

SQLxMap

SQLxMap --- geometriatietoa sisältävien SQL-kyselyjen visualisointi

Jonne Savolainen

Aiheen kuvaus

Luodaan työasemasovellus, jonka avulla on mahdollista luoda ja tehdä SQL-kyselyjä PostgreSQL/PostGIS-tietokantaan ja näyttää tuloksia karttaikkunassa. Eri kyselyjen tuloksia hallitaan tasovalikolla, josta voi valita näytettävät tasot.

Lisäksi sovelluksessa on tarkoitus käyttää mm. tekstin ja karttakohteiden valintaa ja leikepöytää tiedon siirtämiseen SQL-kyselyistä kartalle ja kartalta SQL-kyselyihin.

Sovelluksen tulisi myös tukea jatkuvaa käyttöä tallentamalla istuntokohtaista tietoa, kuten käytettävät tietokannat ja niiden parametrit, tehdyt SQL-kyselyt yms. käyttäjän asetustiedostoihin. Tavoitteena on, että käyttäjä voi siirtyä tietokantakyselyistä kartalle ja takaisin mahdollisimman pienellä vaivalla.

Geometriatiedon välitys karttanäytöltä SQL-tekstiin ja takaisin tapahtuu käyttämällä geometrioiden tekstimuotoista esitystä. Vaihtoehtoina ovat Well Known Text (WKT) ja PostGIS:in hexamuotoinen versio Well Known Binary:sta (hexWKB):

http://en.wikipedia.org/wiki/Well-known_text

Inspiraationa ominaisuuksille on toiminut OpenJUMP (<http://www.openjump.org/>). Siinä on mahdollista mm. luoda karttatasoja vapaasta SQL-kyselystä sekä luoda karttatasoja tekstistä, joka koostuu WKT-geometrioista.

Projektin pidemmän tähtäimen tavoitteena on pyrkiä löytämään tehokkaita tapoja yhdistää karttakäyttöliittymä paikkatietoa hyödyntäviin SQL-kyselyihin. Monissa yleisesti käytössä olevissa karttasovelluksissa graafinen käyttöliittymä ja SQL-tietokannat on eristetty toisistaan niin, että datan ristiinkäyttö käyttöliittymän ja tietokannan välillä on vaikeaa.

Rakenne

Ohjelma koostuu kahdesta pakkauksesta: *sqlxmap.ui* käyttöliittymään ja *sqlxmap* muuhun. Käyttöliittymän ja sovelluslogiikan erottaminen on epätäydellistä. Esimerkiksi käyttöliittymästä kannattaisi irrottaa kaikki karttanäkymän muuttamiseen liittyvä toiminto omaan "controller"-luokkaan. Tällaisia toimintoja ovat mm. karttaikkunan näkymän muuttaminen, SQL-kyselyjen tekeminen ja karttatasojen ja -tyylijen muuttaminen. Tällöin olisi mahdollista toteuttaa esimerkiksi useampi karttanäyttö, jotka näyttäisivät samoja karttatasoja, mutta joiden näkymiä hallittaisiin itsenäisesti.

Nykyisessä toteutuksessa suuri osa käyttöliittymästä ja sovelluksen ohjauslogiikka on *sqlxmap.ui.SQLxMapApp*-luokassa. Käyttöliittymän ohjaaminen tapahtuu näppäinkomentojen, hiiren rullapainikkeen ja sovelluksen valikoiden ja painikkeiden avulla. Useimmissa tapauksissa tapahtumat käsitellään *SQLxMapApp*-luokassa suoraan, mutta kyselyikkunan viestinvälityksessä käytetään Observer–Observable-mallia, mikä mahdollistaa sen, että *sqlxmap.ui.Kyselyikkuna*-luokan ei tarvitse tuntea käyttöliittymän muita luokkia suoraan, vaan viestit välitetään *sqlxmap.SQLTarkkailtava*-luokan välityksellä.

Jatkossa Observer-rajapinnan toiminnon voisi toteuttaa controller-luokka, jolloin sekä lähettäjä että vastaanottaja olisivat käyttöliittymästä riippumattomia. Tämä mahdollistaisi yhtäältä SQL-komentojen syöttämisen eri kanavia pitkin (esimerkiksi prosessien välistä viestinvälitystä käyttäen) ja toisaalta SQL-komentojen lukemisen ja toteuttamisen eri tavoin (esimerkiksi taulukkona suoraan tiedostoon tai vaikka ascii-grafiikkana terminaaliin).

Karttanäyttö muodostuu *sqlxmap.ui.MapPane*-luokasta, joka on periaatteessa itsenäinen karttanäyttöikkuna (pelkkä ikkuna ilman hallintaelementtejä). Karttanäyttöön voi lisätä karttatasoja (*sqlxmap.Karttataso*), jotka piirretään aina järjestyksessä. Karttataso hallitsee myös karttaikkunan näkymää (*Envelope*), jonka avulla muodostetaan koordinaatistonkuvaus karttakoordinaateista

ikkunakoordinaatteihin.

Jokaiselle lisätylle *Karttatasolle MapPanel* valitsee kaksi esitysväriä: (reuna)viivojen piirtoväriin ja alueiden täyttöväriin. Värit generoidaan *sqlxmap.Varisarja*-rajapinnan avulla. Sovelluksessa on yksi totetus *Varisarjasta*, *sqlxmap.SatunnainenVari*, joka tuottaa mahdollisimman tasaisella jakaumalla "satunnaisia" pastellinsävyisiä värejä.¹ Tavoitteena on tukea käyttäjää tuottamalla aina automaattisesti yhtäältä erottuva ja toisaalta miellyttävä väri ilman, että käyttäjän tarvitsee nähdä vaivaa värien valinnassa *ad hoc*-kyselyjä tehtäessä.

Karttatason sisältö ja esitys on erotettu toisistaan niin, että ulkoasusta huolehtii *Karttataso*-luokka ja sisällöstä *sqlxmap.LayerData*-luokka. Tällä hetkellä *LayerData*-luokan toiminnallisuus on minimissään: se huolehtii vain geometria-listan säilyttämisestä ja ympäröivän suorakaiteen laskemisesta. Jatkossa tähän luokkaan voisi kuulua myös mm. attribuuttidatan tallentaminen, geometrioiden hakeminen sijainnin perusteella yms.

Karttatason piirtäminen tapahtuu nyt *Karttataso*-luokan metodissa, joka ottaa parametreiksi *Graphics2D*-grafiikkakontekstin, piirtoikkunan näkymän karttakoordinaateissa (*Envelope*) ja affiinisen muunnosmatriisin karttakoordinaatistosta ikkunakoordinaatistoon (*AffineTransformation*). Karttatason voi siis piirtää mihin tahansa *Graphics2D*-rajapinnan toteuttavaan olioön. Jatkossa voisi selvittää, miten esimerkiksi piirtäminen OpenGL:n avulla kannattaisi toteuttaa: uusi metodi *Karttatasoon* vai erillinen piirtoluokka?

Karttataso käyttää piirtämisessä *sqlxmap.Piirtotyyli*-luokan määrittelemiä värejä ja viivanleveyyttä. Jatkossa *Piirtotyyli*-luokan sisälle on tarkoitus rakentaa monipuolisempia tyylimääreitä, kuten esimerkiksi tekstien piirtämiseen liittyviä tietoja.

Sovelluksen erikoispiirre on leikkauspöydän käyttö SQL-kyselyiden suorittamiseen. Ominaisuutta on testattu Linux-ympäristössä, jossa kohteen valitseminen maalaamalla riittää. Pikaisessa kokeessa näyttää siltä, että valittu menetelmä (*java.awt.datatransfer.Clipboard*) ei toimi Windowsissa ollenkaan: leikkauspöytä palauttaa vain null. Linuxissa ominaisuus toimii juuri niin kuin pitääkin: SQL-koodia voi editoida tekstinkäsittelyohjelmassa tai koodieditorissa tai vaikka vain ohimennen valita websivulta. Suorittaminen tapahtuu yksinkertaisesti painiketta painamalla. (Pikanäppäinyhdistelmä voisi olla hyvä kehitysidea.)

Sovelluksessa on *sqlxmap.Settings*-luokka, joka huolehtii käyttäjäasetusten tallentamisesta ja lukemisesta. Sovellus luo käyttäjän kotihakemistoon *.sqlxmap*-hakemiston, johon sovelluksen käyttäjäasetukset tallennetaan. Tällä hetkellä vain käyttäjäasetukset tukevat vain yhden tietokannan yhteystietojen hallintaa (*sqlxmap.DatabaseInfo*), mutta jatkossa myös muut sovelluksen asetukset tallennetaan tänne (useampi tietokantayhteys, SQL-ikkunoiden sisältö, kyselyloki, yms.).

sqlxmap.Tietokantayhteys-luokan avulla voi tehdä tietokantakyselyjä. Tällä hetkellä luokka tukee ainoastaan PostGIS/PostgreSQL-tietokannan käyttämistä [JDBC:n](#) kautta. Tietokantakysely on toteutettu niin, että *Tietokantayhteys*-luokan metodi *teeKysely* suorittaa annetun SQL-merkkijonon tietokannassa ja luo *LayerData*-olioita jokaisesta palautetusta tulosjoukosta. Luokka myös pilkkoo SQL-merkkijonon yksittäisiksi SQL-lauseiksi käyttäen erottimena puolipistettä. (Tämä toteutus on luonnosmainen, kunnollinen toteutus vaatisi SQL-merkkijonon täydellisempää jäsentämistä.)

