

KÄSITEANALYYSI JA -MALLINNUS

**HOVI, HUOTARI, LAHDENMÄKI:
TIETOKANTOJEN SUUNNITTELU & INDEKSOINTI
DOCENDO (2003, 2005) LUKU 3**

© JOUNI HUOTARI & ARI HOVI

MIKSI TIETOKANTOJA PITÄÄ SUUNNITELLA?

- Tietokannat nykyaikaisten sovellusten perusta
- Täytyy suunnitella hyvin, muuten sovellusten ohjelmointi vaikeaa
- Mitä monimutkaisempi, sitä paremmin suunniteltava
- Perinteinen esimerkki: Koirankopin tekee pätevä kirvesmies omasta päästä, mutta omakotitaloa ei kannata alkaa rakentamaan ilman kunnan piirustuksia
- *Huom.: tietokannan suunnittelu (vaatimuksista ja mallinnuksesta fyys. suunnitteluun) on laajempi kuin tietokannan mallinnus eli kuvaus jollakin välineellä*

TIETOKANTOJEN PERUSTEISSA OSATTAVA

- Käsiteanalyysin ja käsittemallinnuksen perusidea:
 - Käsitteiden tunnistaminen
 - Yhteyksien muodostaminen
 - Tietojen eli ominaisuuksien lisääminen
 - Moni-moneen-yhteyksien purkaminen
 - Käsittemallin ”piirtäminen”
- Tietokannan määrittely:
 - Käsitteistä tulee tauluja
 - Tiedoista sarakenimet tauluun
 - Yhteyksien luominen perus- ja viiteavaimien avulla

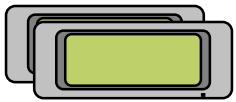
SUUNNITTELUPUTKI

Määrittely & suunnittelu

 Käyttäjien näkemykset



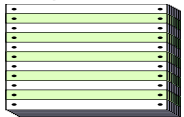
**Käsite-
analyysi**



Näytöt, raportit



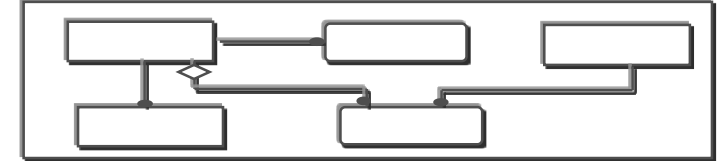
**Tarve-
analyysi**



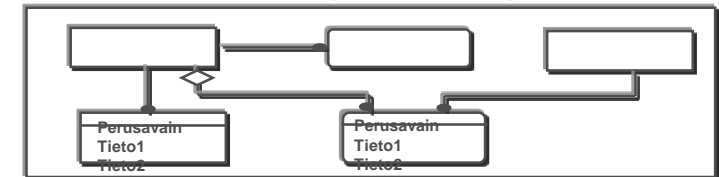
**Normalisointi-
tarkistus**



Käsittemalli



Käsittemalli, täydennetty



**3. normaalimuodossa
olevat käsitteet**

Toteutus

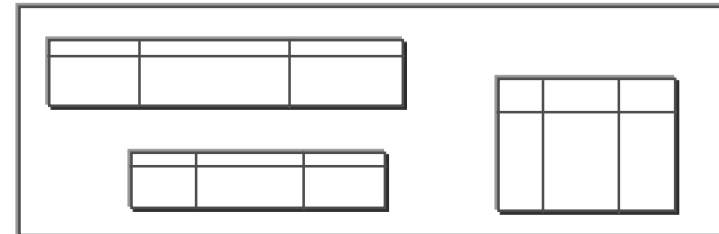
**Tietokannan
fyysinen suunnittelu**



**Suorituskyvyn
viritys**



Relaatiotietokanta

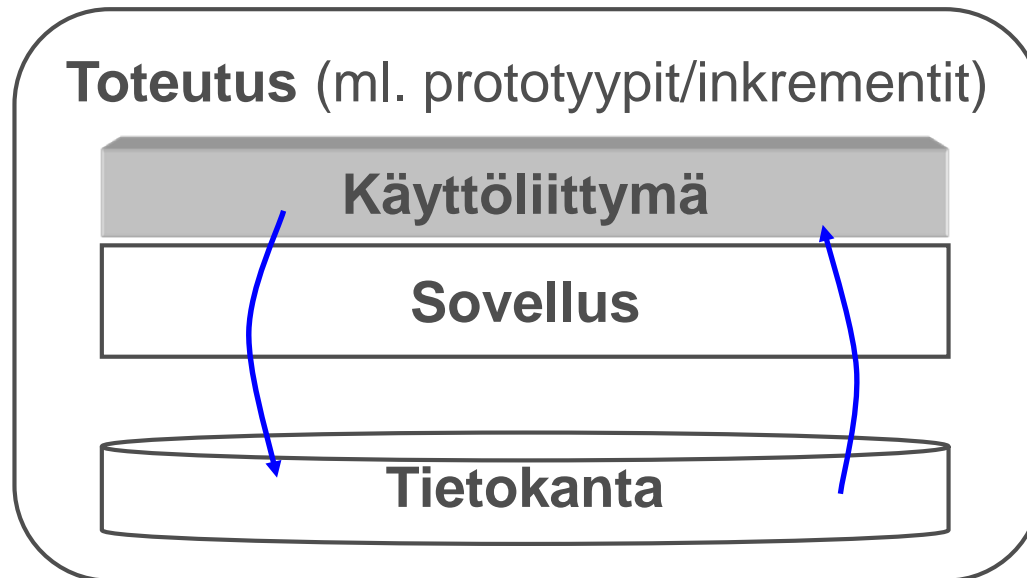


TIETOKANTAPROJEKTIN VAIHEET: INKREMENTAALINEN
JA ITERATIIVINEN LÄHESTYMISTAPA;
KS. ESIM. [SCRUM](#)

V
a
i
h
e
e
t

Määrittely

Suunnittelu

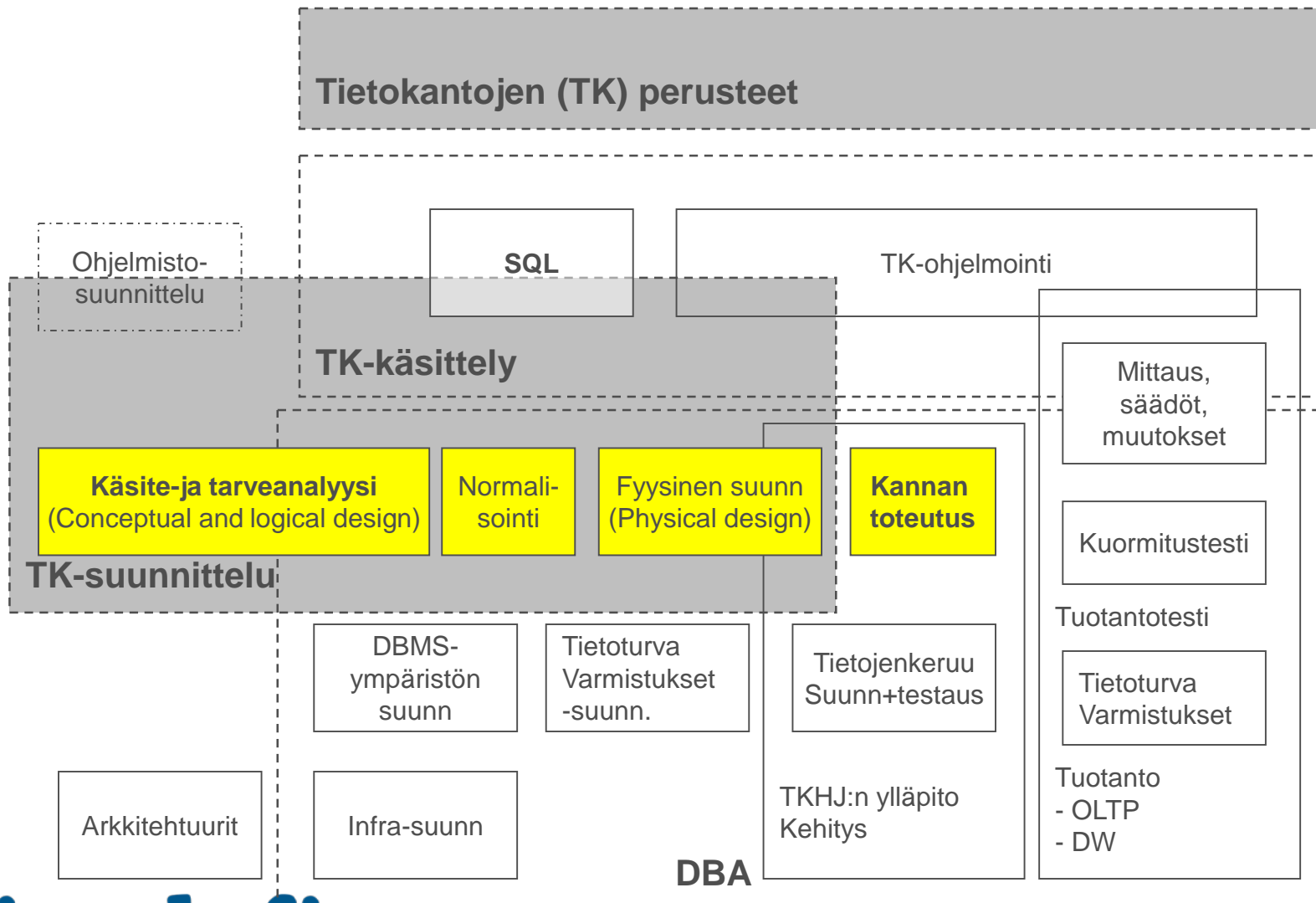


Testaus

Käyttöönotto

Ylläpito

TIETOKANNAN ELINKAARI



TERMEJÄ

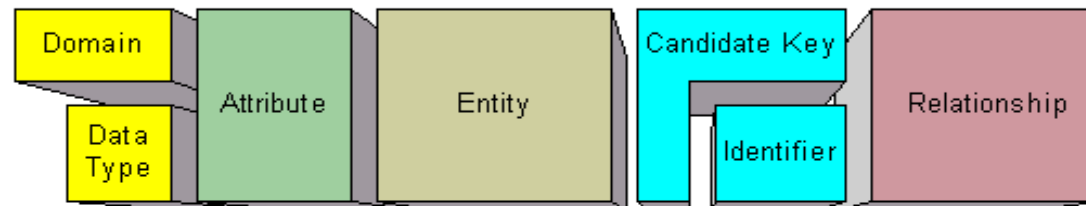
- Käsite = kohde (Entity) = yksilö- tai oliotyyppi ~ luokka
- Yksittäiset oliot, esiintymät, ilmentymät, instanssit
- Käsiteanalyysi = kohdeanalyysi
- Käsittemalli (ER-malli)
- ER-kaavio (tietokantakaavio) ~ luokkakaavio
- Yhteys = riippuvuus = assosiaatio = suhde (Relationship)
- Ominaisuus = tieto = attribuutti (Attribute)
- Lukumääräsuhde = kardinaliteetti
- Notaatio = kuvaustekniikka

Ks. myös Tietokantojen suunnittelu ja indeksointi -kirjan liite 4 ja <https://www.cs.helsinki.fi/u/laine/relaationsanasto/>

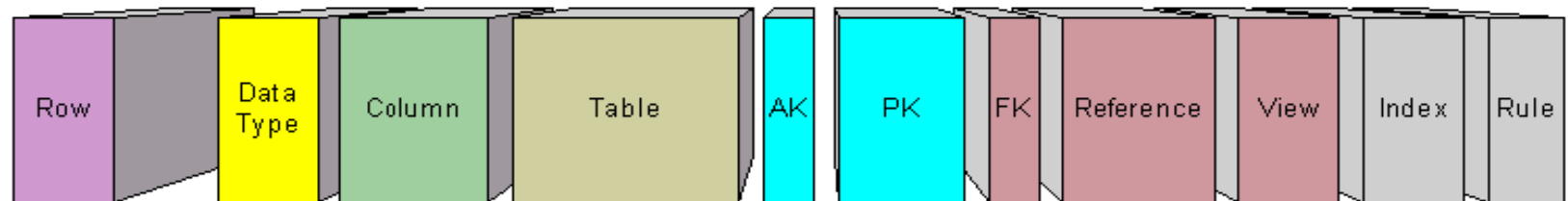
address  <http://www.aisintl.com/case/RDBMS.gif>



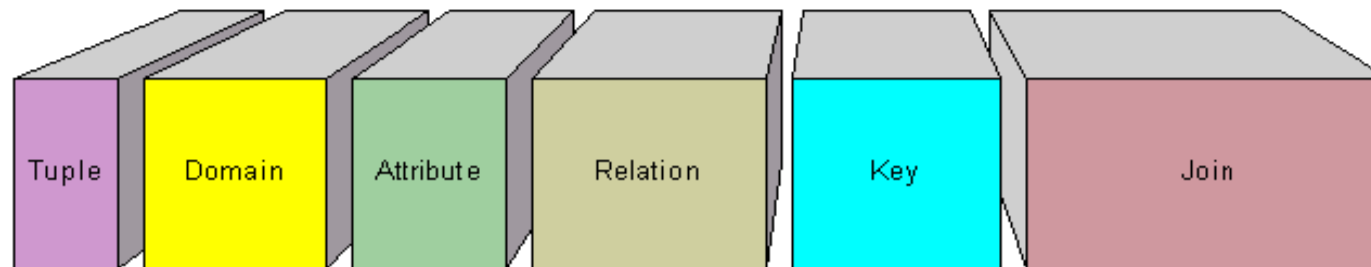
ER-kaavio



Relaatio-
tietokanta



Teoria



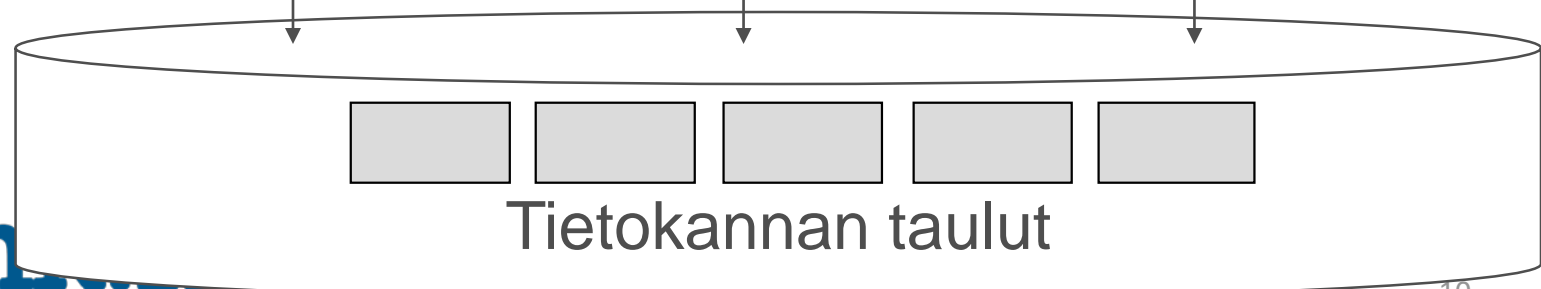
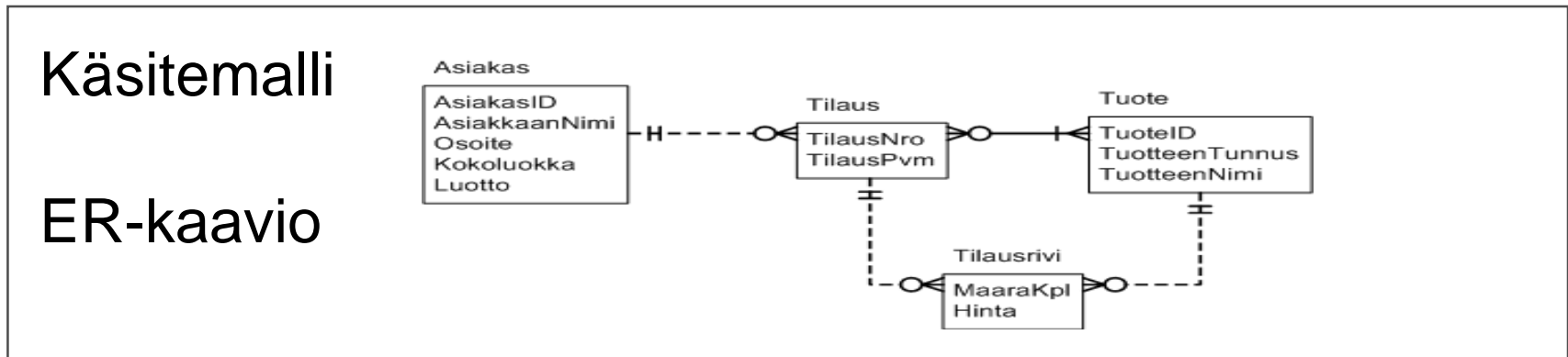
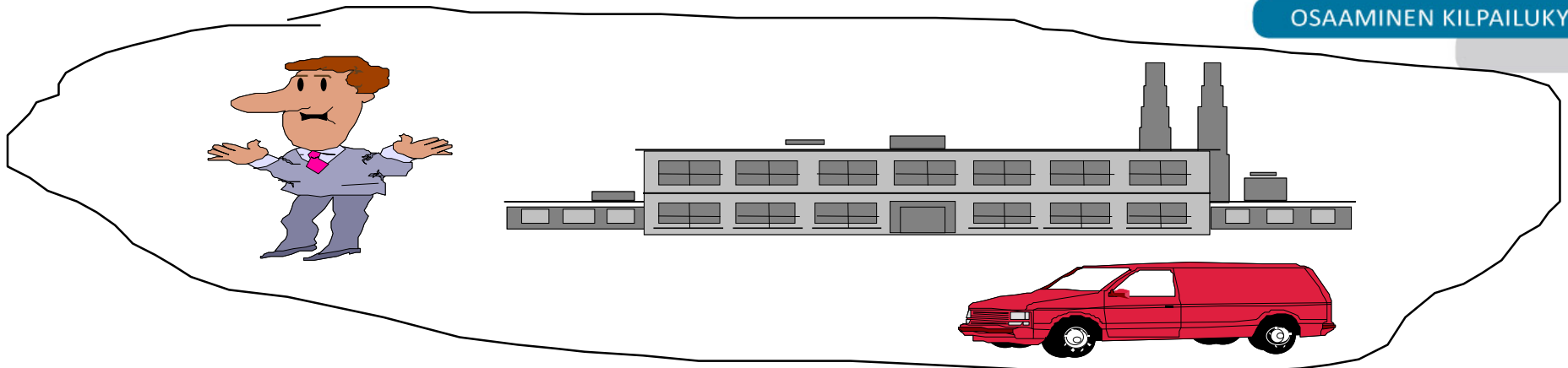
KÄSITEANALYYSI

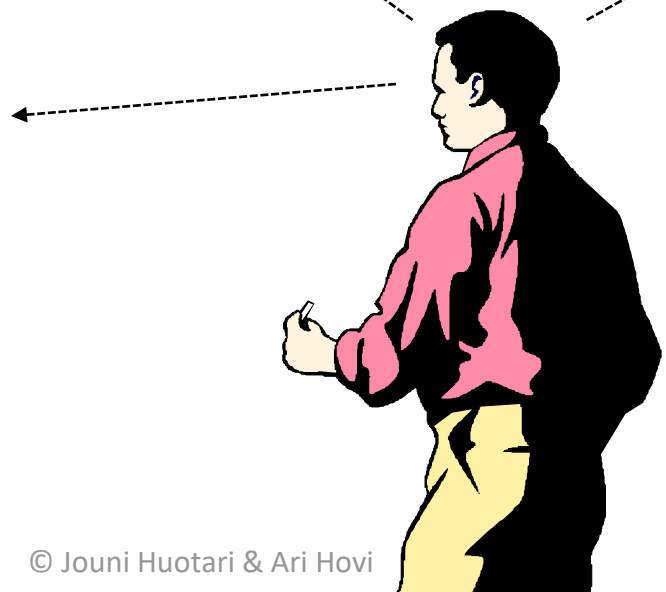
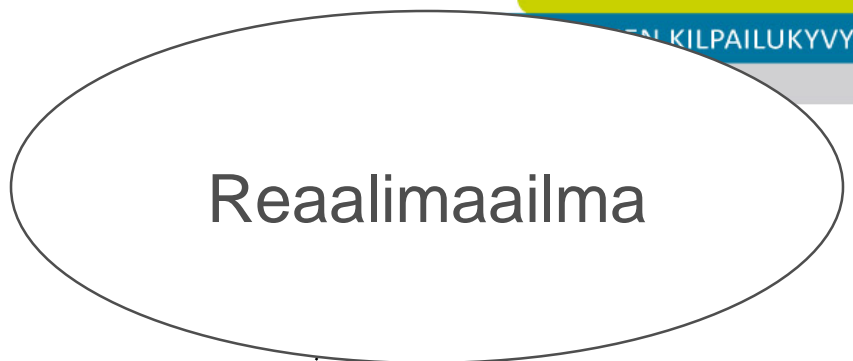
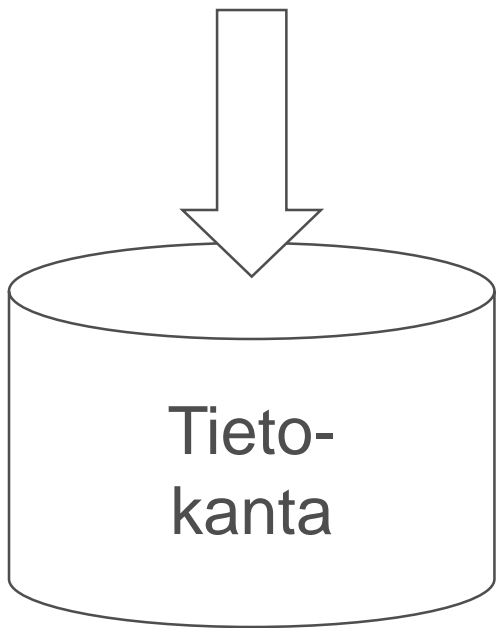
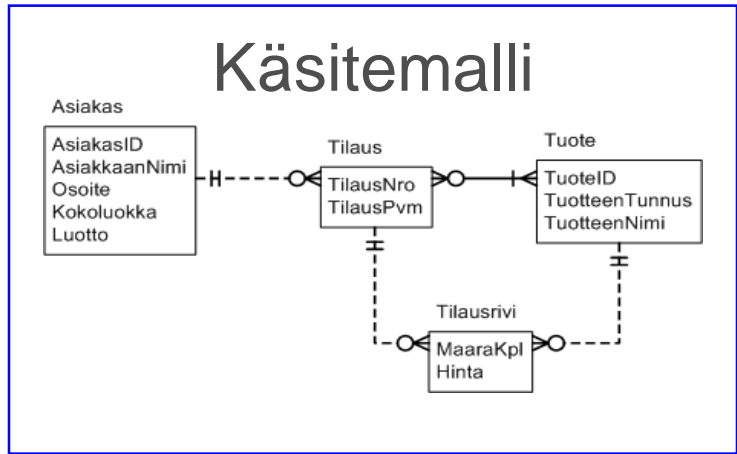
- Käsiteanalyysi on tietokantoihin johtavan suunnitteluprosessin ensimmäisiä vaiheita
- Selvitetään, mitkä ovat tietokantaan **talletettavat** tiedot
- Aloitetaan **karkealla** tasolla; toisaalta yksittäisten olioiden tunnistaminen auttaa käsitteiden löytymistä
- Tuloksena on **käsittemalli** ↓

“Mitkä ovat tietokantaan talletettavat tiedot ja niiden väliset yhteydet tietyllä karkeustasolla”

“Tietokannan piirustukset”

“Yhteinen näkemys (tai sopimus) kohdealueesta”





KOHDEALUEEN VALINNASTA
KÄSITEMALLIN KAUTTA
TOTEUTETTAVAAN
TIETOKANTAAN

KÄSITEANALYYSISTÄ

- Selventää kohdealueen käsitteistöä
 - yhteinen kieli
 - kohdealueen sanakirja
- On täysin riippumaton tulevasta teknisestä toteutuksesta ja tietokannan hallintajärjestelmistä
- Kuvittele, että käsittemalli toimii äärettömän tehokkaassa koneessa
 - ei suorituskykyohdintoja vielä
 - kaikki tiedot esiintyvät vain kertaalleen - ei toistoa
- Käsiteanalyysiä ei kannata jatkaa liian pitkään
 - tee välillä muita systeemyön alueita
 - toteuta prototyyppi ja paranna käsittemallia

KÄSITTEEN TUNNISTAMINEN

- Käsite ilmaisee jotain asiaa, esinettä, henkilöä, paikkaa, tapahtumaa tms., josta haluamme tallettaa tietoa tulevaa käyttöä varten
- Osoitettavissa oleva reaali maailman objekti, kuten työntekijä, tuote, asiakas tai organisaatioyksikkö
- Abstrakti tai kuvitteellinen asia, kuten tulosityksikkö, vakuutuskorvaus tai budjettikuukausi
- Pysyvän luontoinen, kuten asiakas, tuote tai tapahtumatyyppinen, kuten tilausrivi, tilitapahtuma
- Käsite on lauseessa substantiivi
 - Asiakas tekee tilauksia

TEHTÄVÄ 1: KÄSITTEIDEN TUNNISTAMINEN

- Tee lista esim. [Demox Oy:n](#) käsitteistä (nk. käsite-ehdokkaiden kirjaus)
 - Voit käyttää joko kynää ja paperia tai listata käsitteet tietokoneella
 - Tee lista nopeasti miettimättä aluksi kovin tarkkaan mikä olisi paras nimitys eri käsitteille
 - Lopuksi voit hieman ryhmitellä käsitteitä (esim. mind-map) ja miettiä oliko kirjaamasi käsite paras mahdollinen vaihtoehto
- Ratkaisuehdotus toisessa moduulissa (yhtä ainutta oikeata vastausta ei ole olemassa)
- Näistä käsite-ehdokkaista mietitään, mitkä käsitteet ovat yläkäsitteitä ja mitkä kuuluvat yläkäsitteen alle

ESIMERKKI: DEMOX OY - TAUSTAA

- Matti ja Maija olivat opiskelleet taideteollisessa korkeakoulussa. Maijaa kiinnostivat tekstiilityö ja Matti mieltäytyi puun työstämiseen. Yhdessä he päättivät perustaa yrityksen, jonka liikeideana oli valmistaa ja markkinoida yrityksille liikelahjoja. Tuotteisiin voitiin painaa tai polttaa yrityksen logo.
- Matti suunnitteli joukon tuotteita, jotka valmistettiin pääasiassa kotimaisista puulajeista. Valikoimaan kuului mm. kuksia, puukkoja ja paperiveitsiä. Maija suunnitteli upean malliston, joka sisälsi mm. solmioita, huiveja ja laukkuja.
- Tuotteita lähdettiin markkinoimaan netissä ja eri alojen ammattilehdissä. Yrityksen liikeidea osoittautui toimivaksi. Matti ja Maija saivat tilauksia useilta suomalaisilta yrityksiltä. Toiminnan kasvaessa Matti ja Maija totesivat, että asiakastietojen ja tilausten hallinta manuaalisesti on liian työlästä.
- Matin veli Seppo oli opiskellut tietojenkäsittelyä. Seppo tarjoutui tekemään yrityksen käyttöön pienen tietokantapohjaisen tietojärjestelmän. Haastattelun tuloksena hän sai aikaan seuraavanlaisen vaatimusmäärittelyn (seuraava kalvo).

ESIMERKKI: DEMOX OY - VAATIMUSMÄÄRITTELY

1. Johdanto. Tavoitteena on tehdä tietokantaohjelmisto pienyrityksen asiakas-, tuote- ja tilaustietojen hallintaan. Toimeksiantajana on Demox Oy, jossa on neljä työntekijää.

2. Toiminnot.

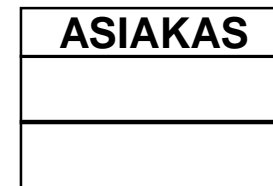
- Pakollisia toimintoja ovat:
 - P1. Asiakastietojen (nimi, osoite, puhelin ym.) ylläpito.
 - P2. Tuotetietojen (nimi, tuoteryhmä, hinta ym.) ylläpito.
 - P3. Tilaustietojen (ainakin tilauspvm) ylläpito.
- Tärkeitä toimintoja ovat:
 - T1. Yhteenvetoraportti vuoden aikana toimitetuista tuotteista asiakkaittain.
 - T2. Tarratulostus asiakastiedoista (myynnin mukaisessa järjestyksessä). Parhaimmille asiakkaille (yhteyshenkilölle kohdistettuna) lähetetään joululahja ja muille joulukortti vuosittain.

KÄSITEMALLINNUS

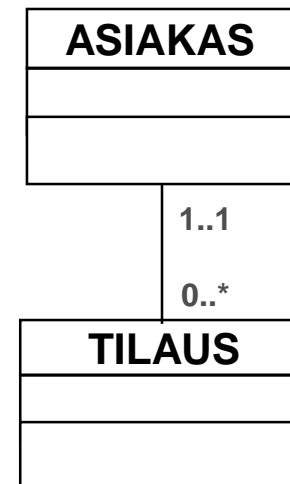
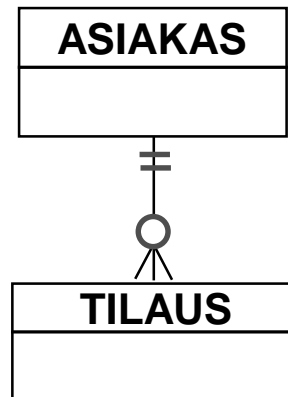
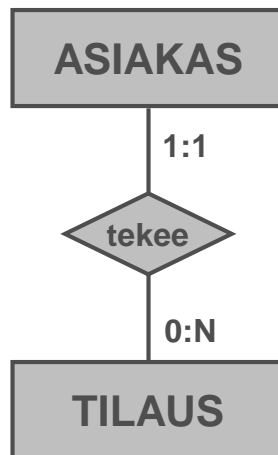
KÄSITTEIDEN, YHTEYKSIEN JA
OMINAISUUKSIEN KUVAAMINEN

ESIMERKKEJÄ KUVAUSTEKNIIKOISTA ELI NOTAATIOISTA

Käsite



*Yhteys eli
riippuvuus*



YHTEYS ELI RIIPPUVUUS


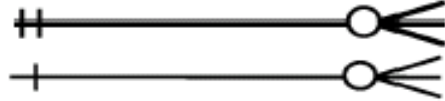




- Riippuvuus ilmaisee yhteyttä tai suhdetta käsitteiden välillä
- Yhteyttä voi kuvata verbillä
 - Isällä on monta lasta
 - Asiakas tekee monta tilausta
 - Myyjä myy monta tuotetta
 - Tilin avaa yksi henkilö
- Muista lukea lause molempiin suuntiin ja kysyä (toimeksiantajalta) esim.:
 - Voiko lapsella olla monta isää?
 - Voiko yhdessä tilauksessa olla monta asiakasta
 - Voiko samaa tuotetta myydä moni myyjä?
 - Voiko yksi henkilö avata monta tiliä

*Mieti, mihin tarkoitukseen
(kenelle) tietokanta tulee*

*Tee myös päätös: halutaanko
historiatietoa tallentaa (esim.
tuotteen myyntihistoria)*

YHTEYKSIEN MERKINTÄTAPOJA

- Yhden suhde moneen -yhteys, 1:M, voidaan ilmaista lukuisilla eri tavoilla riippuen käytettävästä notaatiosta, esim.

Yhteyden kuvaustapa	Selitys
	Bruce: IDEF1X
	Martin: Information Engineering SSADM
	Soini: kohdeanalyysi
	Chen: Entity-Relationship Diagram (ERD)
	Booch, Jacobson, Rumbaugh: UML
	Oracle Designer

SUOSITELTAVIA VAIHTOEHTOJA YHTEYKSIEN KUVAAMISEKSI

”harakanvarvasnotaatio”

UML-notaatio

yksi-yhteen



yksi-moneen

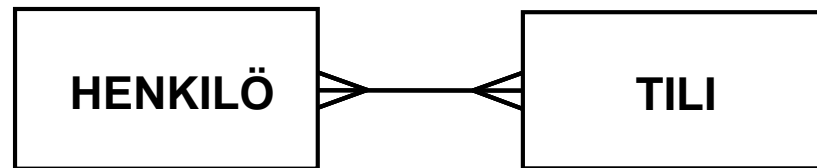


moni-moneen

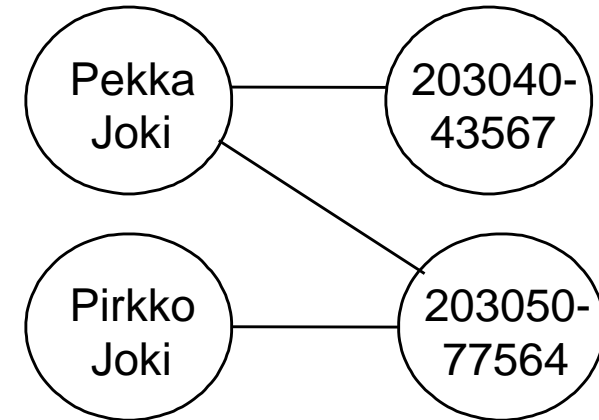


”crow’s feet”

KÄSITEMALLI VOIDAAN JOHTAA ESIINTYMISTÄ



Käsitemalli



Esiintymiä

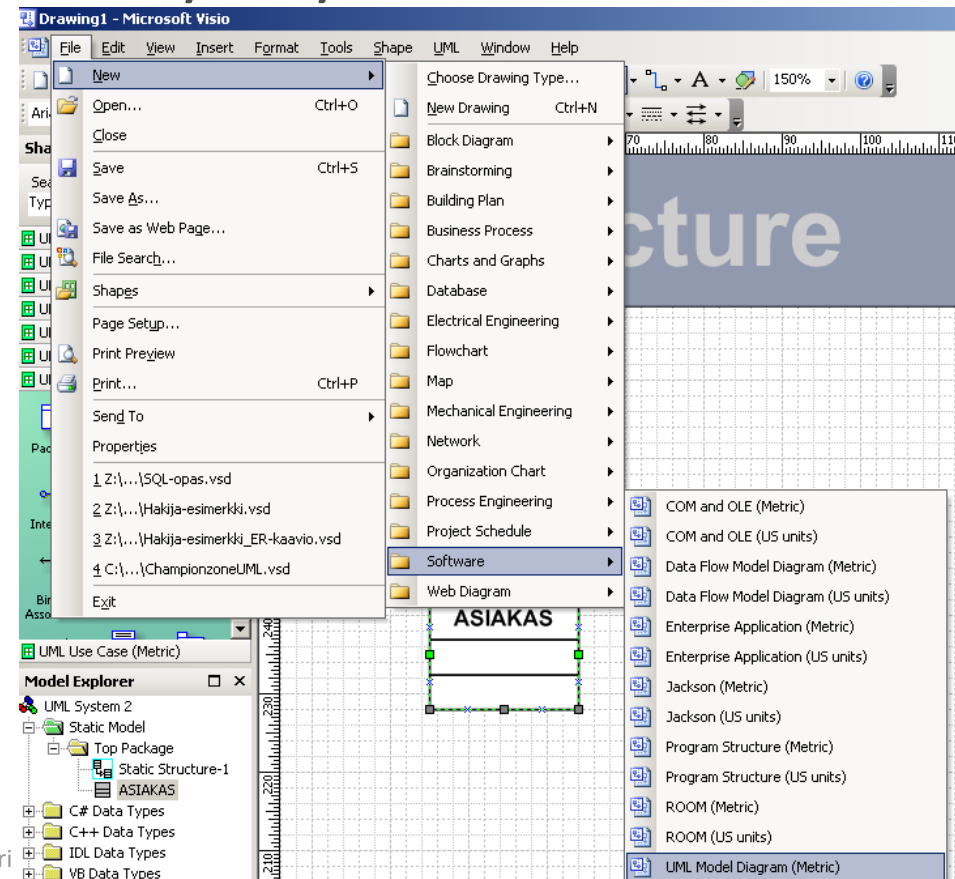
ASIAKAS
<u>asiakastunnus</u>
asiakas_nimi
puhelinnumero
asiakasluokka
perustamispvm

<u>asiakastunnus</u>	nimi	puhelinnumero	asiakasluokka	perustamispvm
324567	Oy Firma	09756453	A	13.2.2000
243546	Tuonti Oy	09875233	B	11.4.1999
424598	lin kunta		A	23.6.2003
PeHe	Pekka Heikkilä

MALLINNUSTEHTÄVÄ 2

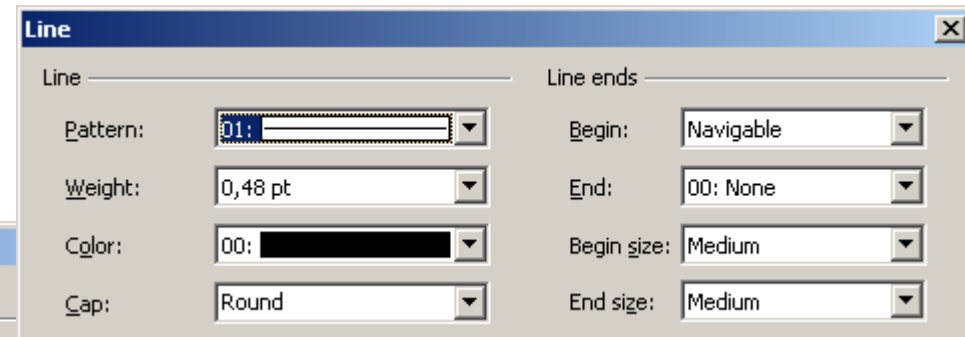
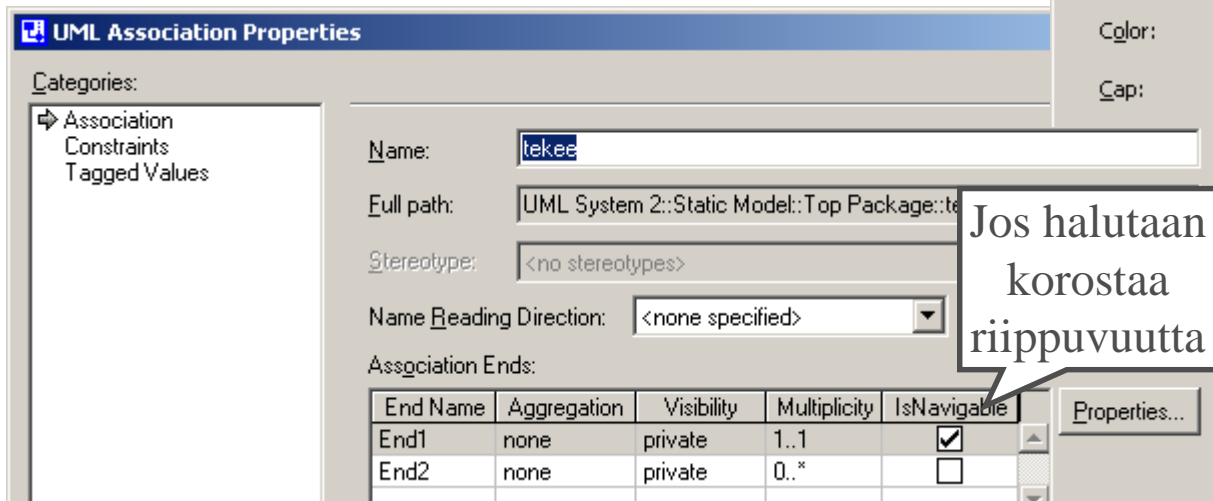
a) Mallinna tilausten käsittelyyn liittyvien käsitteiden
TILAUS, ASIAKAS ja TUOTE väliset yhteydet

Suositus: tee käsittemalli
UML-luokkakaavionaatiolla



PIKAOHJE KÄSITEMALLINNUKSEEN (UML-LUOKKAKAAVIO)

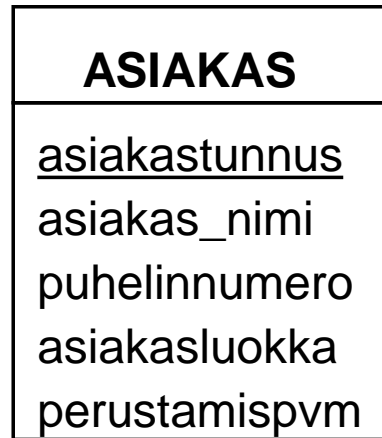
- Luo yhteys Binary Association –työkalulla
- Muuta viivan asetukset kaksoisnapsautuksella ja hiiren oik.puoleisella napilla
 - Shape Display Options
 - Format - Line



TIEDOT ELI OMINAISUUDET ELI ATTRIBUUTIT

- Käsitteisiin liittyy tietoja eli ominaisuuksia (attribute)
- Käsitteellä on oltava yksilöivä tunniste eli perusavain (primary key, PK)
 - pakollinen, yksilöivä tieto
 - voi koostua useasta tiedosta
 - voi olla luonnollinen tai ns. surrogaatti (johdettu)
 - ei saa olla tyhjä; moniosaisen perusavaimen kohdalla edes osittain
 - Voidaan merkitä esim. alleviivaamalla tai **lihavoimalla**
- Joukko “tavallisia” tietoja (non-key attributes)
- Viiteavaimet (foreign key, FK)
 - voi olla osa perusavainta
 - voidaan merkitä esim. laittamalla kirjaimet FK tai *kursivoimalla*
- Tiedot kuvaavat käsitettä, johon ne liittyvät

ESIMERKKEJÄ

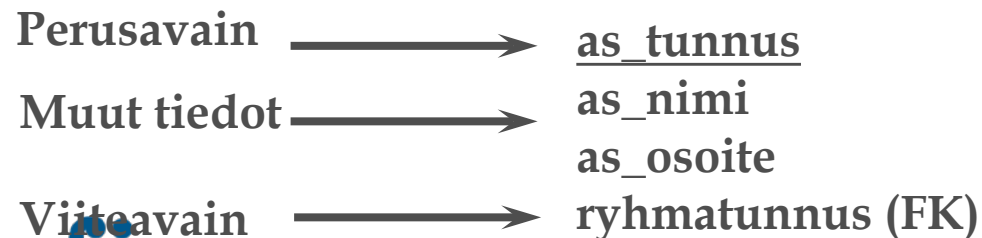


asiakastunnus
 asiakas_nimi
 puhelinnumero
 asiakasluokka
 perustamispvm

ASIAKASRYHMA

ryhmatunnus
 asryhmanNimi

ASIAKAS



MALLINNUSTEHTÄVÄ 2 (JATKUU)

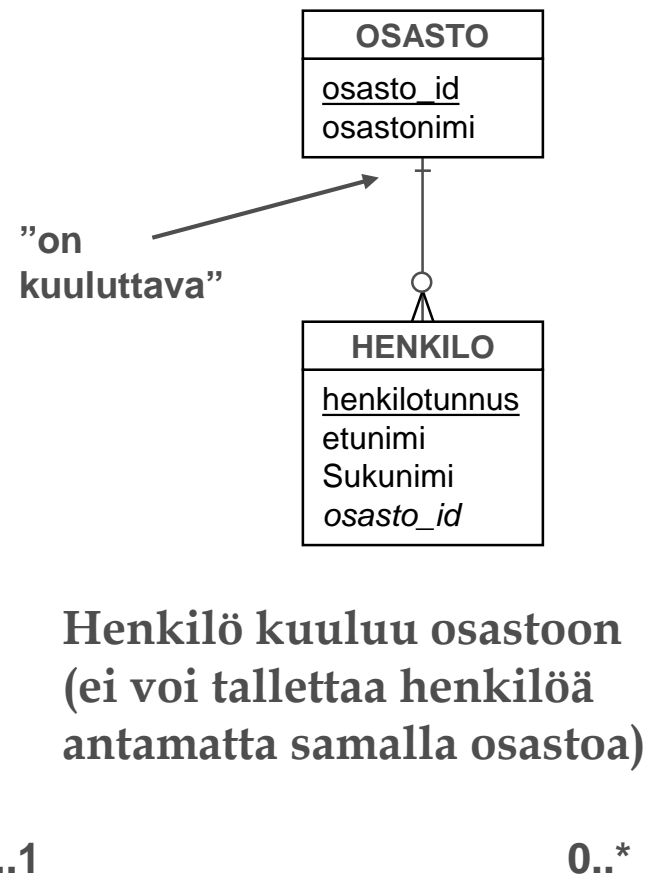
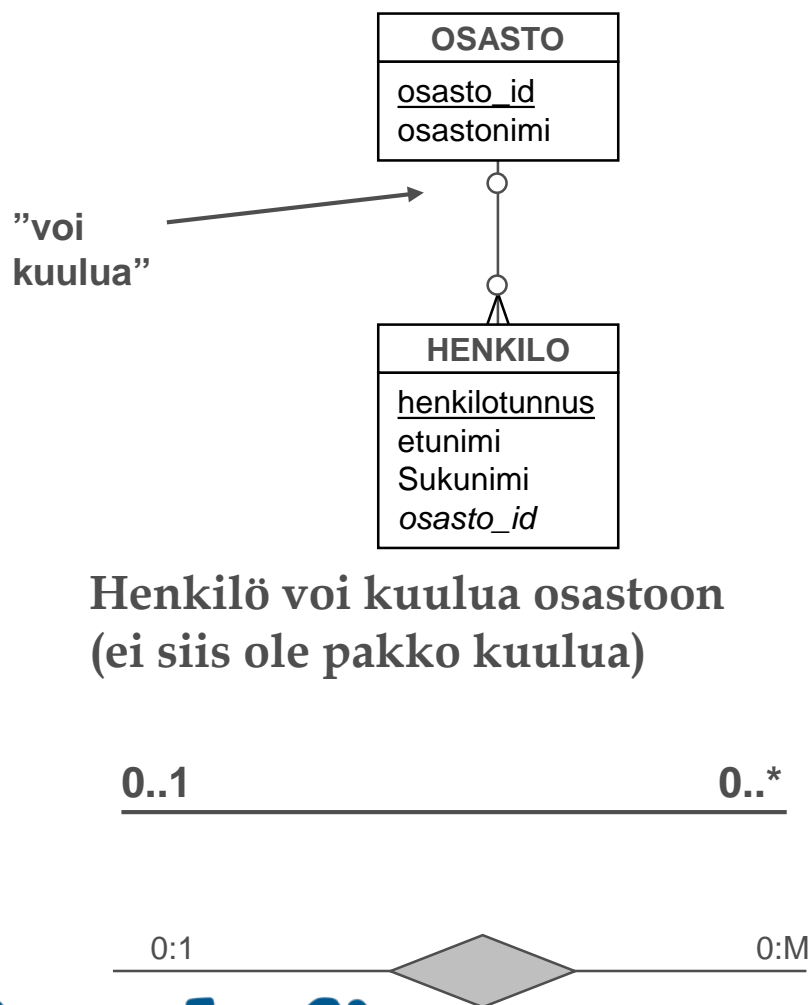
b) Mitä ominaisuuksia liittyy mallinnustehtävässä 2 a tunnistettuihin käsitteisiin? Kirjaa ne käsitteiden viereen.

Huom. Koska Microsoft Visio ei mahdollista UML-kaavion muuntamista tietokantakaavioksi, on järkevää kirjata ominaisuudet CASE-työkalulla, joka pystyy generoimaan tietokannan ja taulujen luontikäskyt. Tee sen vuoksi nk. looginen malli TOADilla tai vastaavalla CASE-työkalulla. Tällöin myös moni-moneen yhteydet on purettava, jos ollaan tekemässä relaatiotietokantaa.

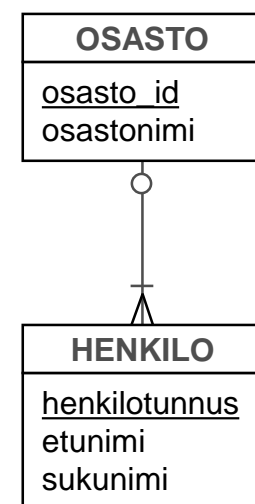
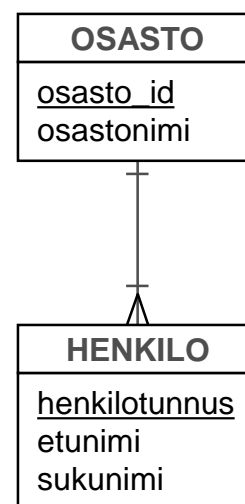
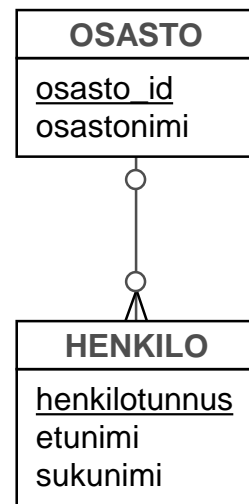
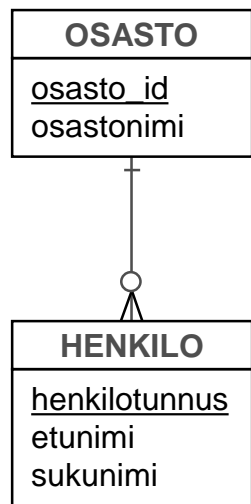
TARKEMPAA KÄSITEMALLINNUSTA

- Ehdollisuus; riippumattomat ja riippuvat käsitteet
- Moni-moneen-yhteys ja sen purkaminen
- Yksi-yhteen-yhteys
- Esimerkkejä
- Yhteys itseensä; hierarkkiset rakenteet
- Käsitteiden yhdistäminen

YHTEYKSIEN PAKOLLISUUS / EHDOLLISUUS



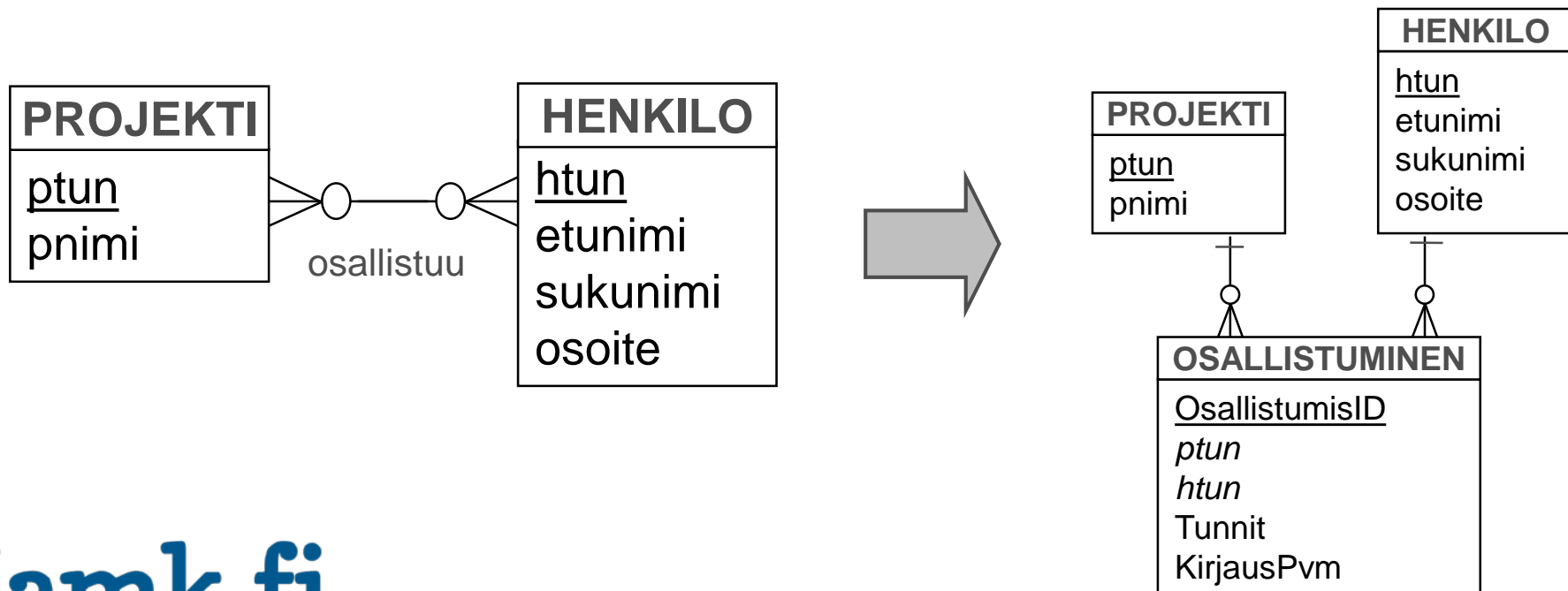
4 MAHDOLLISTA VAIHTOEHTOA



KÄSITETYYPIT

1) Moni-moneen-yhteydet => assosiatiiviset käsitteet

- Esimerkiksi projektin ja henkilön välillä on moni-moneen-yhteys
- Tämän yhteyden nimi on esim. "osallistuu"
- Tästä voidaan johtaa assosiatiivinen käsite osallistuminen



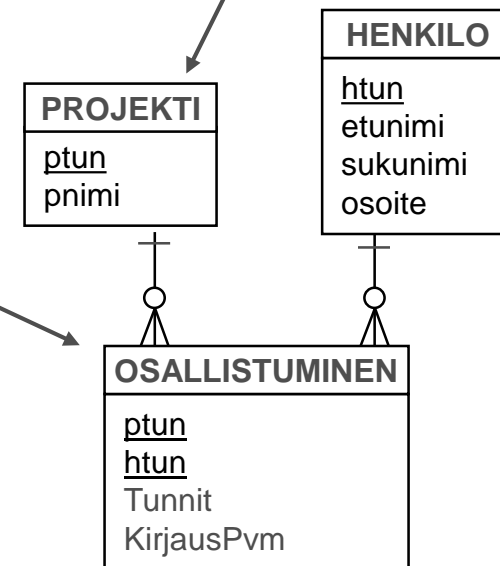
KÄSITETYYPIT (JATKOA)

2) Riippumattomat käsitteet eli ydinkäsitteet (Independent entities)

- Käsitteen perusavaimessa ei tarvita muiden käsitteiden tietoja
- Käsite ei ole riippuvainen muista käsitteistä (voi tallettaa tietoja muista välittämättä)

3) Riippuvat käsitteet eli karakteristiset käsitteet

- Käsitteen moniosaisessa perusavaimessa on mukana isä-käsitteen perusavain
- Käsite ei voi olla olemassa, jos ei isää ole (ei voida tallettaa projektitunteja jollei projektia ole olemassa)

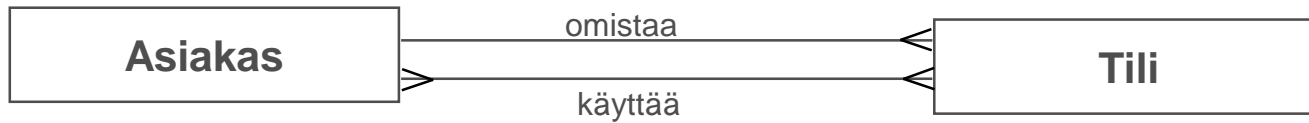


UML:



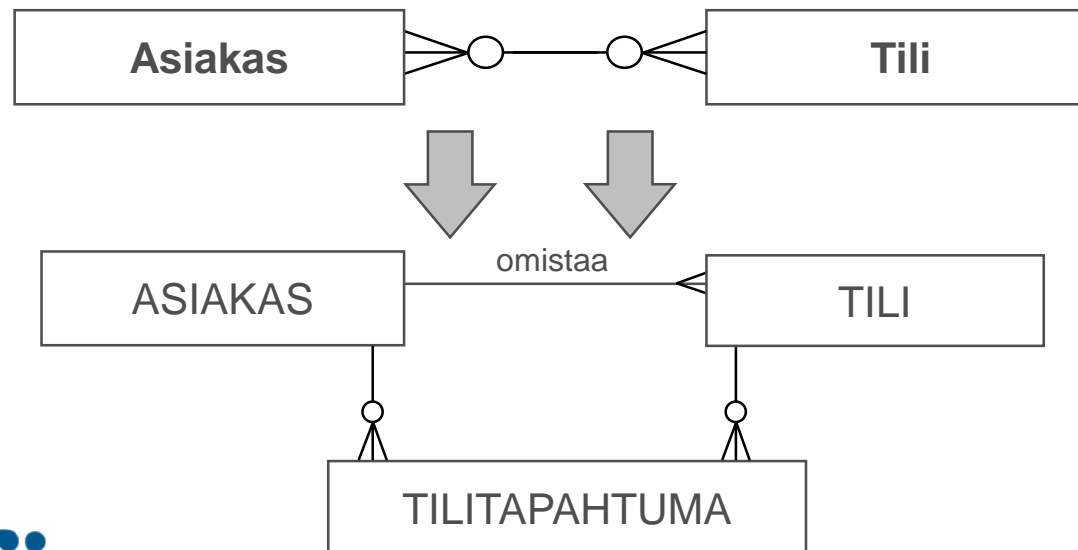
SUHTEISTA

Monta riippuvuutta samojen käsitteiden välillä:



=> Jos on monta riippuvuutta, nimeä riippuvuudet

Moni-moneen-yhteys: muista purkaa, jos ollaan tekemässä relaatiotietokantaa!

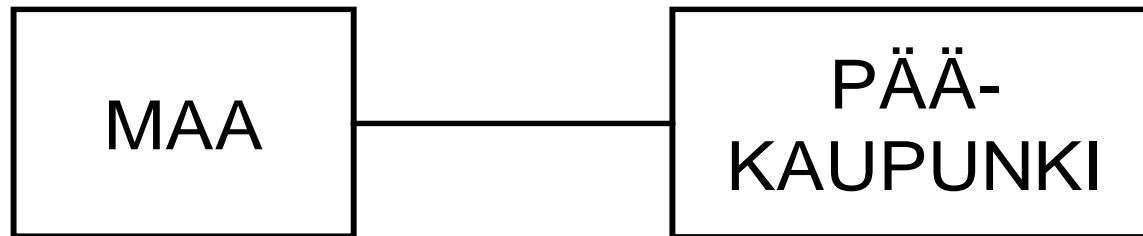


*Lapsen nimivaihtoehtoja:
ASIAKAS_TILI
Asiakkaan tilit*

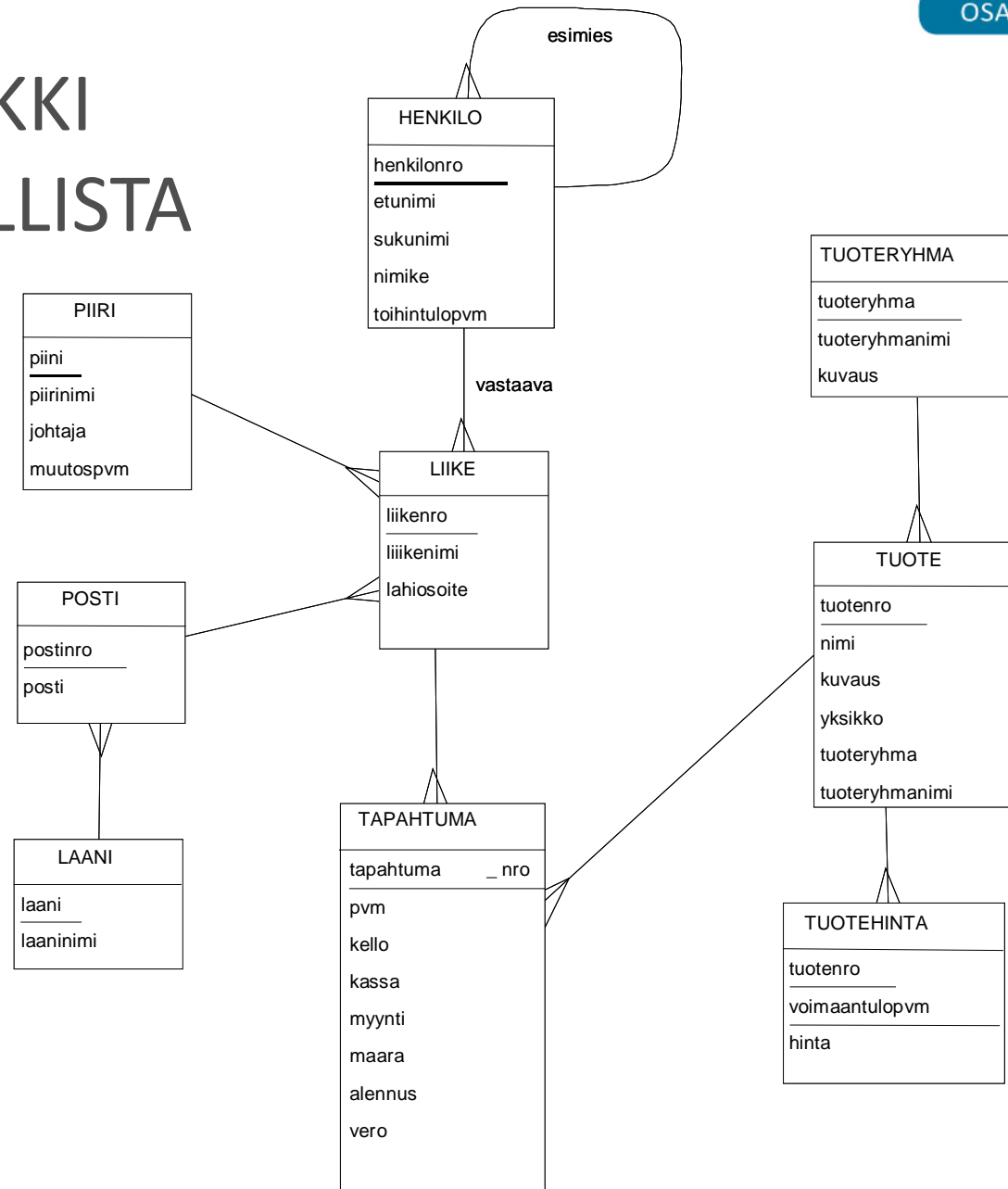
MALLINNUSTEHTÄVÄ 2

- c) Miten purat mahdolliset M:N-yhteydet (esim. TILAUKSENI ja TUOTTEEN välillä)
- Kun M:N-yhteydet puretaan ja ominaisuudet lisätään, syntyy nk. kohdemalli

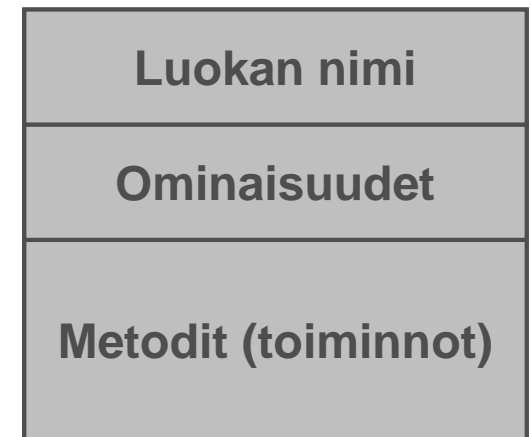
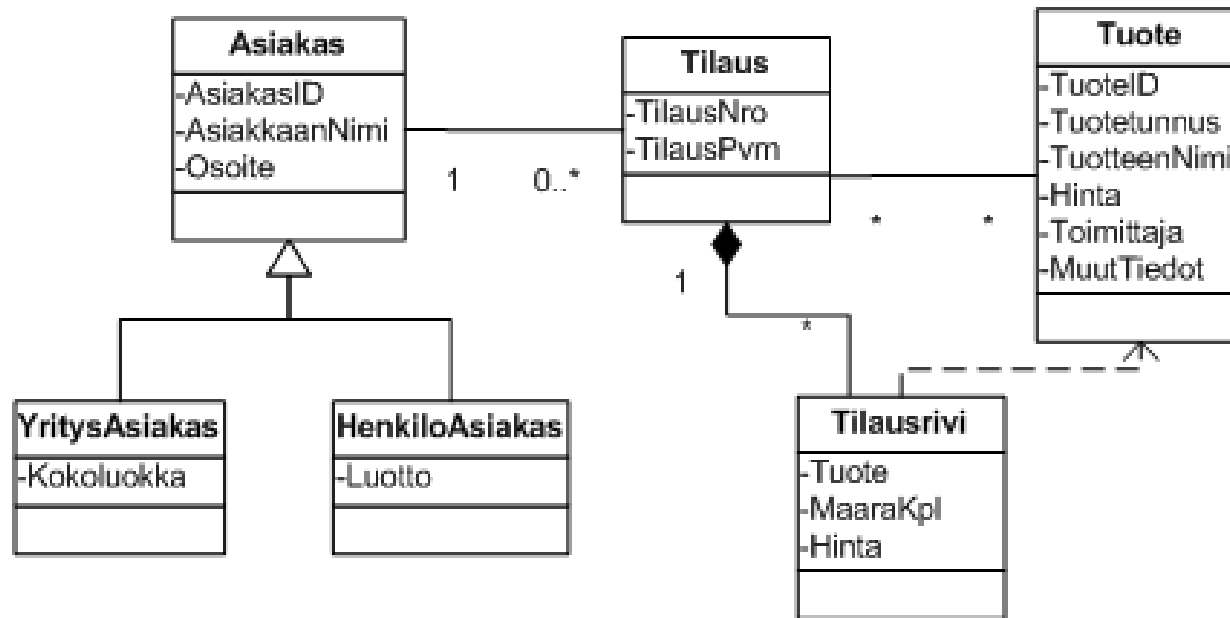
ESIMERKKI YKSI-YHTEEN-YHTEYDESTÄ



ESIMERKKI KÄSITEMALLISTA



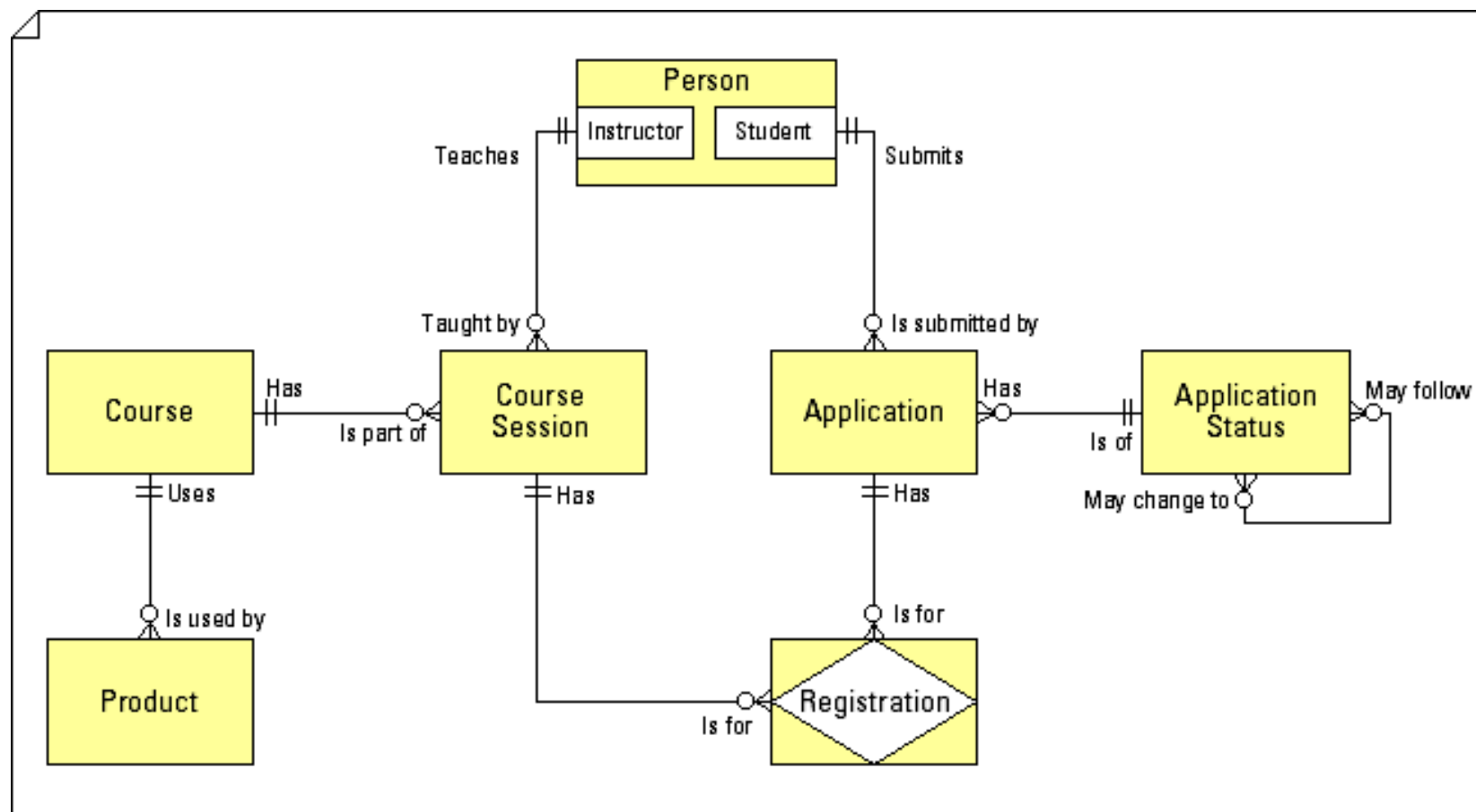
ESIMERKKI: OSA TILAUSTENKÄSITTELYSTÄ UML:N LUOKKAKAAVIONA



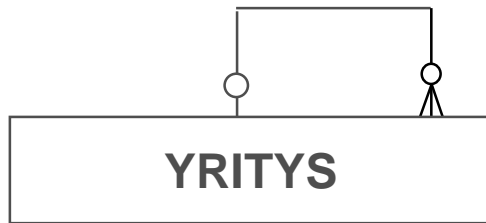
Minkälaisiin tilanteisiin oliopohjainen suunnittelu soveltuu?

Onko olemassa hybridiratkaisuja?

ESIMERKKI KURSSIEN HALLINNASTA (MARTININ INF. ENG. –NOTAATIO; KOPIO VISION OHJEESTA)

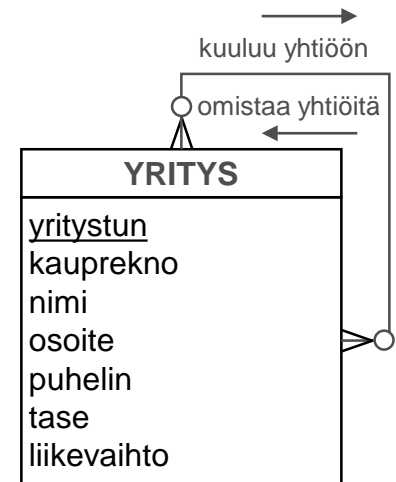


HIERARKIAT JA BOM-RAKENNE

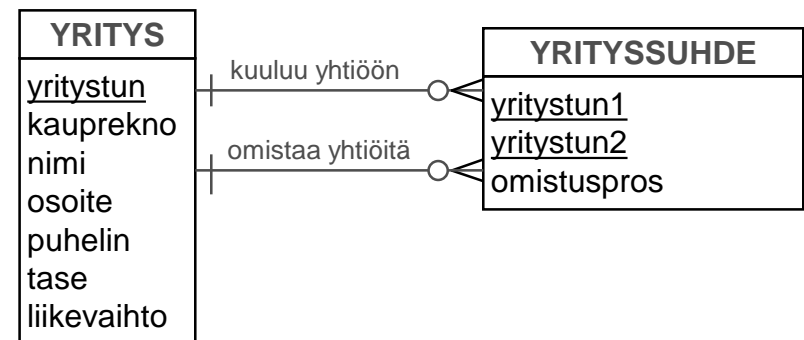


Yritystunnus
Emon_yritystunnus (FK)

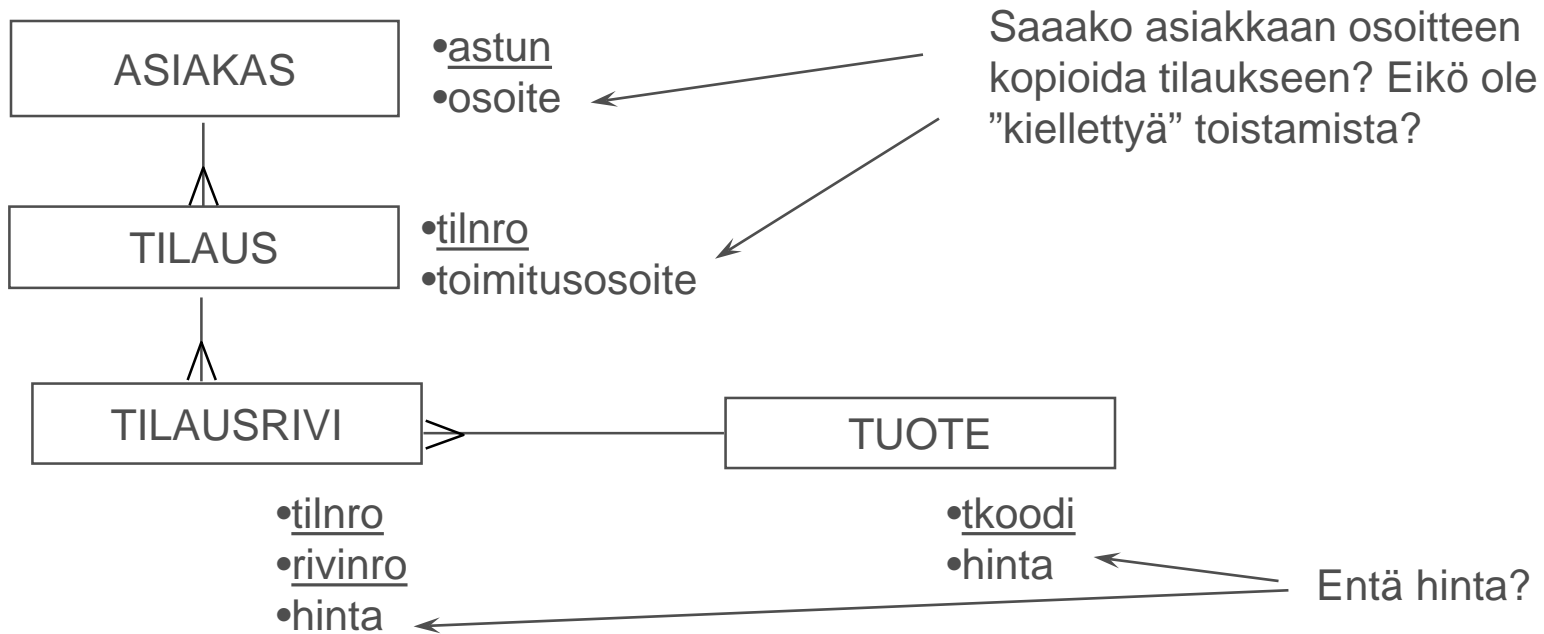
Esimerkki hierarkiasta: yritys voi omistaa monta muuta yritystä; yksi yritys voi kuulua yhteen “emoyhtiöön”.



Esimerkki BOM-rakenteesta (bill-of-material): Yritys voi omistaa monta muuta yritystä; yksi yritys voi kuulua moneen “emoyhtiöön”.



TIETOJEN TOISTAMISTA?



KÄSITTEIDEN YHDISTÄMINEN

Ennen:

ASIAKAS

YHTEISTYOKUMPPANI

TOIMITTAJA

Nyt:

OSAPUOLI

Ennen:

1_neljannes

tulos
tase

2_neljannes

tulos
tase

3_neljannes

tulos
tase

4_neljannes

tulos
tase

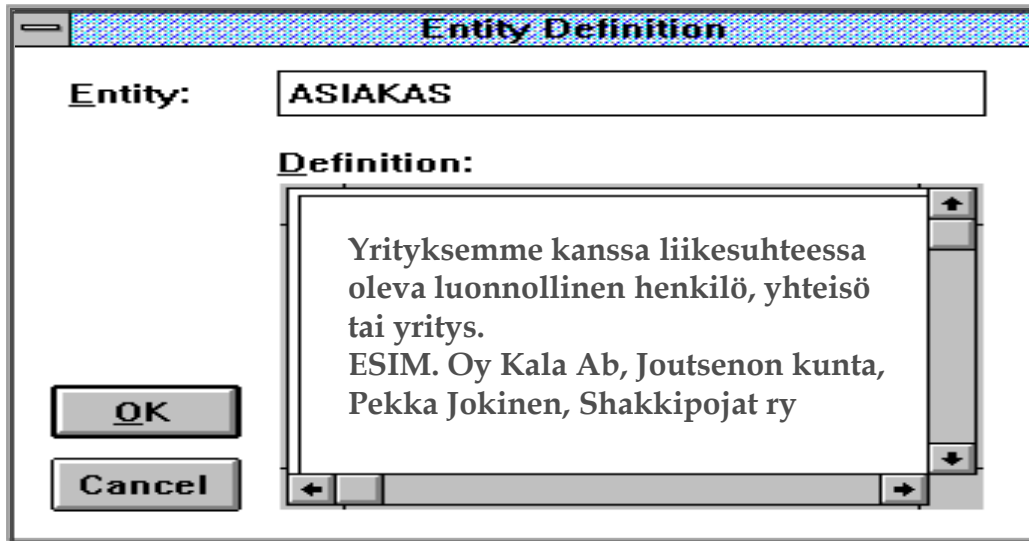
Nyt:

Neljannes

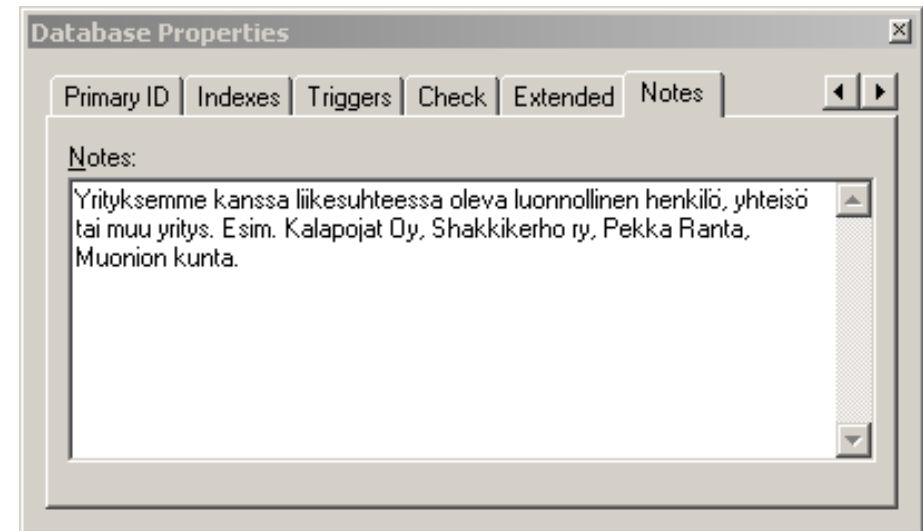
<u>neljannes_tunnus</u>

tulos
tase

MÄÄRITTELYISTÄ



The 'Entity Definition' dialog box shows the entity name 'ASIAKAS' in the 'Entity:' field. The 'Definition:' text area contains the following text: 'Yrityksemme kanssa liikesuhteessa oleva luonnollinen henkilö, yhteisö tai yritys. ESIM. Oy Kala Ab, Joutsenon kunta, Pekka Jokinen, Shakkipojat ry'. There are 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom left.



The 'Database Properties' dialog box has tabs for 'Primary ID', 'Indexes', 'Triggers', 'Check', 'Extended', and 'Notes'. The 'Notes' tab is selected, showing the text: 'Yrityksemme kanssa liikesuhteessa oleva luonnollinen henkilö, yhteisö tai muu yritys. Esim. Kalapojat Oy, Shakkikerho ry, Pekka Ranta, Muonion kunta.'

Anna käsitteille määritelmät + kirjoita esimerkkejä

LISÄTIETOJA

- Hovi, Huotari, Lahdenmäki: Tietokantojen suunnittelu & indeksointi, Docendo (2003, 2005)
- Hovi, Ari. SQL-opas, Docendo (2004)
- Connolly & Begg: Database Systems, Addison Wesley (2003)
- Soini, Tapani. Tietoanalyysi, Weilin&Göös (1984)