

Tommi Helineva

Kirjanpito-ohjelman toteuttaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Tietotekniikan koulutusohjelma
Insinöörityö
27.4.2011

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Tommi Helineva Kirjanpito-ohjelman toteuttaminen 34 sivua + 2 liitettä 27.4.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	ohjelmistotekniikka
Ohjaajat	yliopettaja Auvo Häkkinen lehtori Simo Silander
<p>Tässä insinöörityössä toteutettiin pienyrityksille soveltuva kirjanpito-ohjelma, jonka avulla voidaan tuottaa lakisääteisiä ja muita raportteja yrityksen tai yhteisön omaan sekä sidosryhmien tarpeisiin.</p> <p>Ohjelman kehityksessä käytettiin Java-ohjelmointikieltä ja Swing-käyttöliittymäkirjastoa. Kirjanpitotiedot päätettiin tallentaa sulautettuun SQLite-tietokantaan, jolloin erillistä palvelinohjelmistoa ei tarvita, ja näin ollen ohjelman käyttöönotto on helppoa.</p> <p>Ohjelma julkaistiin Internetissä nimellä Tilitin. Se on saanut innostuneen vastaanoton. Käyttäjiltä saatu runsas palaute on otettu huomioon myös ohjelman jatkokehityksessä.</p>	
Avainsanat	kirjanpito, Java, SQLite

Author	Tommi Helineva
Title	Implementing an Accounting Application
Number of Pages	34 pages + 2 appendices
Date	27 April 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Specialisation option	Software Engineering
Instructors	Auvo Häkkinen, Principal Lecturer Simo Silander, Senior Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis was to create an accounting application which is suited for small enterprises to produce statutory and other reports for the demand of the enterprise and its interest groups.</p> <p>The application was developed using Java programming language and Swing GUI toolkit. Accounting data was decided to be stored in an embedded SQLite database having the advantage of being serverless. Hence the deployment of the application is straightforward.</p> <p>The application was published in the Internet. It has received an enthusiastic reception. The generous feedback received from the users has been taken into consideration in the further development of the application.</p>	
Keywords	accounting, Java, SQLite

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kirjanpito	2
3	Määrittely	4
3.1	Käyttöönotto	4
3.2	Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen	5
3.3	Tositteiden selaaminen	6
3.4	Tulosteiden tulostaminen ja tallentaminen	6
3.5	Tulosteiden muokkaaminen	8
3.6	Tilikartan muokkaaminen	8
3.7	Tilikauden vaihtaminen	9
4	Käyttöliittymä	10
4.1	Käyttöönotto	10
4.2	Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen	11
4.3	Tositteiden selaaminen	12
4.4	Tulosteiden tulostaminen ja tallentaminen	13
4.5	Tulosteiden muokkaaminen	14
4.6	Tilikartan muokkaaminen	15
4.7	Tilikauden vaihtaminen	16
5	Toteutustekniikat	17
6	Toteutus	19
6.1	Yleisrakenne	19
6.2	Käyttöliittymä	20
6.3	Tietokantarakenne	22
6.4	Tietokantarajapinta	23
6.5	Tulosteet	27
7	Järjestelmätestaus	31
8	Yhteenveto	31
	Lähteet	33
	Liite 1. Esimerkkitulosteita	
	Liite 2. Testitapaukset	

1 Johdanto

Kirjanpitolain mukaan kaikki liike- tai ammattitoimintaa harjoittavat ovat kirjanpitovelvollisia. Näitä ovat osakeyhtiö, kommandiittiyhtiö, avoin yhtiö, osuuskunta, yhdistys ja säätiö samoin kuin julkisyhteisöt eli valtio, kunta ja seurakunta sekä niiden laitokset. Näin laaja kirjanpitovelvollisuus on katsottu välttämättömäksi, jotta yritysten sidosryhmät, kuten omistajat, luotonantajat, vero- ja muut viranomaiset, saisivat yrityksen toiminnasta tarvitsemansa tiedot.

Usein kirjanpito ulkoistetaan tilitoimistolle, mutta pienyritysten voi olla kannattavampaa hoitaa itse kirjanpito kustannussyistä. Insinööriyössä kehitettiin pienyrityksille soveltuva ilmainen kirjanpito-ohjelma, joka toimii kaikilla yleisimmillä käyttöjärjestelmillä. Tavoitteena oli tehdä ohjelmasta käyttäjän itse helposti muokattava, joka näin ollen soveltuisi niin liikkeen- ja ammatinharjoittajalle, yhdistykselle kuin yksityistaloudellekin.

Ennen uuden ohjelman kehittämistä selvitettiin olemassa olevien ohjelmien tarjonta. Suomalaisille kirjanpitovelvollisille tarkoitettuja maksullisia kirjanpito-ohjelmia oli saatavana lukuisa määrä, mutta ilmaisia vain muutamia. Lisäksi ohjelmat toimivat lähes poikkeuksetta vain Windows-käyttöjärjestelmässä.

Luvussa 2 tutustutaan kirjanpidon perusteisiin ja kirjanpitolain vaatimuksiin. Siinä myös määritellään kirjanpitoon liittyviä käsitteitä. Luvussa 3 luetellaan toiminnalliset vaatimukset, jonka pohjalta ohjelman kehitystyö on tehty. Luvussa 4 kuvataan, millainen ohjelman käyttöliittymä on ja miten se toimii. Luvussa 5 kerrotaan ohjelman toteuttamisessa käytetystä ohjelmistoalustasta ja luokkakirjastoista sekä perustellaan, miksi saatavilla olevista vaihtoehdoista on valittu juuri nämä. Itse toteutuksen yksityiskohdista kerrotaan tarkemmin luvussa 6. Lopuksi ohjelmalle tehtiin järjestelmätestaus luvussa 7 kuvatulla tavalla.

2 Kirjanpito

Kirjanpito on yrityksen taloutta koskeva tietojen tallentamisjärjestelmä, josta voidaan tuottaa lakisääteisiä ja muita raportteja yrityksen tai yhteisön omaan sekä sen sidosryhmien tarpeisiin. Kirjanpito voi olla kokonaan manuaalista, mutta nykyään se yleensä toteutetaan osittain tai kokonaan koneellisesti. Kirjanpitolain mukaan kaikki liike- tai ammattitoimintaa harjoittavat ovat kirjanpitovelvollisia. [1; 2.]

Kirjanpitoon kirjataan kaikki yrityksen liiketapahtumat. Tehdyt kirjaukset perustuvat tositteisiin, jotka ovat kirjanpidon oikeellisuuden todistusaineisto. Tositteita ovat muun muassa kopiot yrityksen lähettämistä laskuista, kasakoneen tarkkailunauhat, alkuperäiset laskut, jotka ovat tulleet yritykselle maksettaviksi, tavarantoimituksiin liittyvät paperit, kuten rahtikirjat ja lähetteet, ja pankin tiliotteet. Tositteet voivat olla myös sähköisiä tallenteita, kuten tiliotetiedostoja ja verkkolaskuja. [3.]

Tositteiden tulee olla päivättyjä, ja ne on myös numeroitava juoksevasti aikajärjestyksessä. Lisäksi tositteet lajitellaan usein laatunsa mukaan eri numerosarjoihin eli tosittelajeihin. Näitä voivat olla esimerkiksi myyntilaskut, ostolaskut ja palkat. Eri tosittelajien tositteet erotetaan toisistaan esimerkiksi numeroimalla ne eri tuhat- tai kymmentuhatluvuilla. [3.]

Kirjaukset tehdään tileille. Kaikista käytössä olevista tileistä muodostuu tililuettelo eli tilikartta. Tilikartassa olevien tilien määrä riippuu siitä, kuinka tarkka erittely tuloista ja menoista halutaan. Tilikartan tulee kuitenkin olla vähintään niin tarkasti laadittu, että niistä saadaan muokattua viralliseen tilinpäätökseen tuloslaskelma ja tase kirjanpitoasetuksen vaatimusten mukaisesti. [4.]

Tili koostuu kahdesta puolesta, jotka ovat nimeltään debet ja kredit. Liikekirjanpidossa noudatetaan kahdenkertaisen kirjanpidon tekniikkaa, jossa jokaisesta liiketapahtumasta kirjataan rahan lähde jonkin tilin kredit-puolelle ja rahan käyttö jonkin toisen tilin debet-puolelle. Kaikki kirjaukset tehdään kahdelle tai useammalle tilille. Ammatinharjoittaja voi kuitenkin pitää yhdenkertaista kirjanpitoa, jossa kirjataan vain saadut rahat, esimerkiksi myynti, ja käytetyt rahat, kuten palkat, vuokrat ja korot. [5.]

	Myynti		Myyntisaamiset		Pankkitili	
	Debet	Kredit	Debet	Kredit	Debet	Kredit
a.		100,00	100,00			
b.				100,00	100,00	

Kuva 1 Esimerkki myyntilaskun kirjaamisesta

Kuvassa 1 on esimerkki 100,00 euron suuruisen myyntilaskun kirjaamisesta. Kun myyty hyödyke luovutetaan asiakkaalle, laskun summa kirjataan Myynti-tilin kredit-puolelle ja Myyntisaamiset-tilin debet-puolelle (kohta a). Samalla Myyntisaamiset-tilin saldo kasvaa. Kun asiakas maksaa laskun, sama summa kirjataan Myyntisaamiset-tilin kredit-puolelle ja Pankkitilin debet-puolelle (kohta b). Tällöin myyntisaaminen häviää, koska tilin molemmilla puolilla on yhtä suuri summa.

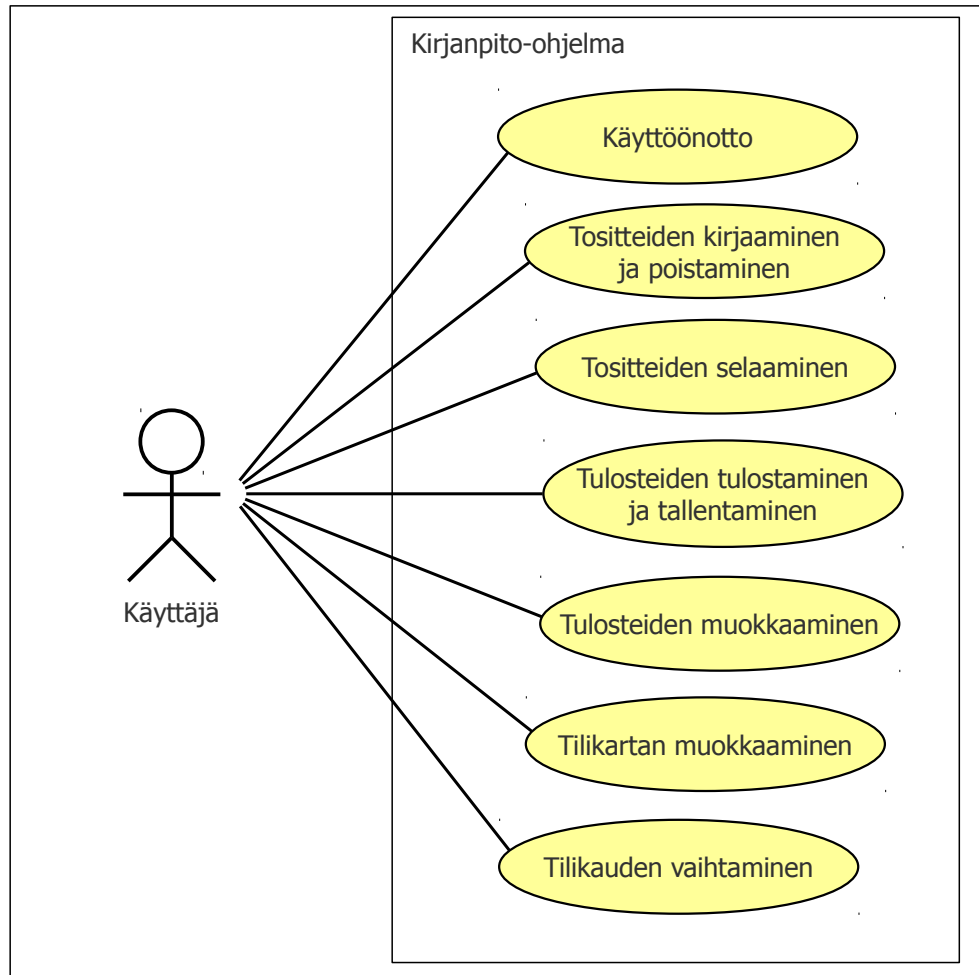
Yritys sisällyttää tavarán tai palvelun myyntihintaan arvonlisäveron, joka on useimmiten 23 %. Arvonlisävero on tarkoitettu kuluttajan maksettavaksi, joten yrittäjien välisissä liiketoimissa ostava yrittäjä voi vähentää arvonlisäveron, jonka toinen arvonlisäverovelvollinen yrittäjä on laskuttanut häneltä. Maksettavien ja palautukseen oikeuttavien verojen erotus tilitetään valtiolle. Tämä tehdään pääsääntöisesti kuukausittain, mutta pienyritykset ovat oikeutettuja pidennettyyn maksujaksoon. Yritys ei ole arvonlisäverovelvollinen, jos tilikauden liikevaihto on enintään 8 500 euroa. [6.]

Yrityksen olemassaoloaika jaetaan 12 kuukauden pituisiin tilikausiin. Tilikausi voi olla myös poikkeustapauksissa lyhyempi tai pidempi. Jokaiselta tilikaudelta on laadittava tilinpäätös, joka on lakisääteinen ja määrämuotoinen raportti yrityksen tuloksesta ja taloudellisesta asemasta. [3.]

Tilinpäätös koostuu tuloslaskelmasta, taseesta ja liitetiedoista. Tuloslaskelma mittaa yrityksen liikevaihtoa ja kuluja tietyn ajanjakson aikana, kun taas tase mittaa yrityksen omaisuuden ja velkojen arvoa tietyssä ajankohtana. Suurten yritysten on lisäksi laadittava rahoituslaskelma, jossa annetaan selvitys varojen hankinnasta ja niiden käytöstä tilikauden aikana. Näiden kolmen raportin tietoja voidaan selvittää ja eritellä liitetiedoissa. [2.]

3 Määrittely

Ennen ohjelman toteuttamista määriteltiin ohjelman toiminnalliset vaatimukset käyttötapausten avulla. Käyttötapaukset ovat esitetty kuvassa 2.



Kuva 2 Kirjanpito-ohjelman käyttötapauskaavio

3.1 Käyttöönotto

Lähtötilanne Käyttäjä käynnistää ohjelman ensimmäisen kerran asennuksen jälkeen.

Kuvaus Ohjelman käyttöönotto tehdään seuraavasti:

1. Ohjelma näyttää luettelon tilikarttamalleista. Käyttäjä valitsee näistä omaan käyttöön sopivimman.
2. Käyttäjä syöttää yrityksensä perustiedot sekä tilikauden alkamis- ja päättymispäivämäärän.

Lopputilanne Tietokantaan on tallennettu käyttäjän valitsema tilikartta, tilikartan mukaiset tuloslaskelma- ja tasekaavat sekä käyttäjän syöttämät yrityksen perustiedot.

3.2 Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen

Lähtötilanne Käyttäjä on valinnut tilikarttamallin (3.1 Käyttöönotto).

Kuvaus A. Uusi tosite kirjataan seuraavasti:

1. Käyttäjä valitsee, mihin tositelajiin syötettävä tosite kuuluu. Ohjelmaan voi tarvittaessa lisätä uusia tositelajeja.
2. Käyttäjä lisää uuden tositteen. Ohjelma näyttää tosite-numeron, tositteen päiväyksen ja tositteeseen kuuluvat viennit. Tositteelle annetaan automaattisesti seuraava vapaa tositenumero, ja päiväys kopioidaan edellisestä tositteesta. Käyttäjä voi tarvittaessa muuttaa näitä tietoja.
3. Käyttäjä lisää viennin ja valitsee, mille tilille vienti kohdistuu. Tili voidaan valita joko tilinumeron tai hakusanan perusteella.
4. Käyttäjä syöttää rahamäärän debet- tai kredit-puolelle. Ohjelma kirjaa ALV-viennin automaattisesti ja näyttää ALV:n määrän.
5. Käyttäjä kirjoittaa vientiselitteen. Ohjelma ehdottaa valmista selitettä aiempien kirjausten perusteella, kun käyttäjä on kirjoittanut selitteen alkuosan.
6. Muut tositteeseen kuuluvat viennit kirjataan toistamalla kohtia 2-5.

B. Aiemmin kirjattu tosite poistetaan seuraavasti:

1. Käyttäjä hakee poistettavan tositteiden käyttötapauksessa 3.3 kuvatulla tavalla.
2. Käyttäjä poistaa tositteiden, jonka jälkeen ohjelma näyttää poistettua tositetta edeltävän tositteiden.

Lopputilanne Käyttäjän tekemät muutokset ovat tallennettu tietokantaan.

3.3 Tositteiden selaaminen

Lähtötilanne Käyttäjä on kirjannut aiemmin tositteet, joita hän haluaa selata (3.2 Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen).

Kuvaus Käyttäjä voi hakea tositteita kolmella eri tavalla:

1. *Numerojärjestyksessä selaaminen.* Käyttäjä valitsee, siirtyäkäänkö numerojärjestyksessä edelliseen, seuraavaan, ensimmäiseen vai viimeiseen tositteeseen. Ohjelma näyttää käyttäjän valitseman tositteiden.
2. *Tositenumeraalla hakeminen.* Käyttäjä syöttää haettavan tositteiden numeron, jonka jälkeen ohjelma näyttää tämän tositteiden. Jos tositetta ei löydy, ohjelma ilmoittaa siitä.
3. *Hakusanalla hakeminen.* Käyttäjä syöttää hakusanan. Ohjelma näyttää tositteet, joiden viitiselite alkaa syötetyllä hakusanalla. Hakusana voi sisältää myös jokerimerkkejä * tai ?.

Lopputilanne Käyttäjä näkee näytöllä haluamansa tositteiden.

3.4 Tulosteiden tulostaminen ja tallentaminen

Lähtötilanne Käyttäjä on kirjannut aiemmin tositteet, joiden perusteella tulosteet muodostetaan (3.2 Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen).

Kuvaus Tulosteet tulostetaan paperille ja tallennetaan tiedostoon seuraavasti:

1. Käyttäjä valitsee jonkin seuraavista tulosteista:

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| a. tilien saldot | f. päiväkirja |
| b. tosite | g. pääkirja |
| c. tiliote | h. ALV-laskelma tileittäin tai |
| d. tuloslaskelma | i. tilikartta. |
| e. tase | |

2. Käyttäjä valitsee, minkä aikavälin tositteista tuloste muodostetaan. Lisäksi käyttäjä voi määritellä

- tuloslaskelmaa ja tasetta tulostettaessa, näytetäänkö tilierittelyt kuvan 3 mukaisesti ja, että näytetäänkö tulosteessa myös edellisen tilikauden rahamäärät vertailua varten
- päivä- ja pääkirjaa tulostettaessa, lajitellaanko viennit tositenumeron vai ajan mukaan ja ryhmitelläänkö niitä tositelajeittain.

Ei tilierittelyitä		Tilierittelyt	
Varsinainen toiminta		Varsinainen toiminta	
Tuotot	500,00	Tuotot	
Kulut	450,00	3001 Osallistumismaksut	400,00
		3101 Lahjoitukset	100,00
		Tuotot yhteensä	500,00
		Kulut	
		4001 Palkat	350,00
		4851 Taloushallintopalvelut	100,00
		Kulut yhteensä	450,00

Kuva 3 Tilierittelyt

3. Ohjelma näyttää tulosteen näytöllä. Käyttäjä voi halutessaan tulostaa sen paperille tai tallentaa PDF- tai CSV-muodossa tiedostoon.

3.5 Tulosteiden muokkaaminen

Lähtötilanne Käyttäjä on valinnut tilikarttamallin (3.1 Käyttöönotto).

Kuvaus A. Tulosteiden ylä- ja alatunnisteita muokataan seuraavasti:

1. Käyttäjä valitsee tulosteen (3.4 Tulosteiden tulostaminen ja tallentaminen, kohta 1), jonka tunnistetietoja hän haluaa muokata.
2. Käyttäjä lisää tai poistaa tarvittaessa ylä- ja alatunnisteen tekstejä ja määrittelee niiden sijainnin ja fontin. Tunnisteteksteissä voi käyttää myös ns. muuttujia, joiden sisältö määritellään vasta tulostuksen aikana. Näitä ovat yrityksen nimi ja Y-tunnus, nykyinen päivämäärä, sivunumero ja sivujen lukumäärä.

B. Tuloslaskelman ja taseen sisältöä muokataan seuraavasti:

1. Käyttäjä valitsee muokattavaksi tuloslaskelman tai taseen.
2. Käyttäjä lisää tai poistaa tarvittaessa otsikoita ja summativejä ja määrittelee rivikohtaisesti fontin ja sisennyksen. Käyttäjä voi myös määritellä, näytetäänkö rivi aina vai vain, kun jokin vienti kohdistuu summattaviin tileihin.

Lopputilanne Käyttäjän tekemät muutokset on tallennettu tietokantaan.

3.6 Tilikartan muokkaaminen

Lähtötilanne Käyttäjä on valinnut tilikarttamallin (3.1 Käyttöönotto).

Kuvaus Käyttäjä voi tehdä seuraavia muutoksia tilikarttaan:

1. *Tilin lisääminen.* Käyttäjä lisää tilin ja nimeää sen. Ohjelma numeroi tilin automaattisesti, mutta käyttäjä voi muuttaa tätä numeroa.

2. *Otsikon lisääminen.* Käyttäjä lisää otsikon, nimeää sen ja määrittää otsikon sisennystason väliltä 1-6.
3. *Tilin tai otsikon poistaminen.* Käyttäjä valitsee itse lisäämänsä tai tilikarttamalliin kuuluvan tilin tai otsikon ja poistaa sen.
4. *ALV-laskentatietojen muuttaminen.* Käyttäjä valitsee tilin, jonka arvonlisäveron laskentatietoja hän haluaa muuttaa. Käyttäjä määrittelee tilille ALV-prosentin ja ALV-vastatilin, jolle ALV-vienti kirjataan.

Lopputilanne Käyttäjän tekemät muutokset on tallennettu tietokantaan.

3.7 Tilikauden vaihtaminen

Lähtötilanne Käyttäjä on valinnut tilikarttamallin (3.1 Käyttöönotto).

- Kuvaus
1. *Uuden tilikauden luominen.* Käyttäjä luo uuden tilikauden. Ohjelma määrittelee taseen tilien alkusaldot automaattisesti edellisen tilikauden perusteella.
 2. *Aiempien tilikausien selaaminen.* Käyttäjä valitsee aiemman tilikauden. Käyttäjä voi selata valitun tilikauden tositteita käyttötapauksen 3.3 mukaisesti.

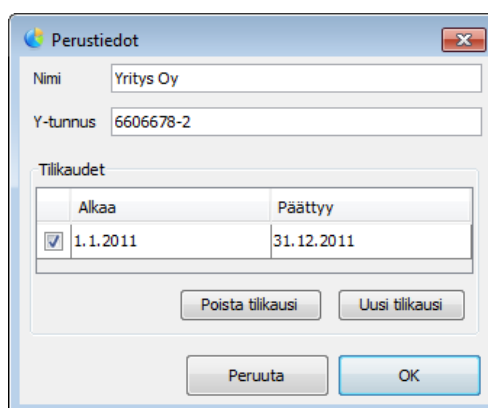
Lopputilanne Käyttäjän tekemät muutokset on tallennettu tietokantaan.

4 Käyttöliittymä

Ohjelman käyttöliittymä on pyritty suunnittelemaan mahdollisimman helppojaksi nopeakäyttöiseksi. Tässä luvussa esitellään käyttöliittymä ja kerrotaan tarkemmin ohjelman ominaisuuksista. Tekstissä viitataan käyttötapauksiin merkinnällä (X.Y.Z), jossa X.Y tarkoittaa käyttötapausta ja Z tämän käyttötapauksen toimintakuvauksen kohtaa.

4.1 Käyttöönotto

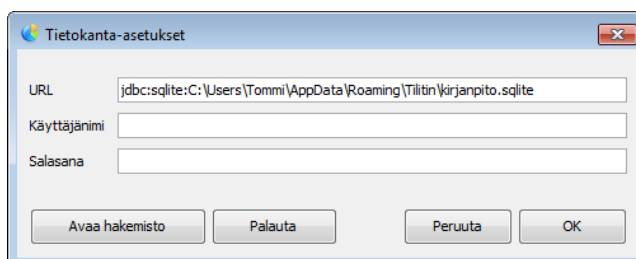
Kun ohjelma käynnistetään ensimmäisen kerran asennuksen jälkeen, näytetään valintaikkuna, josta käyttäjä voi valita haluamansa tilikarttamallin (3.1.1). Valinnan jälkeen ohjelma lisää tietokantaan tilikartan sisällön sekä tuloslaskelman ja taseen kaavat. Tämän jälkeen käyttäjä voi syöttää yrityksensä perustiedot sekä tilikauden alkamis- ja päättymispäivämäärän (3.1.2) valitsemalla Muokkaa-valikosta Perustiedot (kuva 4).



Tilikaudet	
Alkaa	Päätyy
<input checked="" type="checkbox"/> 1.1.2011	31.12.2011

Kuva 4 Perustietojen syöttäminen

Käyttäjä voi myös muuttaa tietokanta-asetuksia valitsemalla Muokkaa-valikosta Tietokanta-asetukset (kuva 5). URL-kenttään syötetään tietokannan JDBC-osoite, joka riippuu käytettävästä tietokannan hallintajärjestelmästä. Avaa hakemisto -painike avaa tietokantahakemiston tiedostoselaimessa ja Palauta-painike palauttaa ohjelman oletusasetukset.



Kuva 5 Tietokanta-asetusten muokkaaminen

4.2 Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen

Uusien tositteiden kirjaaminen ja olemassa olevien tositteiden poistaminen tehdään ohjelman pääikkunassa (kuva 6).

The screenshot shows the 'Tilitin' application window. At the top, there's a menu bar with 'Tosite', 'Muokkaa', 'Siirry', 'Tositelaji', 'Tulosteet', 'Työkalut', and 'Ohje'. Below the menu is a toolbar with buttons: 'Uusi tosite' (highlighted with a yellow star), 'Lisää vienti', 'Poista vienti', 'Hae numerolla', and 'Etsi'. There are two input fields: 'Tositenumero' with the value '1001' and 'Päivämäärä' with the value '10.1.2011'. Below these is a table with columns: 'Tili', 'Debet', 'Kredit', 'ALV', and 'Selite'. The table contains two rows of data. At the bottom, there are summary fields for 'Debet yht.', 'Kredit yht.', and 'Erotus'. The footer shows 'Tosite 2 / 5 (11)', 'Tilikausi 1.1.2011 - 31.12.2011', and 'Myyntilaskut'.

Tili	Debet	Kredit	ALV	Selite
3000 Myynti, 23 %		131,94	24,67	Lasku 3
1701 Myyntisaamiset	131,94		0,00	Lasku 3

Debet yht. 131,94 Kredit yht. 131,94 Erotus 0,00

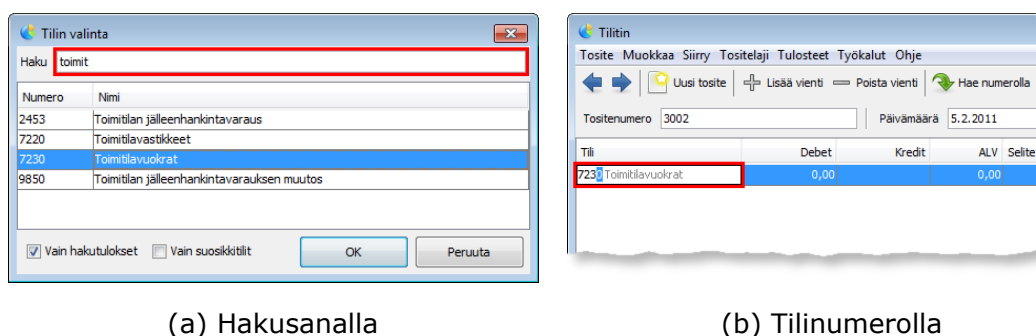
Tosite 2 / 5 (11) Tilikausi 1.1.2011 - 31.12.2011 Myyntilaskut

Kuva 6 Ohjelman pääikkuna

Uusi tosite lisätään joko klikkaamalla työkalurivin Uusi tosite -painiketta tai painamalla Page Down -näppäintä viimeisen tositteiden kohdalla (3.2.A2). Ohjelma numeroi tositteiden automaattisesti valitun tositelajin mukaisesti, mutta numeroa voi tarvittaessa muuttaa Tositenumero-kentästä. Käytössä oleva tositelaji valitaan Tositelaji-valikosta (3.2.A1). Tositelajeja voi muokata valitsemalla Tositelaji-valikosta Muokkaa. Tositteiden lisäämisen jälkeen kohdistus siirtyy automaattisesti Päivämäärä-kenttään.

Ohjelma merkitsee tositteiden päivämääräksi saman kuin edellisellä tositteella. Tositteet kirjataan aikajärjestyksessä, joten on hyvin todennäköistä, että ainakin vuosi ja kuukausi ovat valmiiksi oikein. Tällöin riittää, että käyttäjä syöttää Päivämäärä-kenttään vain päivän, ja kuukausi ja vuosi pysyvät ennallaan. Päivämäärän voi syöttää myös muodoissa *ppkk*, *p.k*, *ppkkvvvv* ja *p.k.vvvv*. Pisteiden sijaan voidaan käyttää myös pilkkua, joten päivämäärä voidaan syöttää pelkällä numeronäppäimistölläkin.

Käyttäjä voi lisätä uuden viennin painamalla Enter-näppäintä Päivämäärä-kentässä, jolloin kohdistus siirtyy Tili-sarakkeeseen. Kirjanpito-tili voidaan valita joko syöttämällä tilinumero tai hakemalla tiliä jollakin hakusanalla (3.2.A3). Jos ensimmäinen käyttäjän syöttämä merkki on jokin muu kuin numero, ohjelma avaa tilin valintaikkunan (kuva 7a), johon hakusana voidaan syöttää. Hakusanan kanssa täsmäävät tilit näytetään listassa, ja oikea tili voidaan valita nuolinäppäimillä. Jos käyttäjä syöttää numeroita, niin ohjelma täydentää tilinumeron sen alkuosan perusteella ja näyttää tilin nimen numeron vieressä (kuva 7b).



Kuva 7 Tilin valinta hakusanalla tai tilinumerolla

Tili hyväksytään Enter-näppäimellä, jolloin ohjelma ehdottaa valitun tilin perusteella debet- tai kredit-vientiä siirtämällä kohdistuksen vastaavaan sarakkeeseen. Tulotileille tehdään oletuksena kredit-vienti ja menotileille debet-vienti. Taseen tileille tehdään debet- tai kredit-vienti aiempien vientien perusteella. Jos debet-vientien summa on suurempi kuin kredit-vientien summa, niin tehdään kredit-vienti. Muussa tapauksessa tehdään debet-vienti.

Käyttäjä kirjoittaa rahamäärän ja hyväksyy sen Enter-näppäimellä (3.2.A4). Jos valittu tili on määritelty arvonlisäverolliseksi, niin ohjelma kirjaa ALV-vientin ja näyttää arvonlisäveron määrän ALV-sarakkeessa. ALV-kirjauksen voi jättää tekemättä painamalla Shift+Enter rahamäärää syötettäessä.

Seuraavaksi viennille syötetään selite (3.2.A5). Kun käyttäjä kirjoittaa selitettä, ohjelma täydentää sen automaattisesti aiemmin tehtyjen kirjausten perusteella. Tämän jälkeen käyttäjä voi lisätä uuden viennin Enter-näppäimellä tai siirtyä uuteen tositteeseen Page Down -näppäimellä.

Valittu tosite poistetaan valitsemalla Tosite-valikosta Poista (3.2.B2).

4.3 Tositteiden selaaminen

Käyttäjä voi hakea aiemmin kirjaamia tositteita kolmella eri tavalla:

1. Edelliseen, seuraavaan, ensimmäiseen ja viimeiseen tositteeseen siirrytään Siirry-valikosta (3.3.1). Edelliseen ja seuraavaan tositteeseen voi siirtyä myös työkalurivin nuolipainikkeilla tai Page Up/Down -näppäimillä.
2. Tositteita voi hakea tositenumeraalla (3.3.2) klikkaamalla työkalurivin Hae numerolla -painiketta tai painamalla Ctrl+G. Tositenumero syötetään aukeavaan ikkunaan, jonka jälkeen tosittien tiedot ilmestyvät pääikkunaan.

3. Tositteita voi hakea hakusanalla (3.3.3) klikkaamalla työkalurivin Etsi-painiketta tai painamalla Ctrl+F, jolloin ikkunan alareunaan ilmestyy kuvan 8 mukainen tekstikenttä.

The screenshot shows the 'Tilitin' application window. At the top, there's a menu bar with 'Tositte', 'Muokkaa', 'Siirry', 'Tositelaji', 'Tulosteet', 'Työkalut', and 'Ohje'. Below the menu bar is a toolbar with buttons for 'Uusi tosite', 'Lisää vienti', 'Poista vienti', 'Hae numerolla', and 'Etsi'. The main area has a search bar with the text 'Lasku 2' and a search button 'Etsi'. Below the search bar is a table with columns 'Tili', 'Debet', 'Kredit', 'ALV', and 'Selite'. The table contains two rows of data. At the bottom, there's a status bar with 'Tosite 2 / 2 (11)', 'Tilikausi 1.1.2011 - 31.12.2011', and 'Myyntilaskut'.

Tili	Debet	Kredit	ALV	Selite
1701 Myyntisaamiset		999,99	0,00	Lasku 2
1910 Pankkitili	999,99		0,00	Lasku 2

Debet yht. 999,99 Kredit yht. 999,99 Erotus 0,00

Tosite 2 / 2 (11) Tilikausi 1.1.2011 - 31.12.2011 Myyntilaskut

Kuva 8 Tositteiden hakeminen hakusanalla

Kun käyttäjä syöttää tekstikenttään hakusanan ja painaa Enter-näppäintä, ohjelma näyttää tositteet, joiden vientiselite alkaa syötetyllä hakusanalla. Hakutuloksia voi selata kohdassa 1 mainituilla tavoilla. Hakutulosten lukumäärä näkyy ikkunan alareunassa.

4.4 Tulosteiden tulostaminen ja tallentaminen

Tulosteet voidaan avata näytölle Tulosteet-valikosta (3.4.1). Ohjelma näyttää valintaikkunan, jonka sisältö riippuu valitusta tulosteesta (3.4.2). Kuvassa 9 on kuvakaappaukset tiliotteen ja päiväkirjan valintaikkunoista.

The screenshot shows the 'Tiliote' dialog box. It has three radio buttons: 'Koko tilikausi' (selected), 'Kuukausi', and 'Muu aikaväli'. Below them are two date fields: 'Alkamispäivämäärä' (1.1.2011) and 'Päätymispäivämäärä' (31.12.2011). There is a search bar with the text 'Haku 5010'. Below the search bar is a list of account numbers and names. The list is as follows:

Nimistö	Nimi
Henkilöstökulut	
Palkat ja palkkiot	
Työntekijöiden palkat ja palkkiot	
Työssäoloajan normaalipalkat	
5000	Työntekijäpalkat
5010	Kuukausipalkat
5020	Tuntipalkat
5050	Ulkomaan työskentelyn palkat
5060	Palkat, lähdeveronalaiset
5090	Palkkojen jaksotus

At the bottom, there is a checkbox 'Vain suosikkitilit' and two buttons: 'OK' and 'Peruuta'.

(a) Tiliote

The screenshot shows the 'Päiväkirja' dialog box. It has three radio buttons: 'Koko tilikausi' (selected), 'Kuukausi', and 'Muu aikaväli'. Below them are two date fields: 'Alkamispäivämäärä' (1.1.2011) and 'Päätymispäivämäärä' (31.12.2011). There are two radio buttons: 'Tositenumerojärjestys' (selected) and 'Aikajärjestys'. There is a checkbox 'Tositelajittain' which is checked. At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Peruuta'.

(b) Päiväkirja

Kuva 9 Tulosteasetusten valintaikkunoita

Kun käyttäjä hyväksyy tulosteen asetukset, ohjelma avaa kuvan 10 mukaisen esikatseluikkunan, jossa tulosteen sivuja voidaan selata.

The screenshot shows a window titled 'Tiliote - Tulosteen esikatselu'. It contains a preview of a balance sheet for 'Yritys Oy' (6606678-2) for the period 1.1.2011 - 31.12.2011. The document is page 1 of 1, zoomed at 125%. The table below is the content of the preview.

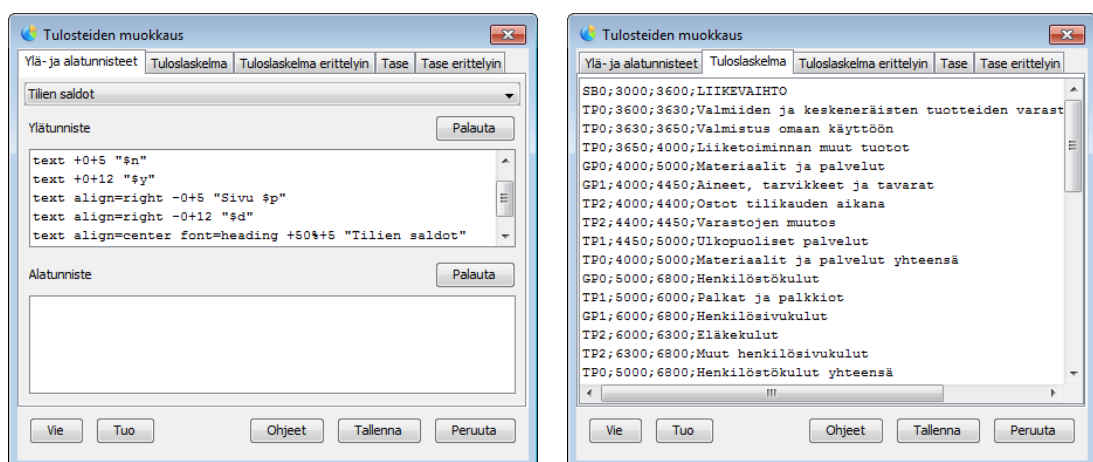
Nro	Päivämäärä	Debet	Kredit	Saldo	Selite
1000	3.1.2011	100,00		100,00	Lasku 1
1002	7.1.2011	999,99		1 099,99	Lasku 2
1001	10.1.2011	131,94		1 231,93	Lasku 3
1003	14.1.2011		100,00	1 131,93	Lasku 1
1004	1.2.2011		999,99	131,94	Lasku 2
5 vientiä		1 231,93	1 099,99	131,94	

Kuva 10 Tulosteiden esikatseluikkuna

Edelliselle ja seuraavalle sivulle siirrytään työkalurivin nuolipainikkeilla tai painamalla Page Up/Down -näppäimiä. Tuloste tulostetaan paperille Tulosta-painikkeella ja tallennetaan tiedostoon CSV- tai PDF-muodossa Tallenna-painikkeella (3.4.3).

4.5 Tulosteiden muokkaaminen

Käyttäjä voi muokata tulosteiden ulkoasua valitsemalla Tulosteet-valikosta Muokkaa, jolloin aukeaa kuvan 11a mukainen ikkuna.



(a) Ylä- ja alatunnisteet

(b) Tuloslaskelma- ja tasekaavat

Kuva 11 Tulosteiden muokkausikkuna

Ikkunan ensimmäisellä välilehdellä muokataan tulosteiden ylä- ja alatunnisteita (3.5.A) ja jälkimmäisillä välilehdillä muokataan tuloslaskelman ja taseen kaavoja (3.5.B). Tunnistetiedot syötetään komentoja käyttäen. Tekstejä tulostetaan komennolla `text`. Komentoon voidaan määrittää tekstin sijainti joko absoluuttisesti millimetreinä tai suhteellisesti prosentteina. Lisäksi voidaan määrittää, tasataanko teksti vasemmalle, keskelle vai oikealle.

Tuloslaskelma- ja tasekaavojen rivit koostuvat kolmesta tulostusta ohjaavasta merkistä, tilinumeroväleistä, jotka määrittelevät summattavat tilit, ja tulostettavasta tekstistä. Nämä tiedot ovat erotettu toisistaan puolipisteellä. Rivin ensimmäinen merkki määrittää rivin tyyppin, toinen merkki tekstityylin ja kolmas merkki sisennyksen määrän. Taulukosta 1 selviää tarkemmin ensimmäisen ja toisen merkin merkitys.

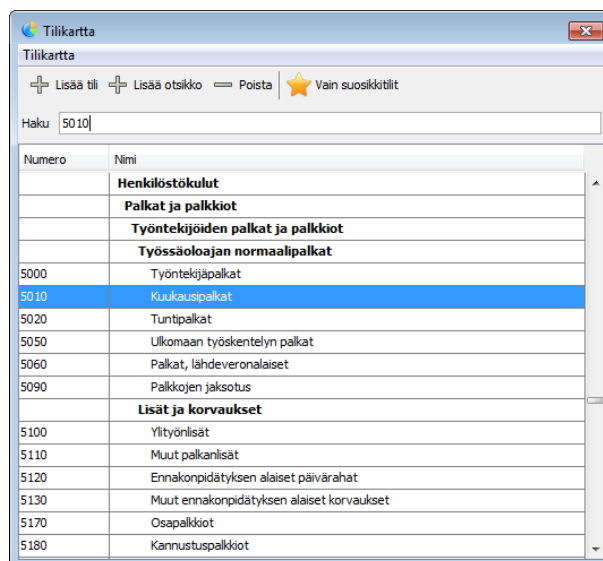
Taulukko 1 Tuloslaskelma- ja tasekaavojen tulostusta ohjaavat merkit

Merkki 1	Merkitys	Merkki 2	Merkitys
H, G*	otsikkorivi	P	tavallinen
S, T*	summarivi	B	lihavoitu
D	tilierittely	I	kursivoitu

*) G- ja T-rivit tulostetaan vain, jos jokin summattavista tileistä on ollut käytössä tilikauden aikana.

4.6 Tilikartan muokkaaminen

Tilikarttaa muokataan valitsemalla Muokkaa-valikosta Tilikartta, jolloin aukeaa kuvan 12 mukainen ikkuna.

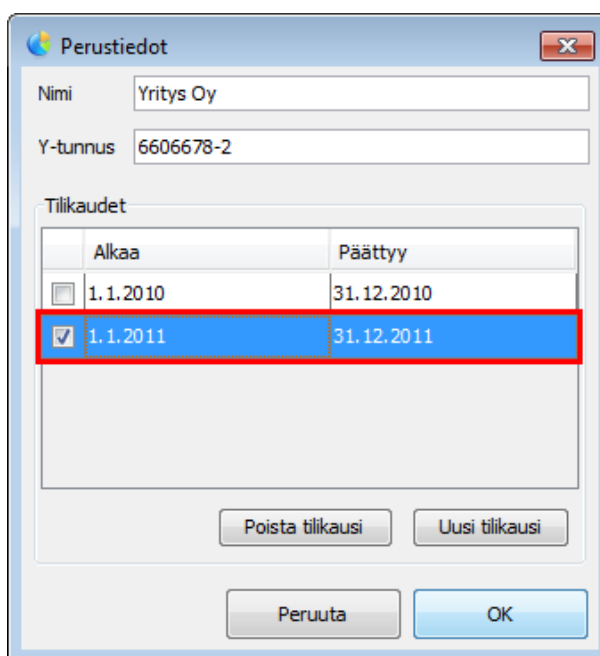


Kuva 12 Tilikartan muokkausikkuna

Käyttäjä voi lisätä uusia tilejä ja otsikoita Lisää tili- ja Lisää otsikko -painikkeilla sekä poistaa niitä Poista-painikkeella (3.6.1-3). Otsikoiden sisennystaso ja tilien ALV-laskentatiedot (3.6.4) voidaan määrittää ponnahdusvalikosta, joka aukeaa klikkaamalla tilikartan päällä hiiren oikeanpuoleista painiketta.

4.7 Tilikauden vaihtaminen

Kun nykyinen tilikausi on päättynyt, käyttäjä voi luoda uuden tilikauden (3.7.1) valitsemalla Muokkaa-valikosta Perustiedot ja klikkaamalla aukeavan ikkunan Uusi tilikausi -painiketta. Tällöin listaan ilmestyy uusi tilikausi kuvan 13 mukaisesti.



	Alkaa	Päättyy
<input type="checkbox"/>	1.1.2010	31.12.2010
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.2011	31.12.2011

Kuva 13 Tilikauden lisääminen

Käyttäjä voi myös selata aiempien tilikausien tositteita (3.7.2) klikkaamalla halutun tilikauden edessä olevaa valintaruutua. Kun käyttäjä hyväksyy muutokset OK-painikkeella, ohjelma näyttää valitun tilikauden tositteet.

5 Toteutustekniikat

Kirjanpito-ohjelma päätettiin toteuttaa Java-ohjelmistoalustaa käyttäen. Yksi Javan eduista on alustariippumattomuus, joka tarkoittaa sitä, että Java-sovellus ei ole sidoksissa tiettyyn laitteistoon tai käyttöjärjestelmään, vaan samaa sovellusta voidaan käyttää esimerkiksi Windowsissa, Linuxissa ja Mac OS X:ssä. Alustariippumattomuus perustuu siihen, että Java-kääntäjä ei tuota suoraan tiettyyn laitteistoon sopivaa konekieltä vaan ns. tavukoodia, jota käyttöjärjestelmäkohtainen Java-virtuaalikone suorittaa. [7.]

Graafisten käyttöliittymien luontiin on saatavilla useita Java-kirjastoja, joista käytetyimmät ovat Swing ja Standard Widget Toolkit (SWT). Swing kuuluu Javan standardikirjastoon, kun taas SWT on erillinen IBM:n kehittämä ja Eclipse Foundationin ylläpitämä avoimen lähdekoodin kirjasto [8; 9]. Kirjanpito-ohjelmassa päätettiin käyttää Swingiä, koska sen käyttöliittymäkomponentteja on helppo muokata omiin tarpeisiin sopiviksi. SWT:ssä olemassa olevien komponenttien muokattavuus on melko rajoittunutta [10]. Muokattavuus on tärkeää, koska tositteiden kirjaamisesta on saatava mahdollisimman tehokasta. Koska Swing kuuluu Javan standardikirjastoon, sitä ei tarvitse toimittaa ohjelman mukana, ja näin ollen asennuspaketista saadaan pienempi kuin SWT:tä käytettäessä. Ohjelmaa tullaan levittämään Internetin kautta, joten myös tästä on hyötyä.

Kirjanpito-ohjelmasta saatavat tulosteet tulisi saada sekä tulostettua paperille että tallennettua sähköisesti PDF-muodossa. Paperille tulostaminen onnistuu Javan ohjelmointirajapinnan avulla, mutta PDF-tiedostojen kirjoittamiseen tarvitaan kolmannen osapuolen luokkakirjastoa. Tähän soveltuu hyvin iText, jolla voi luoda uusia PDF-asiakirjoja ja myös muokata olemassa olevia asiakirjoja monilla eri tavoilla. Kirjastoa voi käyttää ilmaiseksi avoimen lähdekoodin sovelluksissa. [11.]

Kirjanpitotiedot tallennetaan relaatiotietokantaan. Tavallisesti relaatiotietokantojen käsittelyyn tarvitaan itse sovelluksen lisäksi tietokannan hallintajärjestelmä. Tällaisen käyttöönotto voi olla kuitenkin liian vaikeaa peruskäyttäjälle, joten tietojen tallentamisessa päädyttiin käyttämään sulautettua SQLite-tietokantaa. Sulautettuja tietokantoja käsitellään suoraan sovelluksessa, eikä erillistä palvelinohjelmistoa tarvita [12].

SQLiteä käytettäessä tietokanta voidaan luoda automaattisesti, kun ohjelma käynnistetään ensimmäisen kerran, joten mitään alkuvalmisteluja ei tarvita. Lisäksi tietokannan varmuuskopiointi ja siirtäminen toiseen koneeseen onnistuu helposti, sillä kaikki tiedot ovat yhdessä tiedostossa. SQLite soveltuu kuitenkin huonosti verkkokäyttöön [13]. Tämän vuoksi ohjelmaan päätettiin tehdä myös mahdollisuus käyttää tarvittaessa PostgreSQL- ja MySQL-tietokantoja tietojen tallentamiseen. Tällöin samaa kirjanpilotietokantaa voidaan käsitellä useilla lähiverkkoon kytketyillä tietokoneilla.

Java-ohjelmissa tietokantoja käsitellään JDBC-rajapinnan (Java Database Connectivity) avulla. JDBC:tä käytettäessä tarvitaan järjestelmäkohtainen ajuri, joka osaa kommunikoida juuri kyseisen tietokannan hallintajärjestelmän kanssa [14]. Tällainen ajuri on saatavilla ilmaiseksi kaikille kolmelle tietokannan hallintajärjestelmälle. MySQL-ajuri on kuitenkin ilmainen vain, jos sitä käytetään avoimen lähdekoodin sovelluksessa. Suljetun lähdekoodin sovellusta varten on hankittava maksullinen lisenssi [15].

Taulukossa 2 on yhteenveto SQLiten, PostgreSQL:n ja MySQL:n ominaisuuksista.

Taulukko 2 Tietokannan hallintajärjestelmien vertailu [15–20]

	SQLite	PostgreSQL	MySQL
lisenssi	public domain	MIT-tyylinen	GNU GPL2
JDBC-ajurin lisenssi	BSD	BSD	GNU GPL2 *
hinta	ilmainen	ilmainen	ilmainen
koko	0,3 Mt	47 Mt	122 Mt
palvelinohjelmisto	ei	kyllä	kyllä
verkkokäyttö	rajoituksia	kyllä	kyllä
varmuuskopiointi	kopioimalla tiedosto	pg_dump-työkalulla	mysqldump-työkalulla

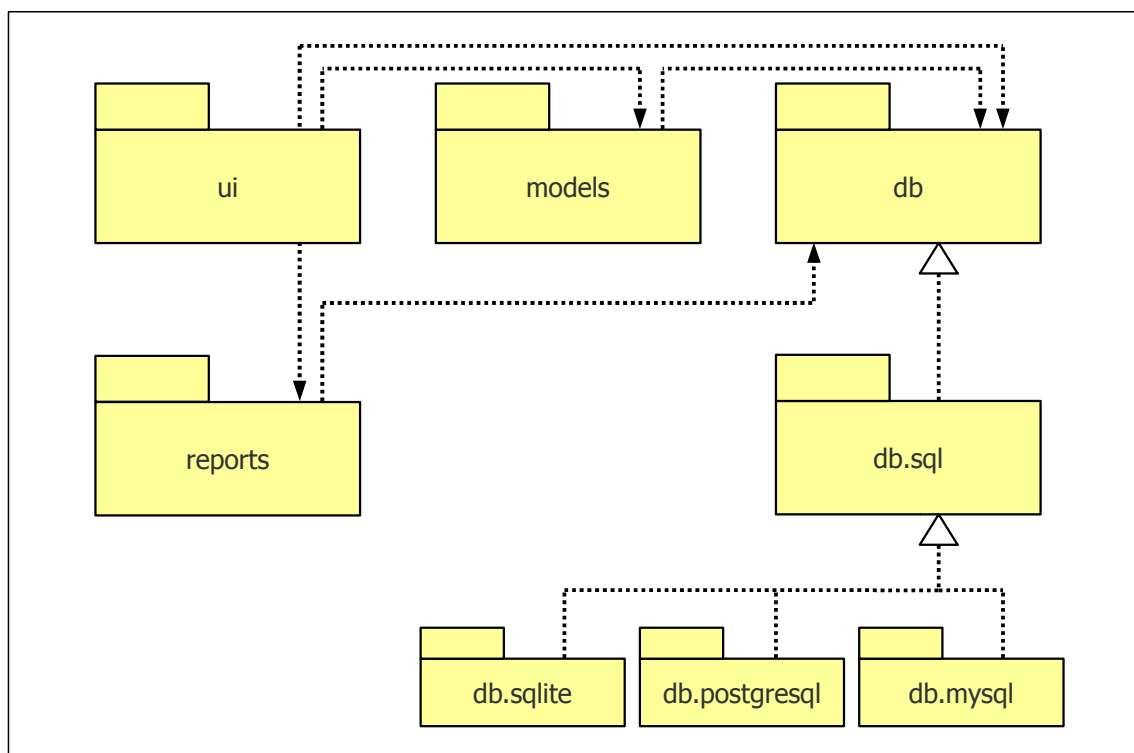
*) Saatavilla myös maksullinen lisenssi, joka sallii käytön suljetun lähdekoodin sovelluksissa.

6 Toteutus

Tässä luvussa kerrotaan aluksi ohjelman yleisrakenteesta ja tämän jälkeen tarkemmin käyttöliittymän, tietokantarajapinnan ja tulosteiden toteutuksista sekä tietokannan rakenteesta.

6.1 Yleisrakenne

Kirjanpito-ohjelmaan kuuluvat Java-luokat on jaettu useaan eri pakkaukseen, joista tärkeimmät ovat esitetty kuvassa 14.



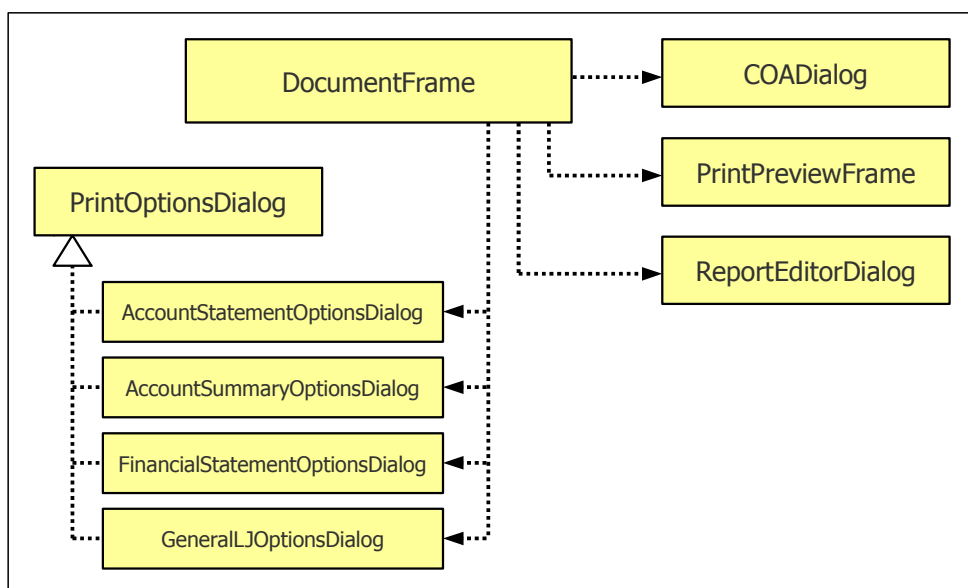
Kuva 14 Kirjanpito-ohjelman Java-pakkaukset

Ohjelman käyttöliittymä ja sovelluslogiikka on erotettu toisistaan siten, että käyttöliittymäluokat ovat sijoitettu `ui`-pakkaukseen ja sovelluslogiikka `models`-pakkaukseen. Tulosteiden muodostamiseen tarvittavat luokat ovat `reports`-pakkauksessa.

Pakkaus `db` sisältää rajapintaluokkia tietokannan käsittelyyn. Jokaiselle tietokannan hallintajärjestelmälle on oma rajapintojen toteutus, joka periytyy `db.sql`-pakkauksessa olevasta yleisestä toteutuksesta.

6.2 Käyttöliittymä

Kuvassa 15 on kuvattu kirjanpito-ohjelman tärkeimmät käyttöliittymäluokat.



Kuva 15 Tärkeimmät käyttöliittymäluokat

Jokaista ikkunaa varten on luokka, joka periytyy Swing-kirjaston JFrame- tai JDialog-kantaluokasta. JFrame vastaa normaalia ohjelman pääikkunaa, joka näytetään käyttöjärjestelmän tehtäväpalkissa. JDialog on ali-ikkuna, joka on aina riippuvainen jostakin pääikkunasta.

DocumentFrame on ohjelman pääikkuna, jossa tositteiden kirjaaminen ja selaaminen tehdään. Käyttäjä voi avata pääikkunasta muita ikkunoita, kuten tili-karttaikkunan COADialog, tulosteiden esikatseluikkunan PrintPreviewFrame ja tulosteiden muokkausikkunan ReportEditorDialog. Ennen tulosteiden näyttämistä avataan ikkuna, josta käyttäjä voi valita tulosteen sisältöön vaikuttavia asetuksia. Eri tyyppisille tulosteille on omat ikkunaluokat, jotka periytyvät yhteisestä PrintOptionsDialog-kantaluokasta. Tässä luokassa on määritelty muun muassa käyttöliittymäkomponentit aikavälin valitsemiselle.

Tositteiden kirjaamisesta on pyritty tekemään mahdollisimman tehokasta niin, että kaikki toiminnot voidaan tehdä näppäimistöllä ja toimintoihin tarvitaan mahdollisimman vähän näppäinpainalluksia. Tämä on toteutettu täydentämällä käyttäjän syöttämiä tietoja automaattisesti ja siirtämällä kohdistus aina Enter-näppäintä painettaessa siihen kenttään, johon käyttäjän oletetaan haluavan siirtyä seuraavaksi.

Tositapäivämäärän täydennystä varten on luotu `DateTextField`-niminen luokka, joka periytyy Swing-kirjaston tekstikenttäkomponentista `JTextField`. Luokassa ylikirjoitetaan `processFocusEvent()`-metodi, joka käsittelee kohdistuksen muutostapahtumia. Kun kohdistus siirtyy pois tekstikentästä, kenttään kirjoitettu päivämäärä yritetään täydentää kokonaiseksi, ja se näytetään kentässä *p.k.vvvv*-muodossa. Luokkaan on määritelty myös `getDate()`-metodi, jolla käyttäjän kirjoittaman päivämäärän saa haettua `java.util.Date`-tyyppisenä oliona.

Vientien näyttämiseen käytetään Swing-kirjaston `JTable`-taulukkokomponenttia. Taulukon solujen ulkoasua ja muokkaukseen liittyvää toiminnallisuutta on muutettu määrittelemällä omat toteutukset Swing-kirjaston rajapinnoille `TableCellRenderer` ja `TableCellEditor`:

- `AccountCellRenderer` näyttää tilinumeron ja tilin nimen.
- `AccountCellEditor` täydentää tilinumeron tai avaa tilin valintaikkunan käyttäjän syötteiden perusteella.
- `CurrencyCellRenderer` näyttää rahamäärät kahden desimaalin tarkkuudella ja oikeaan reunaan tasattuna.
- `CurrencyCellEditor` muuntaa rahamäärät lukumuotoon.
- `DescriptionCellEditor` täydentää vientiselitteen aiempien vientien perusteella.

Enter-näppäimen toimintaa on muutettu pääikkunassa niin, että sillä voi siirtyä tositenumero kentästä päivämäärä kenttään, päivämäärä kentästä vientitaulukkoon ja vientitaulukossa siirtyä seuraavaan soluun tai lisätä uuden viennin. Näppäinkomennot ovat lisätty käyttöliittymäkomponenteille esimerkiksi koodin 1 mukaisesti.

```

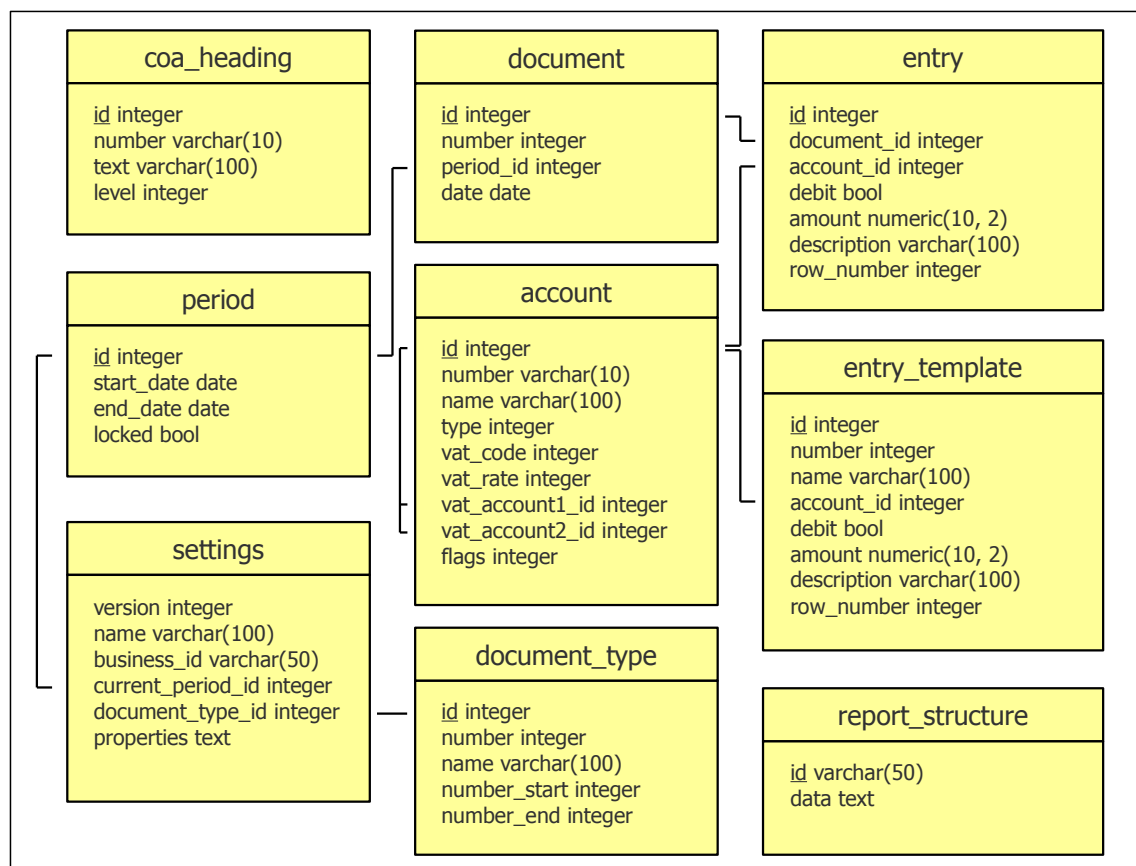
1  numberField.getInputMap().put(KeyStroke.getKeyStroke("ENTER"), "focus");
2  numberField.getActionMap().put("focus", new AbstractAction() {
3      public void actionPerformed(ActionEvent e) {
4          numberField.transferFocus();
5      }
6  });
```

Esimerkkikoodi 1 Näppäinkomentojen lisääminen Swing-komponentille

Rivillä 1 määritellään sen toiminnon nimi, joka suoritetaan Enter-näppäintä painettaessa, ja rivillä 2 määritellään itse toiminto, johon nimi viittaa. Näin näppäinpainalluksen ja toiminnon välille muodostuu sidos. Toiminto on `AbstractAction`-luokan aliluokka, jolla on `actionPerformed()`-metodi. Kun käyttäjä painaa määriteltyä näppäintä tai näppäinyhdistelmää, Swing kutsuu tätä metodia.

6.3 Tietokantarakenne

Kaikki kirjanpitoliedot tallennetaan relaatiotietokantaan. Tietokannan rakenne on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16 Kirjanpito-ohjelman tietokantarakenne

Tiedot ovat sijoiteltu tauluihin seuraavasti:

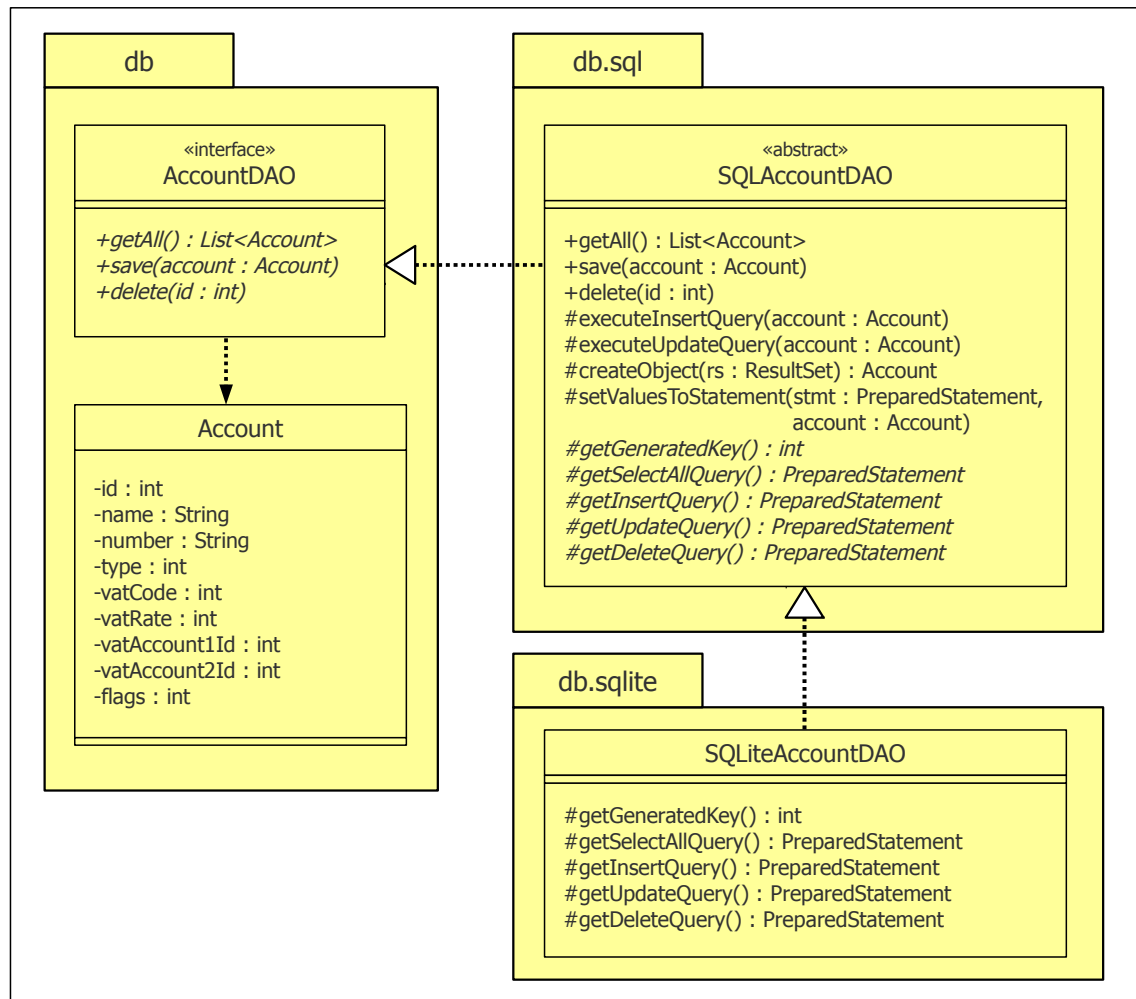
- `period` sisältää tilikausien alkamis- ja päättymispäivämäärän sekä tiedon siitä, onko tilikauden tositteet muokattavissa vai voiko niitä vain selata.
- `settings` sisältää yrityksen perustiedot ja ohjelman asetuksia.
- `account` sisältää kirjanpitosilien numeron, nimen ja tyyppin sekä arvonlisäveron laskentaan tarvittavia tietoja.
- `coa_heading` sisältää tilikartan väliotsikot.
- `document` sisältää tositteiden numeron, päivämäärän ja viiteavaimen siihen tilikauteen, johon kyseinen tosite kuuluu.
- `entry` sisältää vientien rahamäärän, selitteen, järjestysnumeron ja viiteavaimet tiliin ja tositteeseen.
- `entry_template` sisältää vientimallien numeron, nimen, rahamäärän, selitteen, järjestysnumeron ja viiteavaimet tiliin ja tositteeseen.
- `document_type` sisältää tositelajien numeron, nimen, ja tositenumerovalin.
- `report_structure` sisältää tuloslaskelman ja taseen kaavat.

6.4 Tietokantarajapinta

Kirjanpito-ohjelman tietokantarajapinta on suunniteltu Data Access Object -suunnittelumallin mukaisesti. Ohjelmassa tiedonhakuoliot kapseloivat kaikki JDBC-operaatiot tiedonhakukerrokseen paljastamatta kerroksen ulkopuoliselle asiakassovellukselle poikkeuskäsittelyä tai rajapintoja, jotka kuuluvat `java.sql`-pakkaukseen. Tällöin eri tyyppisille tietokannoille saadaan yhtenäinen rajapinta. [21.]

Pakkaus `db` sisältää jokaista tietokantataulua varten oman tiedonhakurajapinnan, jossa on määritelty metodit tietueiden hakemiseen, lisäämiseen, muokkaamiseen ja poistamiseen. Lisäksi jokaista taulua varten on luokka (Data Transfer Object), jonka avulla tietueen tietoja siirretään sovelluksen eri kerrosten välillä. Rajapintojen järjestelmäkohtaiset toteutukset on määritelty alipakkauksissa.

Kuvassa 17 on kuvattu `AccountDAO`-rajapinta ja sen `SQLite`-toteutuksen rakenne.



Kuva 17 AccountDAO-rajapinta ja sen SQLite-toteutuksen rakenne

Rajapinnan avulla voidaan hakea kirjanpitolien tiedot (`getAll()`) sekä tallentaa (`save()`) ja poistaa (`delete()`) niitä. Koska kaikkien SQL-tietokantojen toteutus on melko samanlainen, on tiedonhakuluokille määritelty abstraktit kantaluokat, jotka sisältävät yleisen JDBC-toteutuksen. Tällöin aliluokissa riittää toteuttaa järjestelmäkohtaiset metodit.

Tietokannan hallintajärjestelmien välillä on eroavaisuuksia esimerkiksi tietueiden automaattisessa numeroinnissa. SQLiteä ja MySQL:ää käytettäessä kentälle merkitään taulua luotaessa `AUTO_INCREMENT`-attribuutti. Kun kentälle syötetään `INSERT`-kyselyssä `NULL`-arvo, järjestelmä numeroi kentän automaattisesti. Kyselyn jälkeen kentän arvo voidaan hakea SQLiten `last_insert_rowid()`-funktiolla ja MySQL:n `last_insert_id()`-funktiolla. PostgreSQL:ssä sen sijaan käytetään numerointiin SQL-standardiin kuuluvia sekvenssejä. `INSERT`-kyselyssä kentälle syötetään arvoksi `nextval('sekvenssin_nimi')`, ja kyselyn jälkeen kentän arvo voidaan hakea `currval()`-funktiolla.

Esimerkkikoodissa 2 on otteita SQLAccountDAO-luokasta ja sen järjestelmäkoh-
taisista aliluokista. Kirjanpitotiliä tallennettaessa SQLAccountDAO-luokan save()-
metodi kutsuu executeInsertQuery()-metodia, jos kirjanpitotiliä ei ole vielä
tallennettu tietokantaan. Tämä metodi taas kutsuu getInsertQuery()-meto-
dia, joka palauttaa järjestelmäkohtaisen INSERT-kyselyn. Kyselyn suorituksen
jälkeen tietokannasta haetaan id-kentän arvo getGeneratedKey()-metodilla.

```

1  protected void executeInsertQuery(Account obj) throws SQLException {
2      PreparedStatement stmt = getInsertQuery();
3      setValuesToStatement(stmt, obj);
4      stmt.executeUpdate();
5      stmt.close();
6      obj.setId(getGeneratedKey());
7  }
8  protected abstract PreparedStatement getInsertQuery() throws SQLException;
9  protected abstract int getGeneratedKey() throws SQLException;

```

(a) Ote SQLAccountDAO-luokasta

```

1  private SQLiteSession sess;
2
3  protected int getGeneratedKey() throws SQLException {
4      return sess.getInsertId();
5  }
6  protected PreparedStatement getInsertQuery() throws SQLException {
7      return sess.prepareStatement("INSERT INTO account (id, number, " +
8          "name, type, vat_code, vat_rate, vat_account1_id, " +
9          "vat_account2_id, flags) VALUES (NULL, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)");
10 }

```

(b) Ote SQLiteAccountDAO-luokasta

```

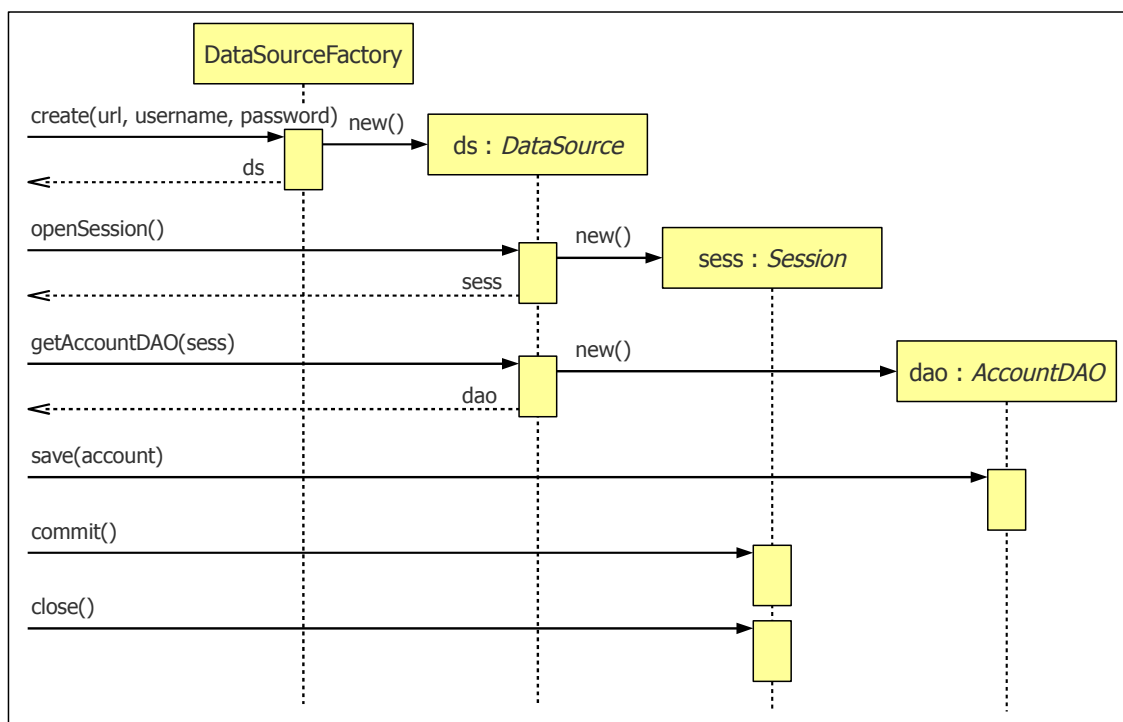
1  private PSQLSession sess;
2
3  protected int getGeneratedKey() throws SQLException {
4      return sess.getSequenceValue("account_id_seq");
5  }
6  protected PreparedStatement getInsertQuery() throws SQLException {
7      return sess.prepareStatement("INSERT INTO account (id, number, " +
8          "name, type, vat_code, vat_rate, vat_account1_id, " +
9          "vat_account2_id, flags) VALUES (nextval('account_id_seq'), " +
10         "?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)");
11 }

```

(c) Ote PSQLAccountDAO-luokasta

Esimerkkikoodi 2 Otteita SQLAccountDAO-luokasta ja sen aliluokista

Kuvassa 18 on kuvattu, kuinka tietokantarajapintaa voidaan käyttää kirjanpitolin tallentamiseen.



Kuva 18 Sekvenssikaavio kirjanpitotilin tallentamisesta tietokantaan

Pakkaus `db` sisältää `DataSourceFactory`-luokan, jolla luodaan tietokannan hallintajärjestelmän kanssa yhteensopiva `DataSource`-olio. Staattiselle `create()`-metodille annetaan parametreina JDBC-osoite sekä tietokannan käyttäjänimi ja salasana.

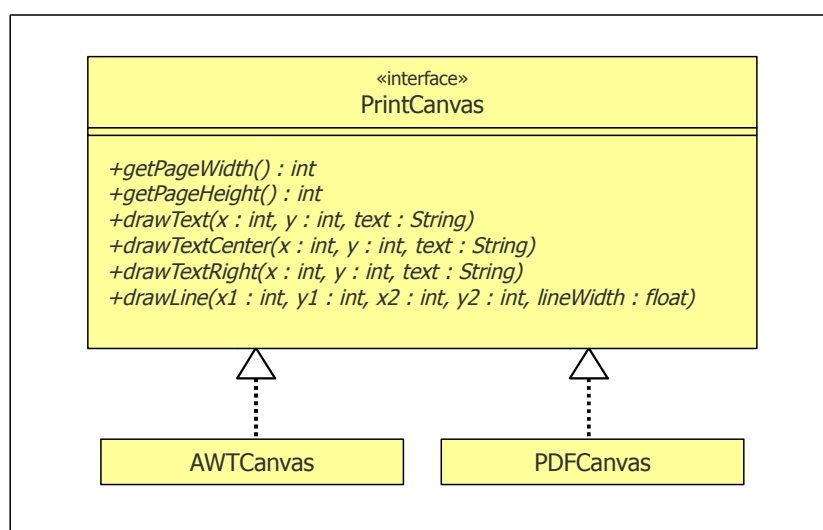
`DataSource`-rajapinta sisältää metodeita eri tyyppisten tiedonhakuolioiden luontiin. Lisäksi rajapinnassa on `openSession()`-metodi, joka luo uuden ns. tietokantaistunnon. Istunnon luonnin yhteydessä tietokantayhteys varataan metodin kutsujan käyttöön, ja lopuksi yhteys vapautetaan `close()`-metodilla. Istunto-olion avulla voidaan myös sitouttaa (`commit()`) ja peruuttaa (`rollback()`) transaktio.

Tällä hetkellä `DataSource`-rajapinnan toteutukset avaavat vain yhden tietokantayhteyden, joten tietokantaa ei voi käsitellä useassa säikeessä samaan aikaan. Tästä ei ole kuitenkaan haittaa, koska kaikki tietokantakäsittelyt tehdään käyttöliittymäsäikeessä. Jos tietokantaa pitäisi käsitellä useassa eri säikeessä, muutoksia tarvitsisi tehdä vain `DataSource`-rajapinnan toteutuksiin, jotta yhteyksiä avattaisiin tarvittaessa useampia.

6.5 Tulosteet

Määrittelyn mukaan kirjanpito-ohjelman tulosteita on voitava katsella näytöllä, tulostaa paperille ja tallentaa PDF-muodossa tiedostoon (3.4 Tulosteiden tulostus ja tallennus). Näytölle piirtämiseen ja paperille tulostamiseen voidaan käyttää Java 2D -ohjelmointirajapintaa, joka kuuluu Javan standardikirjastoon, mutta PDF-tiedostojen kirjoittamiseen tarvitaan kolmannen osapuolen iText-kirjastoa. Jotta tulosteista ei tarvitsisi tehdä kahta erilaista toteutusta kumpaakin kirjastoa varten, on kirjastoille tehty yhteinen `PrintCanvas`-rajapinta, jonka avulla tulosteiden piirtäminen tehdään. Rajapinnan toteuttavat luokat kapseloivat näiden kirjastojen piirto-operaatiot.

Kuvassa 19 on kuvattu osa `PrintCanvas`-rajapinnan metodeista ja rajapinnan toteuttavat luokat.



Kuva 19 `PrintCanvas`-rajapinta ja sen toteuttavat luokat

Rajapinta sisältää metodit mm. tekstin ja viivojen piirtämiseen sekä fontin vaihtamiseen. `AWTCanvas`-luokka käyttää piirtämiseen Java 2D:tä ja `PDFCanvas`-luokka iTextiä.

Esimerkkikoodissa 3 on vertailtu `drawLine()`-metodin erilaisia toteutuksia. Metodilla voidaan piirtää viiva kahden pisteen välille. Java 2D:tä käytettäessä viiva piirretään `Graphics2D`-olion avulla, kun taas iTextiä käytettäessä `PdfContentByte`-olion avulla. Lisäksi `PDFCanvas`-luokassa y-koordinaateille on tehtävä muunnos, koska Java 2D:ssä origo sijaitsee sivun vasemmassa ylänurkassa ja iTextissä vasemmassa alanurkassa.

```

1  private java.awt.Graphics2D g;
2
3  public void drawLine(int x1, int y1, int x2, int y2, float lineWidth) {
4      g.setStroke(new BasicStroke(lineWidth));
5      g.drawLine(x1, y1, x2, y2);
6  }

```

(a) AWTCanvas-luokan toteutus

```

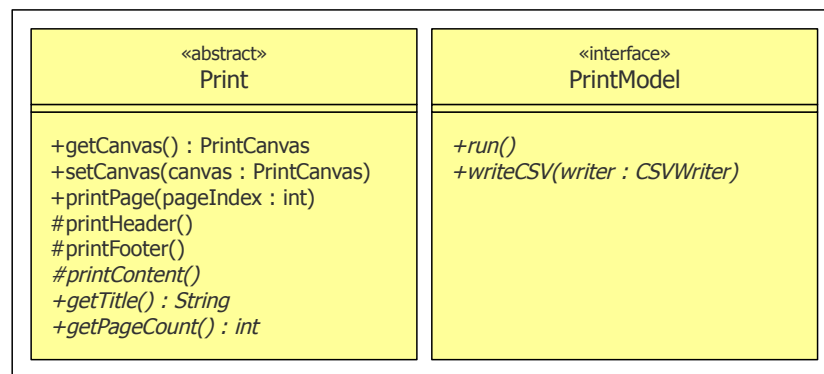
1  private com.lowagie.text.pdf.PdfContentByte cb;
2
3  public void drawLine(int x1, int y1, int x2, int y2, float lineWidth) {
4      endText();
5      cb.setLineWidth(lineWidth);
6      cb.moveTo(x1, pageHeight - y1);
7      cb.lineTo(x2, pageHeight - y2);
8      cb.stroke();
9  }

```

(b) PDFCanvas-luokan toteutus

Esimerkkikoodi 3 PrintCanvas.drawLine()-metodin kaksi erilaista toteutusta

Jokaista tulostetta varten on oma luokka, joka periytyy abstraktista kantaluokasta Print. Kantaluokan rakenne on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20 Print-luokka ja PrintModel-rajapinta

Kantaluokassa on määritelty printPage()-metodi, joka tulostaa sille annetun sivun PrintCanvas-olion avulla. Tämä metodi kutsuu sivun ylä- ja alatunnisteet sekä itse sisällön tulostavia printHeader()-, printFooter()- ja printContent()-metodeita. Metodille printContent() ei ole toteutusta Print-luokassa, vaan se määritellään aliluokassa. Aliluokassa on määriteltävä myös metodit getTitle() ja getPageCount(). Metodi getTitle() palauttaa tulosteen nimen, joka näytetään tulosteiden esikatseluikkunassa, ja metodi getPageCount() palauttaa sivujen lukumäärän.

Tulosteiden muodostamisessa tarvittava sovelluslogiikka on erillisissä luokissa, jotka toteuttavat `PrintModel`-rajapinnan (kuva 20). Rajapinnassa on määritelty `run()`-metodi, jota kutsutaan ennen tulosteen näyttämistä. Metodi tekee tarvittavat tietokantahaut ja laskee tulosteessa näytettävät tiedot, kuten esimerkiksi tilien saldot tai arvonlisäveron määrän. Tietoja voidaan tämän jälkeen hakea tulostekohtaisilla saantimetodeilla.

Määrittelyn mukaan tulosteet on voitava tallentaa tiedostoon myös CSV-muodossa (3.4.3). Tämä onnistuu `PrintModel`-rajapinnan `writeCSV()`-metodilla, jolle annetaan parametrina `CSVWriter`-olio. `CSVWriter` kirjoittaa sille syötetyt kentät CSV-tiedostoon oikein muotoiltuina.

Kaikissa tulosteissa tilikarttaa ja tositetta lukuunottamatta käytetään apuna tilien saldoja. Uudelleenkäytettävyyden vuoksi saldojen laskenta on toteutettu erillisessä `AccountBalances`-luokassa. Luokan `addEntry()`-metodille voidaan syöttää vientejä `Entry`-olioina, jolloin luokka laskee uuden saldon sille tilille, johon kyseinen vienti kohdistuu. Tämän jälkeen saldoja voidaan hakea `getBalance()`-metodilla, jolle annetaan parametrina tilin tunniste.

Tilien saldot -tuloste (3.4.1a) muodostetaan käymällä läpi kaikki viennit tilikauden alusta käyttäjän valitsemaan päivämäärään saakka ja laskemalla samalla tileille saldot. Lopuksi käydään vielä läpi tilikartan tilit numerojärjestyksessä ja otetaan talteen ne tilit, joihin kohdistuu vähintään yksi vienti. Näille tileille on siis laskettu jokin saldo.

Tiliote (3.4.1b) muodostetaan käymällä läpi kaikki haluttuun tiliin kohdistuvat tilikauden viennit. Jokaisen viennin kohdalla päivitetään tilin saldoa, ja jos tosite kuuluu käyttäjän valitsemaalle aikavälille, niin vienti ja nykyinen saldo otetaan talteen. Kun viennit ovat käyty läpi, kaikki tiliotteen tulostamiseen tarvittavat tiedot ovat tallessa.

Tuloslaskelmaa ja tasetta (3.4.1d-e) muodostettaessa ensin kaikille tileille lasketaan saldot samalla tavalla kuin tilien saldot -tulosteessa. Jos käyttäjä on valinnut edellisen tilikauden vertailun, niin saldot lasketaan myös edelliselle tilikaudelle. Seuraavaksi luetaan tietokantaan tallennettu tuloslaskelman tai taseen kaava, joka sisältää tulosteen tekstit, fonttimääritykset ja rahamäärien laskentaan tarvittavat tiedot. Kaavassa on määritelty jokaiselle riville tilinumeroväli, jolta tilien saldot lasketaan yhteen tai vähennetään tilin tyypistä riippuen, ja näin saadaan tulosteeseen tulostettava rahamäärä.

Päivä- ja pääkirja (3.4.1f-g) muodostetaan niin, että aluksi kaikki viennit käyttäjän haluamalta aikaväliltä käydään läpi ja otetaan talteen. Lisäksi pääkirjaa muodostettaessa jokaisen viennin kohdalla lasketaan sen tilin saldo, johon tämä vienti kohdistuu. Lopuksi viennit vielä ryhmitellään tarvittaessa tosite-lajeittain. Päiväkirjaan viennit haetaan tositenumero- tai aikajärjestyksessä, kun taas pääkirjaan viennit haetaan ensisijaisesti tilinumerojärjestyksessä ja toissijaisesti tositenumero- tai aikajärjestyksessä.

ALV-laskelma tileittäin (3.4.1h) muodostetaan käymällä läpi kaikki viennit käyttäjän haluamalta aikaväliltä. Osto- ja myyntivienneistä saadaan selville veron perusteet ja arvonlisäverovienneistä veron määrät. Lopuksi osto- ja myyntitilit ryhmitellään erikseen ALV-prosenttien mukaan ja lasketaan maksettava arvonlisäveron määrä.

Tosite (3.4.1b) ja tilikartta (3.4.1i) muodostetaan hakemalla vain tarvittavat tiedot tietokannasta. Laskemista ei tarvita.

Taulukossa 3 on lueteltu kirjanpito-ohjelman tulosteet ja tulosteluokat. Kaikista tulosteista on esimerkki liitteessä 1.

Taulukko 3 Kirjanpito-ohjelman tulosteet ja tulosteluokat

Tuloste	Print	PrintModel
a. tilien saldot	AccountSummaryPrint	AccountSummaryModel
b. tosite	DocumentPrint	DocumentPrintModel
c. tiliote	AccountStatementPrint	AccountStatementModel
d. tuloslaskelma	FinancialStatementPrint	FinancialStatementModel
e. tase	FinancialStatementPrint	FinancialStatementModel
f. päiväkirja	GeneralJournalPrint	GeneralJournalModel
g. pääkirja	GeneralLedgerPrint	GeneralLedgerModel
h. ALV-laskelma tileittäin	VATReportPrint	VATReportModel
i. tilikartta	COAPrint	COAPrintModel

7 Järjestelmätestaus

Ohjelmalle tehtiin lopuksi järjestelmätestaus, jotta varmistuttiin siitä, että ohjelma täyttää luvussa 3 määritellyt vaatimukset ja toimii oikein kaikissa käyttötapauksissa sekä sallituilla että virheellisillä syötteillä. Liitteessä 2 on esitetty testitapaukset, joiden avulla testaaminen suoritettiin. Testitapaukset on ryhmitelty eri taulukoihin käyttötapauksittain:

1. Käyttöönotto
2. Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen
3. Tositteiden selaaminen
4. Tulosteiden tulostaminen ja tallentaminen
5. Tulosteiden muokkaaminen
6. Tilikartan muokkaaminen
7. Tilikauden vaihtaminen

Testitapauksissa, joissa testataan tositteiden kirjaamista ja tulosteiden oikeellisuutta, käytetään apuna liitteen 1 esimerkkitulosteita. Kaikki testitapaukset suoritettiin onnistuneesti.

Koska jokaista tietokannan hallintajärjestelmää varten on tehty oma tietokantarajapinnan toteutus, testitapaukset suoritettiin kolme kertaa käyttäen vuorollaan SQLiteä, PostgreSQL:ää ja MySQL:ää.

8 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli kehittää pienyrityksille soveltuva ilmainen kirjanpito-ohjelma, joka toimii kaikilla yleisimmillä käyttöjärjestelmillä. Käyttöjärjestelmäriippumattomuus saavutettiin Java-ohjelmistoalustan ansiosta helposti, minkä lisäksi uusien versioiden julkaiseminen on yksinkertaista, sillä ohjelmaa ei tarvitse kääntää useaan kertaan eri käyttöjärjestelmille. Myös SQLite on osoittautunut hyväksi valinnaksi kirjanpilotietojen varastointiin helpon käyttöönoton ja toimintavarmuuden takia; tietokantoihin liittyviä ongelmia ei juurikaan ole esiintynyt.

Valmiille ohjelmalle annettiin nimeksi Tilitin. Sen ensimmäinen versio julkaistiin heinäkuussa 2009 Internetissä. Ohjelma on saanut innostuneen vastaanoton. Tällä hetkellä Tilitintä ladataan kuukausittain noin 1 400 kertaa, ja palautetta tulee runsaasti. Palaute on otettu huomioon myös ohjelman jatkokehitystyössä. Tilittimeen on esimerkiksi lisätty tilikartat tie- ja osakaskunnille sekä asunto-osakeyhtiöille. Käyttäjän toivomuksesta on toteutettu myös kuukausi- ja tilikausikohtainen tositteiden lukitus, mikä estää vientien muuttamisen vahingossa.

Lainsäädännön muutokset vaativat myös muutoksia kirjanpito-ohjelmaan. Esimerkiksi heinäkuussa 2010 tulleiden uusien arvonlisäverokantojen myötä tilikarttaan jouduttiin lisäämään uusia tilejä. Ohjelman joustavan rakenteen ansiosta tämä onnistui suhteellisen pienellä vaivalla. Samoin huhtikuussa 2011 voimaan tullut rakennuspalveluiden käänteinen arvonlisäverovelvollisuus on jo huomioitu ohjelmassa.

Tilittimen jatkokehittämisessä nähdään mahdollisuuksia. Tositteiden kirjaamisessa voitaisiin hyödyntää sähköisiä tiliotteita vieläpä niin, että tunnistessaan maksajan tai maksun saajan ohjelma ehdottaa automaattisesti oikeaa kirjanpitotiliä vientiä varten. Toinen kehitysidea on veroilmoitusten automaattinen täyttö tehtyjen kirjausten perusteella.

Lähteet

- 1 Kirjanpito. <fi.wikipedia.org/wiki/Kirjanpito>. Luettu 13.3.2011.
- 2 Liikekirjanpito: 3. Kirjanpidon kuvaus yritystoiminnasta. 2000. Verkkodokumentti. Jarmo Leppiniemi. WSOY. <www.wsoypro.fi>. Päivitetty 18.1.2011. Luettu 13.3.2011.
- 3 Kirjanpidon ABC. 2007. Verkkodokumentti. Suomen Taloushallintoliitto ry. <www.taloushallintoliitto.fi/tilitoimistot/kirjanpidon_abc/>. Luettu 13.3.2011.
- 4 Liikekirjanpito: 4. Kirjanpidon tekniikka. 2000. Verkkodokumentti. Jarmo Leppiniemi. WSOY. <www.wsoypro.fi>. Päivitetty 18.1.2011. Luettu 13.3.2011.
- 5 Liikekirjanpito: 6. Juokseva kirjanpito. 2000. Verkkodokumentti. Jarmo Leppiniemi. WSOY. <www.wsoypro.fi>. Päivitetty 18.1.2011. Luettu 13.3.2011.
- 6 Aloittavan yrittäjän kysymyksiä arvonlisäverosta. 2010. Verkkodokumentti. Verohallinto. <www.vero.fi/nc/doc/download.asp?id=7436;103727>. Luettu 30.3.2011.
- 7 About the Java Technology. 2010. Verkkodokumentti. Oracle. <download.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>. Luettu 2.2.2011.
- 8 Java Platform SE 6: Package javax.swing. 2010. Verkkodokumentti. Oracle. <download.oracle.com/javase/6/docs/api/javax/swing/package-summary.html>. Luettu 6.2.2011.
- 9 Standard Widget Toolkit. <en.wikipedia.org/wiki/Standard_Widget_Toolkit>. Luettu 14.4.2011.
- 10 Creating Your Own Widgets using SWT. 2001. Verkkodokumentti. Northover, Steve; MacLeod, Carolyn. <www.eclipse.org/articles/Article-Writing_Your_Own_Widget/Writing_Your_Own_Widget.htm>. Luettu 3.2.2011.
- 11 iText. 2010. Verkkodokumentti. iText Software Corp. <itextpdf.com>. Luettu 3.2.2011.
- 12 Embedded Database. <en.wikipedia.org/wiki/Embedded_database>. Luettu 6.2.2011.

- 13 Appropriate Uses For SQLite. <sqlite.org/whentouse.html>. Luettu 6.2.2011.
- 14 JDK 6 Java Database Connectivity (JDBC). 2010. Verkkodokumentti. Oracle. <download.oracle.com/javase/6/docs/technotes/guides/jdbc/>. Luettu 9.2.2011.
- 15 MySQL Connector/J. 2010. Verkkodokumentti. Oracle. <dev.mysql.com/downloads/connector/j/>. Luettu 8.2.2011.
- 16 SQLite Documentation. <sqlite.org/docs.html>. Luettu 8.2.2011.
- 17 SQLiteJDBC. Verkkodokumentti. Crawshaw, David. <zentus.com/sqlitejdbc/index.html>. Luettu 8.2.2011.
- 18 MySQL Documentation. 2010. Verkkodokumentti. Oracle. <dev.mysql.com/doc/>. Luettu 8.2.2011.
- 19 PostgreSQL Documentation. 2011. Verkkodokumentti. PostgreSQL Global Development Group. <www.postgresql.org/docs/manuals/>. Luettu 8.2.2011.
- 20 PostgreSQL JDBC Driver. 2010. Verkkodokumentti. PostgreSQL Global Development Group. <jdbc.postgresql.org>. Luettu 8.2.2011.
- 21 Core J2EE Patterns - Data Access Object. 2002. Verkkodokumentti. Oracle. <java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/Patterns/DataAccessObject.html>. Luettu 21.2.2011.

Liite 1. Esimerkkitulosteita

Tilien saldot 31.12.2011

	Tili	Saldo
1701	Myyntisaamiset	131,94
1910	Pankkitili	2 070,09
2251	Edellisten tilikausien voitto/tappio	2 000,00
2939	Arvonlisäverovelka	78,02
29391	Alv myynnistä	0,00
29392	Alv ostoista	0,00
3000	Myynti, 23 %	188,57
3010	Myynti, 13 %	884,95
4000	Ostot	162,60
4480	Vuokrattu työvoima	162,60
7230	Toimitilavuokrat	600,00
8500	Puhelinkulut	24,31

Tosite 1000

	Tili	Debet	Kredit	Selite
3000	Myynti, 23 %		100,00	Lasku 1
1701	Myyntisaamiset	100,00		Lasku 1
29391	Alv myynnistä		18,70	

Tiliote: 1701 Myyntisaamiset

Nro	Päivämäärä	Debet	Kredit	Saldo	Selite
1000	3.1.2011	100,00		100,00	Lasku 1
1002	7.1.2011	999,99		1 099,99	Lasku 2
1001	10.1.2011	131,94		1 231,93	Lasku 3
1003	14.1.2011		100,00	1 131,93	Lasku 1
1004	1.2.2011		999,99	131,94	Lasku 2
		1 231,93	1 099,99	131,94	

Tuloslaskelma 1.1. - 31.12.2011

LIIKEVAIHTO	1 073,52
Materiaalit ja palvelut	
Aineet, tarvikkeet ja tavarat	
Ostot tilikauden aikana	-162,60
Ulkopuoliset palvelut	-162,60
Materiaalit ja palvelut yhteensä	-325,20
Liiketoiminnan muut kulut	-624,31
LIIKEVOITTO (-TAPPIO)	124,01
VOITTO (TAPPIO) ENNEN SATUNNAISIA ERIÄ	124,01
VOITTO (TAPPIO) ENNEN TILINPÄÄTÖSSIIRTOJA JA VEROJA	124,01
TILIKAUDEN VOITTO (TAPPIO)	124,01

Tase 31.12.2011

VASTAAVAA

PYSYVÄT VASTAAVAT

VAIHTUVAT VASTAAVAT

Saamiset	
Myyntisaamiset	131,94
Saamiset yhteensä	131,94
Rahat ja pankkisaamiset	2 070,09
Vaihtuvat vastaavat yhteensä	2 202,03
Vastaavaa yhteensä	2 202,03

VASTATTAVAA

OMA PÄÄOMA

Edellisten tilikausien voitto (tappio)	2 000,00
Tilikauden voitto (tappio)	124,01

Oma pääoma yhteensä 2 124,01

VIERAS PÄÄOMA

Muut velat	78,02
------------	-------

Vieras pääoma yhteensä 78,02

Vastattavaa yhteensä 2 202,03

Päiväkirja 1.1. - 31.12.2011

Nro	Päivämäärä		Debet	Kredit	Selite
	Tili				
Myyntilaskut					
1000	3.1.2011				
	3000	Myynti, 23 %		81,30	Lasku 1
	1701	Myyntisaamiset	100,00		Lasku 1
	29391	Alv myynnistä		18,70	
1002	7.1.2011				
	3010	Myynti, 13 %		884,95	Lasku 2
	1701	Myyntisaamiset	999,99		Lasku 2
	29391	Alv myynnistä		115,04	
1001	10.1.2011				
	3000	Myynti, 23 %		107,27	Lasku 3
	1701	Myyntisaamiset	131,94		Lasku 3
	29391	Alv myynnistä		24,67	
1003	14.1.2011				
	1701	Myyntisaamiset		100,00	Lasku 1
	1910	Pankkitili	100,00		Lasku 1
1004	1.2.2011				
	1701	Myyntisaamiset		999,99	Lasku 2
	1910	Pankkitili	999,99		Lasku 2
Ostolaskut					
3001	5.1.2011				
	7230	Toimitilavuokrat	600,00		Tammikuu 2011
	1910	Pankkitili		600,00	Vuokra, tammikuu 2011
3002	7.1.2011				
	4000	Ostot	162,60		Sähkö & Kone Oy
	1910	Pankkitili		200,00	Sähkö & Kone Oy
	29392	Alv ostoista	37,40		
3003	12.1.2011				
	4480	Vuokrattu työvoima	162,60		
	1910	Pankkitili		200,00	
	29392	Alv ostoista	37,40		
3000	25.1.2011				
	8500	Puhelinkulut	24,31		Puh.liittymän kk-maksu
	1910	Pankkitili		29,90	Puh.liittymän kk-maksu
	29392	Alv ostoista	5,59		
Muistiotositteet					
7000	31.1.2011				
	29391	Alv myynnistä	158,41		Tammikuun alv
	29392	Alv ostoista		80,39	Tammikuun alv
	2939	Arvonlisäverovelka		78,02	Tammikuun alv

Pääkirja 1.1. - 31.12.2011

Nro	Tili					
	Nro	Päivämäärä	Debet	Kredit	Saldo	Selite
1701	Myyntisaamiset					
	1000	3.1.2011	100,00		100,00	Lasku 1
	1002	7.1.2011	999,99		1 099,99	Lasku 2
	1001	10.1.2011	131,94		1 231,93	Lasku 3
	1003	14.1.2011		100,00	1 131,93	Lasku 1
	1004	1.2.2011		999,99	131,94	Lasku 2
1910	Pankkitili					
					2 000,00	Alkusaldo
	3001	5.1.2011		600,00	1 400,00	Vuokra, tammikuu 2011
	3002	7.1.2011		200,00	1 200,00	Sähkö & Kone Oy
	3003	12.1.2011		200,00	1 000,00	
	1003	14.1.2011	100,00		1 100,00	Lasku 1
	3000	25.1.2011		29,90	1 070,10	Puh.liittymän kk-maksu
	1004	1.2.2011	999,99		2 070,09	Lasku 2
2251	Edellisten tilikausien voitto/tappio				2 000,00	
2939	Arvonlisäverovelka					
	7000	31.1.2011		78,02	78,02	Tammikuun alv
29391	Alv myynnistä					
	1000	3.1.2011		18,70	18,70	
	1002	7.1.2011		115,04	133,74	
	1001	10.1.2011		24,67	158,41	
	7000	31.1.2011	158,41		0,00	Tammikuun alv
29392	Alv ostoista					
	3002	7.1.2011	37,40		-37,40	
	3003	12.1.2011	37,40		-74,80	
	3000	25.1.2011	5,59		-80,39	
	7000	31.1.2011		80,39	0,00	Tammikuun alv
3000	Myynti, 23 %					
	1000	3.1.2011		81,30	81,30	Lasku 1
	1001	10.1.2011		107,27	188,57	Lasku 3
3010	Myynti, 13 %					
	1002	7.1.2011		884,95	884,95	Lasku 2
4000	Ostot					
	3002	7.1.2011	162,60		162,60	Sähkö & Kone Oy
4480	Vuokrattu työvoima					
	3003	12.1.2011	162,60		162,60	
7230	Toimitilavuokrat					
	3001	5.1.2011	600,00		600,00	Tammikuu 2011
8500	Puhelinkulut					
	3000	25.1.2011	24,31		24,31	Puh.liittymän kk-maksu

ALV-laskelma tileittäin 1.1. - 31.1.2011

Nro	Tili	Veron peruste	Vero	Verollinen summa
Verollinen myynti				
3010	Myynti, 13 %	884,95	115,04	999,99
	ALV 13 % yhteensä	884,95	115,04	999,99
3000	Myynti, 23 %	188,57	43,37	231,94
	ALV 23 % yhteensä	188,57	43,37	231,94
	Verollinen myynti yhteensä	1 073,52	158,41	1 231,93
Verolliset ostot				
4000	Ostot	-162,60	-37,40	-200,00
4480	Vuokrattu työvoima	-162,60	-37,40	-200,00
8500	Puhelinkulut	-24,31	-5,59	-29,90
	ALV 23 % yhteensä	-349,51	-80,39	-429,90
	Verolliset ostot yhteensä	-349,51	-80,39	-429,90
	Maksettava vero		78,02	

Tilikartta, vain käytössä olevat tilit

Nro	Tili
Tase	
1701	Myyntisaamiset
1910	Pankkitili
2251	Edellisten tilikausien voitto/tappio
2939	Arvonlisäverovelka
29391	Alv myynnistä
29392	Alv ostoista
Tuloslaskelma	
3000	Myynti, 23 % ALV 23 %
3010	Myynti, 13 % ALV 13 %
4000	Ostot ALV 23 %
4480	Vuokrattu työvoima ALV 23 %
7230	Toimitilavuokrat
8500	Puhelinkulut ALV 23 %

Liite 2. Testitapaukset

1 Käyttöönotto

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
1.1	Tilikarttamallin valinta ensimmäisessä käynnistyksessä	Käynnistä ohjelma.	Ohjelma näyttää tilikarttamallin valintaikkunan.
1.2a	Tilikarttamallin valitseminen	Käynnistä ohjelma, valitse jokin tilikarttamalli ja hyväksy valinta OK-painikkeella.	Ohjelma lisää tietokantaan valinnan mukaisen tilikartan sekä tuloslaskelman ja taseen kaavat.
1.2b	Tilikarttamallin valinnan peruuttaminen	Käynnistä ohjelma ja klikkaa tilikarttamallin valintaikkunassa Peruuta-painiketta.	Ohjelma näyttää pääikkunan. Kaikki muokkaustoiminnot on poistettu käytöstä.
1.3a	Perustietojen tallentaminen	Valitse Muokkaa-valikosta Perustiedot. Syötä nimi, Y-tunnus ja tilikauden alkamis- ja päättymispäivä. Hyväksy muutokset OK-painikkeella.	Perustiedot tallennetaan tietokantaan. Ikkuna sulkeutuu.
1.3b	Perustietojen muutosten peruuttaminen	Valitse Muokkaa-valikosta Perustiedot. Syötä nimi, Y-tunnus ja tilikauden alkamis- ja päättymispäivämäärä. Peruuta muutokset Peruuta-painikkeella.	Ikkuna sulkeutuu. Tietokantassa on aiemmin tallennetut perustiedot.
1.3c	Virheellinen tilikauden alkamispäivämäärä	Valitse Muokkaa-valikosta Perustiedot. Syötä alkamispäivämääräksi 0.0.2011. Klikkaa OK-painiketta.	Ohjelma ilmoittaa virheellisestä päivämäärästä.
1.3d	Virheellinen tilikauden päättymispäivämäärä	Valitse Muokkaa-valikosta Perustiedot. Syötä päättymispäivämääräksi 31.2.2011. Klikkaa OK-painiketta.	Ohjelma ilmoittaa virheellisestä päivämäärästä.
1.4a	PostgreSQL-tietokannan käyttöönotto	Valitse Muokkaa-valikosta Tietokanta-asetukset. Syötä URL-kenttään <i>jdbc:postgresql://localhost/kirjanpito</i> . Syötä tietokantapalvelimen käyttäjänimi ja salasana. Klikkaa OK-painiketta. Valitse jokin tilikarttamalli.	Ohjelma lisää tietokantaan valinnan mukaisen tilikartan sekä tuloslaskelman ja taseen kaavat.

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
1.4b	MySQL-tietokannan käyttöönotto	Valitse Muokkaa-valikosta Tietokanta-asetukset. Syötä URL-kenttään <i>jdbc:mysql://localhost/kirjanpito</i> . Syötä myös tietokantapalvelimen käyttäjänimi ja salasana. Klikkaa OK-painiketta. Valitse jokin tilikarttamalli.	Ohjelma lisää tietokantaan valinnan mukaisen tilikartan sekä tuloslaskelman ja taseen kaavat.
1.4c	Virheellinen tietokantapalvelimen käyttäjänimi tai salasana	Valitse Muokkaa-valikosta Tietokanta-asetukset. Syötä URL-kenttään <i>jdbc:mysql://localhost/kirjanpito</i> . Syötä virheellinen tietokantapalvelimen käyttäjänimi ja salasana. Klikkaa OK-painiketta.	Ohjelma ilmoittaa tietokantavirheestä.

2 Tositteiden kirjaaminen ja poistaminen

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
2.1	Tositteen lisääminen	Klikkaa Uusi tosite -painiketta.	Ohjelma näyttää uuden tositteen sisällön. Tositenumero on yhtä suurempi kuin edellisellä tositteella, ja päivämäärä on sama kuin edellisellä tositteella. Vientitaulukko on tyhjä.
2.2a	Viennin lisääminen Lisää vienti -painikkeella	Klikkaa Lisää vienti -painiketta.	Vientitaulukkoon lisätään uusi rivi. Kohdistus siirtyy tilisarakkeeseen.
2.2b	Viennin lisääminen Enter-näppäimellä	Paina Enter-näppäintä päivämääräkentässä.	Ks. testitapaus 2.2a.
2.3a	Tilin valinta numerolla	Lisää vienti. Kirjoita tilikenttään 30. Hyväksy ohjelman täydentämä tilinumero Enter-näppäimellä.	Ohjelma täydentää tilinumeroksi 3000 ja näyttää vieressä tilin nimen <i>Myynti, 23 %</i>
2.3b	Tilin valinta hakusanalla	Lisää vienti. Kirjoita tilikenttään <i>pan</i> . Valitse listasta tili 1910 <i>Pankkitili</i> nuolinäppäimillä ja hyväksy valinta Enterillä.	Aukeaa valintaikkuna, jossa näkyvät <i>pan</i> -alkuiset tilit. Hyväksymisen jälkeen valittu tili näkyy tilisarakkeessa.

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
2.4a	Tulotilin valitseminen	Lisää vienti. Valitse tiliksi <i>3000 Myynti</i> , 23 %.	Kohdistus siirtyy kredit-sarakkeeseen.
2.4b	Menotilin valitseminen	Lisää vienti. Valitse tiliksi <i>7230 Toimitilavuokrat</i> .	Kohdistus siirtyy debet-sarakkeeseen.
2.4c	Taseen tilin valitseminen, debet ≤ kredit	Kirjaa tositteen 1000 viennit.	Kohdistus siirtyy debet-sarakkeeseen, kun tositteen toiseen vientiin valitaan tiliksi <i>1701 Myyntisaamiset</i> .
2.4d	Taseen tilin valitseminen, debet > kredit	Kirjaa tositteen 3000 viennit.	Kohdistus siirtyy kredit-sarakkeeseen, kun tositteen toiseen vientiin valitaan tiliksi <i>1910 Pankkitili</i> .
2.5	Arvonlisäveron laskeminen	Kirjaa tositteen 1000 viennit.	Vientitaulukon ensimmäisellä rivillä ALV:n määrä on 18,30 ja toisella rivillä 0,00.
2.6	Vientiselitteen täydennys	Ota käyttöön vientiselitteen täydennys kirjausasetuksista. Kirjaa tositteen 1000 viennit. Siirry uuteen tositteeseen ja lisää vienti. Kirjoita selitesarakkeeseen <i>La</i> .	Ohjelma täydentää vientiselitteeksi <i>Lasku 1</i> .
2.7	Tositteen tallentaminen	Kirjaa tositteen 1000 viennit. Käynnistä ohjelma uudelleen.	Ohjelma näyttää kirjatut viennit.
2.8a	Viennin poistaminen	Klikkaa Poista vienti -painiketta.	Vienti häviää taulukosta.
2.8b	Viennin poistaminen, kun vientejä ei ole	Luo uusi tosite. Klikkaa Poista vienti -painiketta.	Ei tapahdu mitään.

3 Tositteiden selaaminen

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
3.1a	Edelliseen tositteeseen siirtyminen	Klikkaa Edellinen tosite -painiketta.	Ohjelma näyttää edellisen tositteen.
3.1b	Edelliseen tositteeseen siirtyminen ensimmäisen tositteen kohdalla	Klikkaa Edellinen tosite -painiketta.	Ei tapahdu mitään.
3.2a	Seuraavaan tositteeseen siirtyminen	Klikkaa Seuraava tosite -painiketta.	Ohjelma näyttää seuraavan tositteen.
3.2b	Seuraavaan tositteeseen siirtyminen viimeisen tositteen kohdalla	Klikkaa Seuraava tosite -painiketta.	Ei tapahdu mitään.
3.3	Ensimmäiseen tositteeseen siirtyminen	Valitse Siirry-valikosta Ensimmäinen tosite.	Ohjelma näyttää ensimmäisen tositteen.
3.4	Viimeiseen tositteeseen siirtyminen	Valitse Siirry-valikosta Viimeinen tosite.	Ohjelma näyttää viimeisen tositteen.
3.5a	Tositenumerolla hakeminen	Klikkaa Hae numerolla -painiketta. Syötä numeroksi 1000.	Ohjelma näyttää haetun tositteen.
3.5b	Hakeminen tositenumerolla, jota ei löydy	Klikkaa Hae numerolla -painiketta. Syötä numeroksi 1999.	Ohjelma ilmoittaa, että tositetta ei löytynyt.
3.5c	Tositenumerolla hakeminen, virheellinen syöte	Klikkaa Hae numerolla -painiketta. Syötä tekstikenttään ###.	Ohjelma ilmoittaa, että syötetty tositenumero on virheellinen.
3.6	Hakusanalla hakeminen	Klikkaa Etsi-painiketta. Syötä hakusanaksi <i>Lasku</i> ja paina Enter-näppäintä.	Ohjelma näyttää 5 hakutulosta.
3.7	Hakusanalla hakeminen, ei hakutuloksia	Valitse Siirry-valikosta Etsi. Syötä hakusanaksi <i>ei löydy</i> ja klikkaa Etsi-painiketta.	Ohjelma ilmoittaa, että tositteita ei löytynyt.

4 Tulosteiden tulostaminen ja tallentaminen

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
4.1	Tulosteiden oikeellisuus	Valitse Tulosteet-valikosta vuorollaan jokainen tuloste.	Tulosteet ovat liitteen 1 mukaisia.
4.2	Sivujen selaaminen	Valitse Tulosteet-valikosta Päiväkirja. Klikkaa OK-painiketta. Selaat tulosteen sivuja työkalurivin nuolipainikkeilla.	Ohjelma näyttää edellisen tai seuraavan sivun, kun painiketta painetaan.
4.3	Tulosteen tulostaminen	Valitse Tulosteet-valikosta Päiväkirja. Klikkaa OK-painiketta. Klikkaa Tulosta-painiketta.	Tuloste tulostetaan oletustulostimella.
4.4a	Tulosteen tallentaminen PDF-muodossa	Valitse Tulosteet-valikosta Päiväkirja. Klikkaa OK-painiketta. Klikkaa Tallenna-painiketta. Valitse tallennusmuodoksi <i>PDF-tiedostot</i> ja tallenna tiedosto.	Ohjelma tallentaa tulosteen PDF-muodossa tiedostoon.
4.4b	Tulosteen tallentaminen CSV-muodossa	Valitse Tulosteet-valikosta Päiväkirja. Klikkaa OK-painiketta. Klikkaa Tallenna-painiketta. Valitse tallennusmuodoksi <i>CSV-tiedostot, erottimena pilkku</i> ja tallenna tiedosto.	Ohjelma tallentaa tulosteen CSV-muodossa tiedostoon.

5 Tulosteiden muokkaaminen

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
5.1	Ylä- ja alatunnisteiden muokkaaminen	Valitse Tulosteet-valikosta Muokkaa. Tee muutoksia jonkin tulosteen tunnistetietoihin. Avaa kyseinen tuloste.	Muutokset näkyvät tulosteessa.
5.2	Tuloslaskelma- ja tasekaavojen muokkaaminen	Valitse Tulosteet-valikosta Muokkaa. Tee muutoksia tuloslaskelma- ja tasekaavoihin. Avaa tuloslaskelma ja tase.	Muutokset näkyvät tulosteissa.

6 Tilikartan muokkaaminen

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
6.1	Tilin lisääminen	Valitse jokin tili. Klikkaa Lisää tili -painiketta. Nimeä tili ja muuta tilinumeroa.	Ohjelma lisää uuden tilin valitun tilin alapuolelle.
6.2	Otsikon lisääminen	Klikkaa Lisää otsikko -painiketta. Nimeä otsikko.	Ohjelma lisää uuden tilin valitun tilin yläpuolelle.
6.3a	Tilin poistaminen	Valitse jokin tili. Klikkaa Poista-painiketta.	Ohjelma poistaa valitun tilin tilikartasta.
6.3b	Otsikon poistaminen	Valitse jokin otsikko. Klikkaa Poista-painiketta.	Ohjelma poistaa valitun otsikon tilikartasta.
6.4	ALV-prosentin vaihtaminen	Muuta myyntitilin ALV-prosentiksi 9. Kirjaa vienti tälle tilille.	Ohjelma laskee arvonlisäveron uuden prosentin mukaan.

7 Tilikauden vaihtaminen

Nro	Kohde	Syöte	Odotettu tulos
7.1	Uuden tilikauden luominen	Valitse Muokkaa-valikosta Perustiedot. Klikkaa Uusi tilikausi -painiketta. Hyväksy muutokset OK-painikkeella.	Ohjelma lisää uuden tilikauden. Päättävän tilikauden tasetilien loppusaldot kopioidaan seuraavan tilikauden tasetilien alkusaldoiksi.
7.2	Edellisten tilikausien selaaminen	Valitse Muokkaa-valikosta Perustiedot. Klikkaa rasti ensimmäisen tilikauden kohdalle. Hyväksy muutokset OK-painikkeella.	Ohjelma näyttää valitun tilikauden tositteet.