

CS-A1150
2023

Tietokannat

Harjoitustyö, osa 1 (UML-mallinnus ja relaatiomalli)

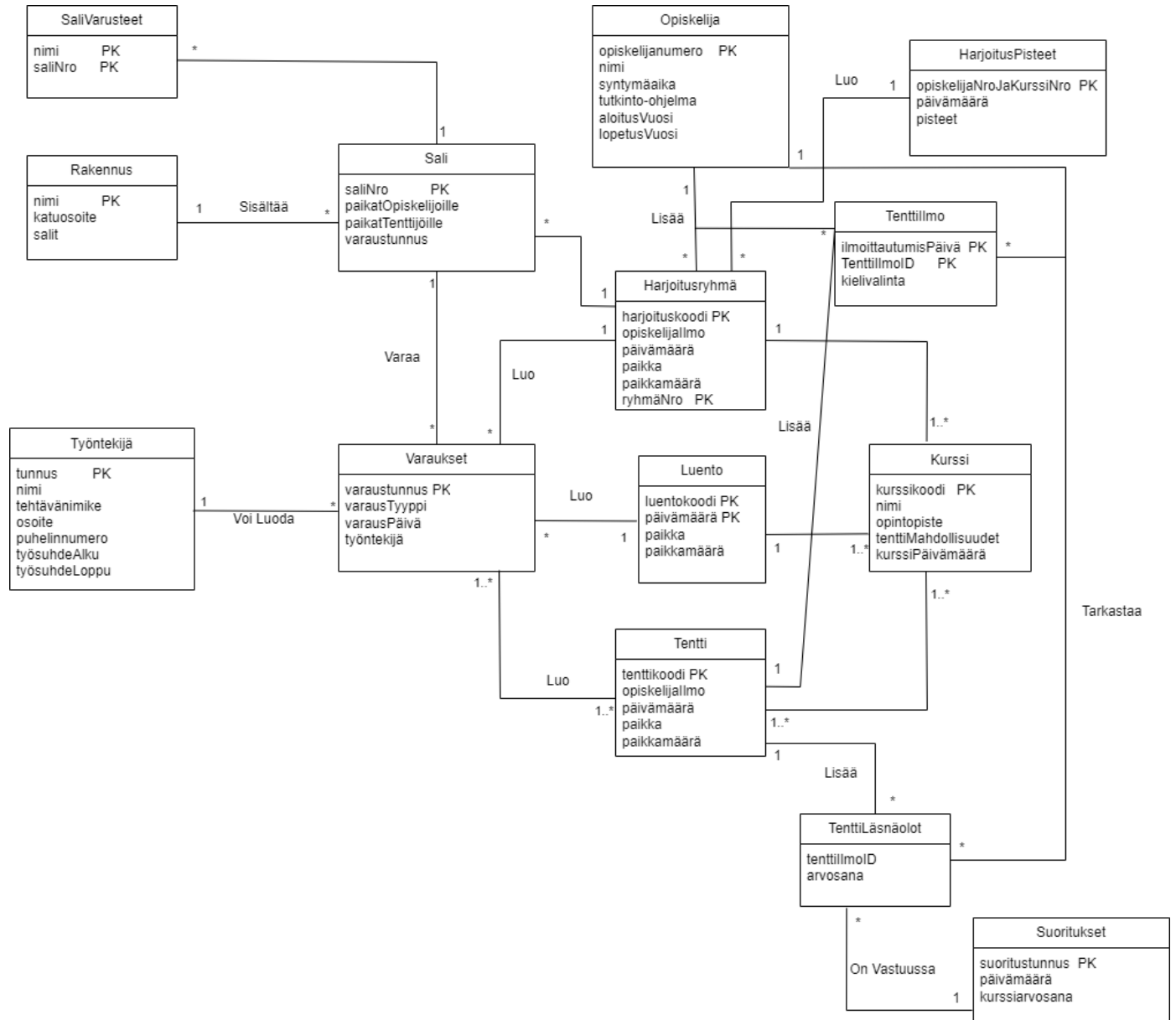
Ryhmän jäsenet:

Abdi-Ra'uf Salah abdi-rauf.salah@aalto.fi

Mahathir Mohammad Kabir mahathir.mohammadkabar@aalto.fi

Daud Abucar daud.abucar@aalto.fi

1. UML-kaavio



2. UML-kaaviota vastaavat relaatiokaaviot

Opiskelija(opiskelijanumero, nimi, syntymäaika, tutkinto-ohjelma, aloitusVuosi, lopetusVuosi)

Työntekijä(tunnus, nimi, tehtävänimike, osoite, puhelinnumero, työsuhdeAlku, työsuhdeLoppu)

Rakennus(nimi, katuosoite, salit)

Sali(saliNro, paikatOpiskelijoille, paikatTenttijöille, varaustunnus)

Varaukset(varaustunnus, varausTyyppi, varausPäivä, työntekijä)

Tentti(kurssikoodi, opiskelijaNro, päivämäärä, paikka, paikkamäärä)

Luento(kurssikoodi, päivämäärä, paikka, paikkamäärä)

Harjoitusryhmä(kurssikoodi, ryhmäNro, opiskelijaNro, päivämäärä, paikka, paikkamäärä)

TenttiIlmo(ilmoittautumisPäivä, kurssikoodi, opiskelijaNro, kielivalinta)

Kurssi(kurssikoodi, nimi, opintopiste, tenttiMahdollisuudet, kurssiPäivämäärä)

TenttiLäsnäolot(kurssiNro, opiskelijaNro, arvosana)

Suoritukset(opiskelijanumero, päivämäärä, kurssiarvosana, kurssiNro)

HarjoitusPisteet(opiskelijanumero, kurssikoodi, päivämäärä, pisteet)

3. Selostus

UML-mallimme on tätä muotoa, sillä ideoitin että työntekijä luo varauksia erilaisille saleille ja tarkoituksille kuten harjoitusryhmille, luennoille tai tentteille. Salit sisältyvät Rakennus-relaatioon, josta saamme osoitteen tarvittaessa. Salissa olevat varusteet kuten videotykit, tietokoneet yms. ovat saliVarusteet-relaatioissa, jossa saliNro yhdistää varusteet sekä Sali-relaatiot.

Varausta luodessa luodaan samalla se, mihin käyttötärpeeseen kyseinen varaus on, onko se tenttiä, harjoitusryhmää vai luentoa varten. Kun käyttötärve tiedetään, voimme luoda monikon johonkin näistä relaatioista (harjoitusryhmään, luento, tenttiin). Käyttötärpeen avulla voimme yhdistää Sali-relaatiosta attribuutin paikatOpiskelijoille harjoitusryhmä- sekä luentorelaatioiden paikkamäärä-attribuutteihin. Sama pätee paikatTentijöille attribuuttiin relaatioissa Sali ja paikkamäärä-attribuutti Tentti-relaatioissa. Varausta luodessa luodaan myös tietokantaan Varaukset-relaatioon uusi varaus-monikko, jossa on yksikäsitteinen varaustunnus. Tämän avulla me voimme tarkistaa historiatietoa, eli selvittää, mille harjoitusryhmälle sali oli varattu esimerkiksi viime vuonna määrättyyn aikaan. Luodessa Harjoitusryhmä-relaation monikon, lisäämme attribuutteihin päivämäärän, jonka avulla harjoitusryhmien kokoontumisajat voivat vaihdella.

Nyt olemme toteuttaneet kolme osaa, jotka liittyvät kurssiin, ja voimme liittää kaikki nämä relaatiot Kurssi-relaatioon käyttämällä relaatioiden yhteistä attribuuttia *kurssikoodia*. Tämä on kätevää, koska voimme katsoa samalla, mahtuuko saliin opiskelijoita. Sanotaan, että esimerkiksi luomme varauksen klo 12.00 03.03.2023 saliin A111 tenttiä varten, joten paikkoja on noin 200/2, sillä opiskelijat istuvat joka toisessa paikassa. Luodessa uusia varauksia tarkastamme minkä tyyppinen varaus on ja onko sali varattu (salivaraukset voimme tarkastaa joko Luento-, Harjoitusryhmä- tai Tentti-relaatioista, jotka sisältävät tarvittavan tiedon tarkastelua varten kurssikoodi, paikka ja päivämäärä yms.). Jos haluamme nyt luoda tälle päivälle samaan saliin minkään muun varauksen kuin tenttivarauksen, varausta ei voida luoda. Mutta jos varaus on tenttivaraus, tarkastetaan, onko kaikki 200/2 paikkaa täytetty, ja jos ei ole niin luodaan kyseinen varaus. Sama pätee toisinpäin, eli jos luomme varauksen seuraavalle päivälle klo 12 04.03.2023 saliin A1010 harjoitusryhmää tai luentoa varten, tälle tilalle tähän kellonaikaan ja päivämäärään ei voida tehdä muita varauksia.

Opiskelija voi ilmoittautua kurssille ilmoittautumalla harjoitusryhmään. Harjoitusryhmä-avaimella saadaan tiedot, ketkä opiskelijoista ovat ilmoittautuneet kurssille.

Kun opiskelija ilmoittautuu tenttiin, ilmoittautuminen välttyy TenttiIlmo-relaatiosta Tenttiläsnäolo-relaatioon, josta tietokanta tarkastaa kuinka monta kertaa opiskelija on ollut tentissä läsnä. Tarkastus toimii siten, että katsotaan, onko opiskelija ollut yli kahdessa tentissä läsnäolijana ja on saanut hyväksytyn arvosanan tentistä, jos näin on, opiskelijan TenttiIlmo-relaatioissa oleva monikko ei lisää tietoa Tentti-relaatioon.

Järjestelmä pitää tiedon kaikista tenteistä, joihin opiskelija on ilmoittautunut ja erikseen, onko tentti suoritettu hyväksytyksi tai hylätyksi (ne missä opiskelija on ollut läsnä). Järjestelmä pitää tiedot kaikesta, mitä ohjeissa oli haluttu pitää eikä yhtään enempää.

Esimerkiksi Opiskelija xx, jonka opiskelijanumero on 0000 haluaa ilmoittautua kurssille MS-1000. Järjestelmä katsoo ensiksi TenttiIlmo-relaation kautta TenttiLäsnäolo-relaation, ja katsoo kurssikoodin ja opiskelijaNro avulla, onko kyseisellä opiskelijalla yli kaksi hyväksyttyä tenttikertaa. Kun opiskelija ei ole suorittanut kyseisen kurssin tenttiä yli kaksi kertaa hyväksytysti, niin opiskelija voi ilmoittautua harjoitusryhmään, jos siellä on tilaa. Kun harjoitusryhmässä on tilaa ja opiskelija on hyväksytty kurssille, hänelle luodaan monikko HarjoitusPisteet-relaatioon. Opiskelija ilmoittautuu itse haluamaansa tenttiin TenttiIlmo-relaation kautta.

4. Funktionaaliset riippuvuudet ja normaalimuotoisuus

Nyt tutkitaan relaatioiden voimassa olevia riippuvuuksia ja vasemman puolen sulkeumia.

Tutkitaan ensin **Opiskelija** relaation funktionaalista riippuvuutta:

opiskelijanumero \rightarrow nimi syntymäaika tutkinto-ohjelma aloitusVuosi lopetusVuosi

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{opiskelijanumero}\}^+ = \{\text{opiskelijanumero, nimi, syntymäaika, tutkinto-ohjelma, aloitusVuosi, lopetusVuosi}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Opiskelija attribuutit, joten attribuutti *opiskelijanumero* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Työntekijä** relaation funktionaalista riippuvuutta:

tunnus \rightarrow nimi tehtävänimike osoite puhelinnumero työsuhdeAlku työsuhdeLoppu

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{tunnus}\}^+ = \{\text{tunnus, nimi, tehtävänimike, osoite, puhelinnumero, työsuhdeAlku, työsuhdeLoppu}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Työntekijä attribuutit, joten attribuutti *tunnus* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Jatketaan seuraavaksi **Rakennus** relaation funktionaaliseen riippuvuuteen:

nimi \rightarrow katuosoite salit

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{nimi}\}^+ = \{\text{nimi, katuosoite, salit}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Rakennus attribuutit, joten attribuutti *nimi* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Sali** relaation funktionaalista riippuvuutta:

$\text{saliNro} \rightarrow \text{paikatOpiskelijoille paikatTenttijöille varaustunnus}$

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{salinro}\}^+ = \{\text{saliNro}, \text{paikatOpiskelijoille}, \text{paikatTenttijöille}, \text{varaustunnus}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Sali attribuutit, joten attribuutti *saliNro* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Varaukset** relaation funktionaalista riippuvuutta:

$\text{varaustunnus} \rightarrow \text{varausTyyppi varausPäivä työntekijä}$

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{varaustunnus}\}^+ = \{\text{varaustunnus}, \text{varausTyyppi}, \text{varausPäivä}, \text{työntekijä}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Varaukset attribuutit, joten attribuutti *varaustunnus* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Tentti** relaation funktionaalista riippuvuutta:

$\text{kurssikoodi} \rightarrow \text{opiskelijaNro päivämäärä paikka paikkamäärä}$

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{kurssikoodi}\}^+ = \{\text{kurssikoodi}, \text{opiskelijaNro}, \text{päivämäärä}, \text{paikka}, \text{paikkamäärä}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Tentti attribuutit, joten attribuutti *kurssikoodi* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Luento** relaation funktionaalista riippuvuutta:

$\text{Kurssikoodi} \rightarrow \text{päivämäärä paikka paikkamäärä}$

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{kurssikoodi}\}^+ = \{\text{kurssikoodi}, \text{päivämäärä}, \text{paikka}, \text{paikkamäärä}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Luento attribuutit, joten attribuutti *kurssikoodi* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Harjoitusryhmä** relaation funktionaalista riippuvuutta:

kurssikoodi \rightarrow ryhmäNro opiskelijaNro päivämäärä paikka paikkamäärä

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{kurssikoodi}\}+ = \{\text{kurssikoodi, ryhmäNro, opiskelijaNro, päivämäärä, paikka, paikkamäärä}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Harjoitusryhmä attribuutit, joten attribuutit *kurssikoodi* ja *ryhmäNro* ovat sen avaimia, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **TenttiIlmo** relaation funktionaalista riippuvuutta:

ilmoittautumisPäivä \rightarrow kurssikoodi opiskelijaNro kielivalinta

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{ilmoittautumisPäivä}\}+ = \{\text{ilmoittautumisPäivä, kurssikoodi, opiskelijaNro, kielivalinta}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation TenttiIlmo attribuutit, joten attribuutti *ilmoittautumisPäivä* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Kurssi** relaation funktionaalista riippuvuutta:

kurssikoodi \rightarrow nimi opintopiste tenttiMahdollisuudet kurssiPäivämäärä

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{kurssikoodi}\}+ = \{\text{kurssikoodi, nimi, opintopiste, tenttiMahdollisuudet, kurssiPäivämäärä}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Kurssi attribuutit, joten attribuutti *kurssikoodi* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **TenttiLäsnäolo** relaation funktionaalista riippuvuutta:

kurssiNro \rightarrow opiskelijaNro arvosana

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{kurssiNro}\}+ = \{\text{kurssiNro, opiskelijaNro, arvosana}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation TenttiLäsnäolot attribuutit, joten attribuutit *kurssiNro* ja *opiskelijaNro* ovat sen avaimia, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan seuraavaksi **Suoritukset** relaation funktionaalista riippuvuutta:

$\text{opiskelijanumero} \rightarrow \text{päivämäärä kurssiarvosana kurssiNro}$

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{opiskelijanumero}\}^+ = \{\text{opiskelijanumero, päivämäärä, kurssiarvosana, kurssiNro}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation Suoritukset attribuutit, joten attribuutti *opiskelijanumero* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä

Tutkitaan viimeiseksi **HarjoitusPisteet** relaation funktionaalista riippuvuutta:

$\text{opiskelijanumero} \rightarrow \text{kurssikoodi päivämäärä pisteet}$

Tällöin vasemman puolen sulkeumaksi saadaan:

$\{\text{opiskelijanumero}\}^+ = \{\text{opiskelijanumero, kurssikoodi, päivämäärä, pisteet}\}$

Sulkeuma sisältää kaikki relaation HarjoitusPisteet attribuutit, joten attribuutti *opiskelijanumero* on sen avain, ja relaatio on BCNF:ssä.