollistaa ohjelmiston palauttamisen, jos joku käyttäjä tekee virheen ja poistaa ohjelmiston. Teimme käyttöpalvelimelle pikakuvakkeen,

jonka loppukäyttäjät kävivät kopioimassa omalle työasemalleen ja sijoittivat sen haluamaansa paikkaan.

Ohjelmisto tallensi jokaiselle käyttäjälle heidän säätämänsä sarakelevyden työasemakohtaisesti. Jokainen pystyi korostamaan tai säätämään haluttujen sarakkeiden leveyden ja näin muokkaamaan tietojen näkyvyyttä haluamakseen.

Kahden viikon koekäyttöperiodin jälkeen toteutettiin koko henkilöstön koulutus kahden tunnin kestoisella perehdytyksellä sekä manuaalin avulla. Perehdyttäminen sujui hyvin käyttöliittymän selkeyden ja suomenkielisyyden vuoksi. Jokaiselle ohjelmiston käyttäjälle yrityksessä jaettiin myös käyttöohje (ks. liite 1).

6 LOPUKSI

6.1 Tavoitteeseen pääsy

Alussa meillä ei ollut selvää mielikuvaa siitä, miten ryhtyisimme toteuttamaan opinnäytetyötämme. Ensimmäisten tapaamisten jälkeen toimeksiantajan kanssa meille tuli selväksi se, että työ tulisi toteuttaa ilmaisilla ohjelmistoilla. Näin päädyimme käyttämään MySQL-tietokantaa, joka oli meille molemmille ennestään tuttu. Tapaamisissa meille selvisi, millaista käyttöliittymää toimeksiantaja toivoi, mutta silti saimme vapaat kädet toteuttaa ohjelmisto haluamallamme tavalla. Saimme konsultointiapua Cromsoft-yrityksen toimitusjohtajalta Markku Vesalalta siitä, miten käyttää NetBeans-ohjelmistoa, jonka jälkeen valitsimme NetBeans-ohjelmiston käyttöömmme, koska siinä on helppo luoda graafinen ulkoasu. Myös Java-kieli oli meille molemmille tuttu koulussa käymiemme kurssien ansiosta.

Ryhtyessämme toteuttamaan ohjelmaa jaoimme työtehtävät seuraavasti: Aki Laulajainen keskittyi pääasiassa suunnittelemaan ja rakentamaan tietokantaa MySQL Workbench -ohjelmistolla, kun taas Ilkka Huukkala toteutti NetBeans-ohjelmistolla käyttöliittymää. Telesilta Oy halusi ohjelmiston ulkoasuun värinsä, logon ja kuvan heidän projektistaan, muuten saimme itse suunnitella, miten sijoittaa napit ja taulukon.

Toimeksiantaja oli tyytyväinen ensikokemukseen lopputuotteesta. Reilun puolen vuoden käytön jälkeen ohjelmistoon ei ole pyydetty lisää toimintoja, ja Telesilta Oy on ollut siihen tyytyväinen myös ensimmäisten käyttökuukausien jälkeen. Olemme olleet vielä yhteydessä Telesilta Oy:n toimitusjohtajaan ja kyselleet, onko ohjelma vastannut odotuksia ja toiminut moitteetta. Palaute on ollut kaikin puolin positiivista. (K. Laulajainen, henkilökohtainen tiedonanto 13.4.2010.)

Projekti alkoi maaliskuun lopulla vuonna 2010. Ensimmäinen määräaika oli kesäkuun loppu, jolloin tietokannan tiedot piti olla syötettynä, koska Telesilta Oy oli kesälomalla, eikä yrityksen toimitiloihin ollut pääsyä. Käyttöliittymän teko taas tehtiin omilla koneillamme kotona eikä näin ollut riippuvainen pääsystä Telesilta

Oy:n tiloihin. Lopullinen määräaika oli elokuun alku, jolloin ohjelmiston tuli olla käyttövalmis. Ennalta suunnitellut määräajat pitivät, ja ohjelmisto valmistui ajallaan.

6.2 Projektin ongelmat

Projekti valmistui ajallaan, ja toimeksiantaja oli tyytyväinen tuotteeseen, mutta silti kohtasimme monia ongelmia. Näihin ongelmiin lukeutuivat muun muassa MySQL-tietokannan asentaminen palvelimelle, ohjelmiston ajaminen niin, että se toimii yhtä aikaa kaikilla sekä NetBeans-kehitysympäristön vanhempi versio, joka hankaloitti yhteyden luomista.

Telesillan palvelimen ylläpito on ulkoistettu ja näin palvelimeen oli mahdotonta aluksi päästä käsiksi. Otimme yhteyttä Innotele Oy:hyn, joka hallinoi palvelinta, ja he ottivat etäyhteyden Telesilta Oy:n työasemaan, joka oli meidän käytössä. Tällä työasemalla he kirjautuivat palvelimelle, minkä jälkeen saimme asennettua tarvittavat ohjelmistot.

Käytimme MySQL Workbench -tietokantaohjelmistoa tietokannan suunnitteluun. Kyseinen ohjelma ei luo suoraan tietokantaan tauluja tai taulujen tietoja, vaikka ne MySQL Workbench -tietokantaohjelmiston käyttöliittymään olisi suunniteltu. Nämä tiedot piti luoda tietokantaan forward engineering -toiminnolla. Olimme aiemmin käyttäneet MySQL Administratoria, joka tekee heti muutokset tietokantaan, ja siinä ei ollut edes mahdollisuutta suunnitella kenttiä tai tauluja, vaan nämä muutokset olivat heti palvelimella.

Telesilta Oy:n palvelimella on yksi hakukone.exe -tiedosto, jota kaikki käyttävät omalla työasemallaan sijaitsevan pikakuvakkeen kautta. Ohjelmaa ajettaessa monelta koneelta yhtäaikaan ongelmaksi muodostuu ainoastaan se, että tiedot eivät päivitty reaaliajassa, vaan ohjelmistosta tarvitsee painaa Päivitä-nappia, jotta ohjelmisto hakee uusimmat tiedot tietokannasta.

Persistence.xml-tiedosto pitää sisällään tietokantaan liittymiseen tarvittavat tiedot muun muassa käyttäjänimen, salasanan, ip-osoitteen sekä itse tietokannan nimen. Tämä tiedosto aiheutti ongelmia meille, koska NetBeans-

ohjelmointityökalu ei tallentanut tietoja, jollei se saanut yhteyttä kyseisillä ase- tuksilla, minkä jälkeen se palautti oletusasetukset. Ongelma korjaantui, kun ke- sällä vuonna 2010 julkaistiin uusi versio NetBeans-ohjelmistosta.

6.3 Tulevaisuuden hyödyt

Ohjelmiston perimmäinen tarkoitus oli säästää aikaa. Tiedonhaku useista eri tuoteluetteloista tai puhelimitse eri jälleenmyyjiltä ja maahantuojilta oli yritykselle aikaa vievää. Nyt kaikkien jälleenmyyjien tiedot löytyvät samasta paikasta parin painalluksen takaa.

Ihmisten käyttämät työtunnit ovat yritykselle monesti suuria kulueriä, joita halu- taan vähentää tai tässä tapauksessa tehostaa suuntaamalla ajankäyttö tärke- ämpiin kohteisiin. Ohjelmiston opetteluun ei kulu aikaa tunteja, koska ohjelmisto on helppo omaksua sen yksinkertaisuuden ja selkeiden toimintojen ansiosta. Ohjelmiston käyttö alkoi sujua yrityksen henkilöstöltä ilman ohjeistusta muuta- man opastuksen jälkeen, jotka pidettiin yrityksen toimitiloissa.

Tätä kirjoittaessa tiedot ovat vielä ajan tasalla, mutta jollei Telesilta Oy:n henki- lökunta lisää tuotteita tietokantaan ajan mittaan, ohjelmiston tietokanta vanhen- tuu eikä se enää tuo sitä hyötyä, minkä alun perin ohjelmisto mahdollisti. Oh- jelmaa ei ollut mahdollista tehdä automaattisesti päivittyväksi, koska lähteet oli- vat useasti paperisessa muodossa ja tarvitsivat manuaalisen tiedonsyötön tie- tokantaan. Jälleenmyyjät ja maanhantuoijat eivät tarjonneet yhteistä tiedosto- muotoa, jolle oltaisiin voitu luoda rajapinta ja siirtää tämän avulla tiedot suoraan ohjelmistoon.



Kuva 14. Ohjelmisto poisti kansioiden tarpeen

Telesilta Oy hyötyi ohjelmistosta paperisen dokumentoinnin tarpeen poistumisen kautta. Yritykselle oli ohjelmiston käyttöönottoon mennessä kertynyt vuoden saatossa tuhansia sivuja paperimuodossa olevaa dokumentointia. Ohjelmisto tarjosi ratkaisun tähän ongelmaan. Telesilta Oy:n henkilöstö pystyy nyt ohjelmiston avulla pitämään järjestyksessä kaiken dokumentoitavan aineiston sähköisesti ja hallitsemaan valtavaa tietovirtaa, joka nykyisessä työelämässä on osa jokaisen yrityksen arkea.

LÄHTEET

Forsman, L. 1995. Atk-projektin läpivienti. Helsinki: Gummeruksen kirjapaino Oy.

Hernandez, J. 2000. Tietokannat, suunnittelu käytännössä. Helsinki: Gummerus kirjapaino Oy.

Vuori, M.; Kivistö-Rahnasto, J. & Toivonen, S. 1998. Hyvä käyttäjäliittymäsuunnittelu lähtee käytön tarpeista. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuslaitos. Saatavissa myös <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/1998/av7-98.pdf>.

Käyttäjäliittymät ja käytettävyys 2004. Adage. Viitattu 14.2.2011
<http://www.adage.fi/blogi/2004/kayttoliittymat-ja-kaytettavyys/>

Käyttäjäliittymäsuunnittelu. Reaktor. Viitattu 3.10.2010
<http://www.reaktor.fi/web/fi/palvelut-ja-ratkaisut/kayttoliittymasuunnittelu>

Käyttäjäliittymäsuunnittelu 2011. Koodiviidakko. Viitattu 24.4.2011
<http://www.viidakko.fi/palvelut/kayttoliittymasuunnittelu.html>

Meloni, J. 2003. MySQL Trainer kit. Helsinki: Edita Prima Oy.

MySQL 2011. Viitattu 20.3.2011 www.mysql.com > MySQL Enterprise Edition > Workbench.

Packt Publishing 2008. Viitattu 20.3.2011 www.packtpub.com > Articles > MySQL > Visual MySQL Database Design in MySQL Workbench.

Rouhiainen, E-K. 1997. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 15.2.2011
<http://www.mit.jyu.fi/opiskelu/seminaarit/bak/kayttoliittyma/>

Suunnittelun vaiheet 2004. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 14.2.2011
<http://appro.mit.jyu.fi/doc/tiedonhallinta/suunnittelu/index1.html>

Telesilta Oy:n messuesite 2009.

Telesilta Oy 2010. Viitattu 12.3.2010 www.telesilta.fi

Tietokannan suunnittelun perusteet 2011. Microsoft. Viitattu 27.3.2011
<http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/tietokannan-suunnittelun-perusteet-HA001224247.aspx#BMdesignprocess/>

Using Beans Binding to Search in a Table 2008. Oracle. Viitattu 5.6.2011
http://blogs.oracle.com/JavaFundamentals/entry/using_beans_binding_to_search

LIITTEET

Liite 1. Ohjelmiston käyttöohje

VARAOSAHAUN KÄYTTÖOHJE



**Turun ammattikorkeakoulu / Turku
University of Applied Sciences**

Sisällysluettelo

1. Ohjelman käyttöönotto
2. Tietojen hakeminen
3. Tietojen lisääminen
4. Tietojen poistaminen
5. Tietojen muokkaaminen
6. Tietojen siirtäminen toiseen ohjelmaan

1. Ohjelman käyttöönotto

- Ohjelma löytyy yrityksen verkkoasemalta Y: \ ja kansioista ”Haku”.
- Edellämainitussa kansiossa sijaitsee pikakuvake ohjelmiston käynnistämiseen joka tulee kopioida omalle koneelle haluamaasi paikkaan, esimerkiksi työpöydälle.
- Tallennettuasi pikakuvakkeen koneellesi voit vaihtaa pikakuvakkeen nimen painamalla hiiren oikeata nappia pikakuvakkeen päällä ja valitsemalla ”nimeä uudelleen”. Kirjoita haluamasi nimi pikakuvakkeelle ja paina enter.
- Jatkossa ohjelman saat käynnistettyä pikakuvakkeelta, eikä tarvitse suorittaa yllämainittuja kohtia.

2. Tietojen hakeminen

Id	Tuote	Tyypin Malli	Natokoodi	Laatukoodi	Valmistaja	Myyjä	Myyjätiedot
248	Valonheitin	351 HGS 230V 500W			SEEMATZ	AT-MARINE OY	Puh. 09 5494 2600
249	Magneettikompassi	Silva 125			Silva Sweden Ab	Vestek Oy	Puh. 09-887 0120
250	Transponder	R3P-4			Saab Celous Transponder	Saab Celous Transponder	
251	VHF puhelin	RT 4822 Salor			S. P. Radio As	Navitec Oy	Puh. 02-467 6366
252	VHF käsipuhelin	3C-GM1500GMDSS			Icom	Insalco Oy	Puh. 09-685 3860
253	Lasinpyyhin	TYPE 1762			Wynn	Oy Finterco Oy	Puh. 09-726 1200
254	Pöyriävä lasi	D 380			Kent	Oy Finterco Oy	Puh. 09-726 1200
255	Karttapöytä	GP-1850 DF			Furuno	Furuno	Puh. 09-341 7570
256	Latauksen jatkodiodi	MV 1602 MT			Mastervolt	Ab Kannel	Puh. 02-44 411
257	Hälytykskeskus	ALB-2			Deif	SPL Oy	Puh. 02-470 6533
258	Kuluvälokeskus	BEI 2407			BEI	Sähkötekniska Install. Ab	Puh. 08-501 509 34
259	Pölyvesihälytys	LM2 BF			Wexon	Wexon	Puh. 09-290 440
260	Palo- ja hälytyskeskus	C303 G8			Salvico	SAL-Engineering Oy	Puh. 02-254 6960
261	Laakerilämpömittari	N02 320 104			VDO	Maritim Oy	Puh. 09-681 631
262	Polttoainemittari	N02 220 110			VDO	Maritim Oy	Puh. 09-681 631
263	Peräakselinmittari	N03 200 606			VDO	Maritim Oy	Puh. 09-681 631
264	Dieselin generaattori	G.E.8041 40KVA			İveco	Tapimer	Puh. 09-274 6530
265	Punavalo	YOL 150 MR			Vetus Yolanda	Wilhuri Oy Power Products	Puh. 09-415 815
366	Venetsä	78023043K 1013			Maifa	U.S. Marine & Marine	Sh. Ph. 03-847 3014

Kirjoita haluamasi hakusana nuolen osoittamaan kenttään.

- Tuotetietoja voi hakea minkä tahansa sarakkeen tietojen mukaan. Esimerkiksi tuotteen valmistajan tai nimen perusteella.
- Hakusanana voit käyttää vaikka vain osaa haetun tuotteen nimestä tai muusta tietueesta.

3. Tietojen lisääminen

Id:	251
Tuote:	VHF puhelin
Tyyppi Malli:	RT 4822 Sailor
Natokoodi:	
Laatu koodi:	
Valmistaja:	S. P. Radio As
Myyjä:	Navidec Oy
Myyjätiedot:	Puh. 02-467 6366
Hakukenttä	

Uusi Poista Päivitä Tallenna

- Lisätessäsi uuden tuotteen tiedot, paina Uusi-painiketta.
- Tämän jälkeen kentät tulevat tyhjiksi
- Täytä tämän jälkeen tuotteen tiedot (ei haittaa vaikka joku kenttä olisi tyhjänä)
- Tietojen syöttämisen jälkeen paina Tallenna-painiketta.

4. Tietojen poistaminen

- Poistettavan tuotteen tiedot löydät helpoiten kirjoittamalla hakukenttään tiedon jonka haluat poistaa.

- Valitse rivi jonka haluat poistaa.

- Valinnan jälkeen paina Poista-painiketta.

Id	Tuote	Tyyppi Malli	Natok
248	Valonheitin	351 HGS 230V 500W	
249	Magneettikompassi	Silva 125	
250	Transponder	R3/P4	
251	VHF puhelin	RT 4822 Sailor	
252	VHF käsipuhelin	IC-GM1500GMDSS	
253	Lasinpyyhin	TYPE 1762	
254	Pyörivä lasi	D 380	
255	Karttaplotteri	GP-1850 DF	
256	Latauksen jakodiodi	MV 1602 MT	
257	Hälytyskeskus	AL8-2	
258	Kulkuvalokeskus	BEI 2407	
259	Pilssivesihälytyn	LM2 BF	
260	Palohälytyskeskus	C303 G8	
261	Laakerilämpömittari	N02 320 104	
262	Polttoainemittari	N02 220 110	
263	Peräsinkulmamittari	N03 200 606	
264	Dieselgeneraattori	G.E.8041 40kVA	
265	Punavalo	YOL 150 MR	
266	Kaasivalo	79C00436.10.1.1	

Id:	251
Tuote:	VHF puhelin
Tyyppi Malli:	RT 4822 Sailor
Natokoodi:	
Laatukoodi:	
Valmistaja:	S. P. Radio As
Myyjä:	Navidec Oy
Myyjänbidot:	Puh. 02-467 6366
Hakukenttä	
<input type="button" value="Uusi"/> <input type="button" value="Poista"/> <input type="button" value="Päivitä"/> <input type="button" value="Tallenna"/>	

5. Tietojen muokkaaminen

- Jos tuotetiedot ovat muuttuneet esimerkiksi jälleenmyyjän puhelinnumero muuttuu, voidaan hakea jälleenmyyjän nimellä päivitettävät tietokentät.
- Valitaan haluttu rivi jossa tieto sijaitsee.
- Muokataan halutut tiedot kentistä ajantasalle.
- Kun halutut tiedot on päivitetty paina Tallenna-painiketta.
- Jos halutaan muokata useampia tuotteita valitse seuraava rivi ja toista vaiheet uudelleen.
- Päivitä-painikkeella on mahdollista hakea uudelleen tiedot tuotetietokannasta mikäli on syytä uskoa, että joku toinen on tehnyt tuoteluetteloon muutoksia sillä välin kun olet itse olet käyttänyt tietokantaa. (Ohjelman uudelleen käynnistäminen päivittää tiedot automaattisesti)

Id	Tuote	Tyyppi Malli	Natoki
248	Valonheitin	351 HGS 230V 500W	
249	Magneettikompassi	Silva 125	
250	Transponder	R3/P4	
251	VHF puhelin	RT 4822 Sailor	
252	VHF käsipuhelin	IC-GM1500GMDSS	
253	Lasinpyyhin	TYPE 1762	
254	Pyörivä lasi	D 380	
255	Karttaplotteri	GP-1850 DF	
256	Latauksen jakodiodi	MV 1602 MT	
257	Hälytyskeskus	AL8-2	
258	Kulkuvalokeskus	BEI 2407	
259	Pissivesihälytin	LM2 BF	
260	Palohälytyskeskus	C303 G8	
261	Laakerilämpömittari	N02 320 104	
262	Polttoainemittari	N02 220 110	
263	Peräsinkulamittari	N03 200 606	
264	Dieselgeneraattori	G.E.8041 40KVA	
265	Punavalo	YOL 150 MR	
266	Kaneivalo	20G00436.10.11	

Id:	251
Tuote:	VHF puhelin
Tyyppi Malli:	RT 4822 Sailor
Natokoodi:	
Laatukoodi:	
Valmistaja:	S. P. Radio As
Myyjä:	Navidec Oy
Myyjän tiedot:	Puh. 02-467 6366
Hakukenttä	

6. Tietojen siirtäminen toiseen ohjelmaan

- Halutessasi voit kopioida tuotetietoja tietokannasta muihin ohjelmiin, esimerkiksi Excelillä tehtäviin tuoteluetteloihin.
- Hae haluamasi tuotetiedot hakutoiminnon avulla.
- Valitse rivi ja kopioi tiedot (Ctrl + C).
- Siirry toiseen ohjelmaan ja liitä tiedot (Ctrl + V).