

# Tietokannan suunnittelu

# Tietokannan suunnittelu

- Tietokannan suunnittelu on vaativa osa ohjelmistoprojektia
- Koska tietokanta on koko ohjelmistorakenteen pohjalla, siinä olevat virheet kertautuvat ylempiin ohjelmistokerrokseen (vrt esim. virhe käyttöliittymässä)
- Mitä myöhemmin mahdollinen tietokannan suunnitteluvirhe huomataan, sitä kalliimpaan sen korjaaminen on, koska korjaus helposti aiheuttaa muutoksia myös tietokannan päälle rakennettuihin ohjelmistokerrokseen

# ER-malli

- Tietokannan suunnittelun avuksi on kehitetty ER-malli
- ER-mallissa asiat kuvataan kolmen yksinkertaisen elementin avulla
  - Yksilötyyppi
  - Yksilötyypin ominaisuudet
  - Yksilötyyppien väliset suhteet lukumäärärajoituksin
- ER-malli voidaan muuntaa relaatiomalliksi

# ER-malli

- Mallinnettava kohdealue on usein kuvattu kirjallisesti tai suullisesti
- Kohdealueella tarkoitetaan sitä reaali maailman asiaa, mitä ollaan mallintamassa tietokantaan.
- Tässä meidän ankkalinnaesimerkissä meidän reaali maailman tietokantaan mallinnettava asia eli kohdealue on sinänsä fiktiivinen Ankkalinna, erityisesti sen asukkaat ja heidän lemmikkinsä.
- Lentopelissä tietokantaan mallinnettava reaali maailman kohdealue on puolestaan maailman lentokentät ja maat sekä pelin tila kullakin pelin hetkellä. Pelin tilan tallettamisella tarkoitamme sitä, että tallennamme tietokantaan tiedon siitä, millä lentokentällä kukin nimimerkki missäkin pelisessiossa on, sekä mitkä säätilat hän on kerännyt säätila-passiinsa.
- ER-mallia käyttävän tietokantasuunnittelijan ensimmäinen tehtävä on löytää kohdealueesta yhteenkuuluvat asiakokonaisuudet eli yksilötyypit.

# ER-malli

- Meidän ankkallinna-maailmastamme voisi esimerkiksi olla seuraavanlainen kirjallinen kuvaus kohdealueesta:

*Carl Barksin luomassa mielikuvitusmaailmassa nimeltään "Ankkallinna" asuu erilaisia asukkaita. Asukkaista tiedetään heidän etunimensä ja sukunimensä, sekä heidän lemmikkinsä nimi.*

# ER-malli

- ER-mallissa asioita kuvataan symboleilla:
  - Neliö (Yksilötyyppi)
    - Ovaali (Yksilötyypin ominaisuus)
    - Alleviivaus (Yksilötyypin tunnistava ominaisuus)
  - Salmiakki (Yhteystyyppi)
    - 1 tai N (Lukumäärä rajoite Chenin notaation mukaisesti)
    - "kolmihaara"(Lukumäärä rajoite ERDPlus työkalun mukaisesti)
- Käytössä on ns. Chenin-notaatio, eli vakioitu tapa, jolla asiat ilmaistaan.
- Siinä kannattaa pitäytyä, koska silloin tietotekniikan ammattilaisilla on yhteinen kieli, jota kaikki ymmärtävät.
- "kolmihaara" poikkeaa Chenin notaatiosta mutta muuten kätevä ERDPlus työkalu käyttää sitä.
- Kaikki ylläolevat käsitteet (yksilötyyppi, yhteystyyppi jne.) esitellään seuraavilla kalvoilla.

# ER-malli: Yksilötyyppi

- Yksilötyyppi kuvaa toisiinsa kiinteästi liittyvät asiat.
- Seuraavilla kalvoilla esitellään ankkalinna-kohdealueen kuvauksesta löytyvät yksilötyypit ja niiden ominaisuudet.

# ER-malli: Yksilötyyppi

- Edellisen kuvauksen perusteella tietokantasuunnittelija päätyy löytämään kaksi yksilötyyppiä:
  - Ankkalinnalainen
  - Lemmikki
- ER-mallissa yksilötyyppi kuvataan visuaalisesti neliönä, jolle on annettu kuvaava nimi

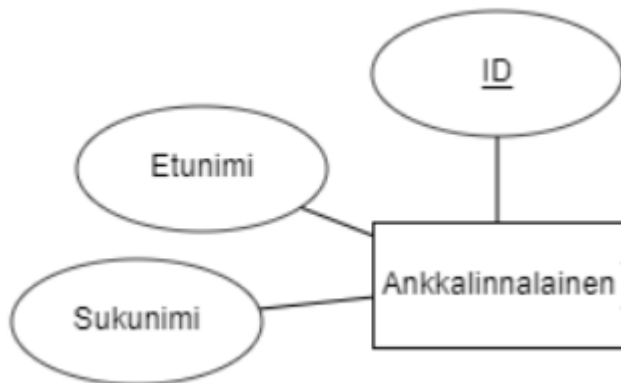


# ER-malli: yksilötyypin ominaisuudet

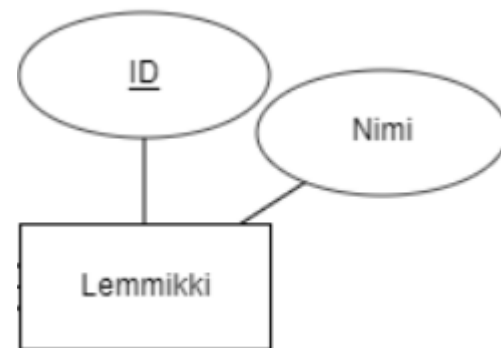
- Yksilötyyppi ankkalinnalaisen ominaisuuksiksi tietokantasuunnittelija päättelee etunimen ja sukunimen.
- **Kullakin yksilötyypillä täytyy olla tunnistava ominaisuus.** Joten tietokantasuunnittelija miettii, olisiko sukunimi hyvä tunnistava ominaisuus – ei ole koska voi olla esim. monta "Ankkaa".
- Entä sitten etunimi, sukunimi –yhdistelmä? Tietokantasuunnittelija päätyy siihen, että sekään ei ole toimiva tunnistava ominaisuus, koska ainahan kaksi eri Ankka-perhettä voi antaa saman nimen lapselleen.
- Lopulta suunnittelija päätyy lisäämään uuden ominaisuuden ID, josta tulee tunnistava ominaisuus. Se yksilöi jokaisen ankkalinnalaisen yksikäsitteisesti.

# ER-malli: yksilötyypin ominaisuudet

- Näin suunnittelija päätyy piirtämään ERPlus-työkalulla yksilötyyppi ankkalinnalaiseen ominaisuuksiineen
- Vastaavasti suunnittelija löytää yksilötyyppi lemmikin ja sen ominaisuudet



Tunnistava  
ominaisuus  
alleviivattu



# ER-malli: yksilötyyppien väliset yhteydet

- Tietokantasuunnittelija huomaa, että ankkalinnalaisten ja lemmikkien välillä on yhteys. Ankkalinnalaiset omistavat lemmikkejä.
- Yksilötyyppien välinen yhteys piirretään "salmiakki"-symbolilla
- Yhteydelle annetaan nimi
- Suunnittelija antaa yhteyden nimeksi "omistaa"

# ER-malli: yksilötyyppien väliset yhteydet - lukumäärärajoitteet

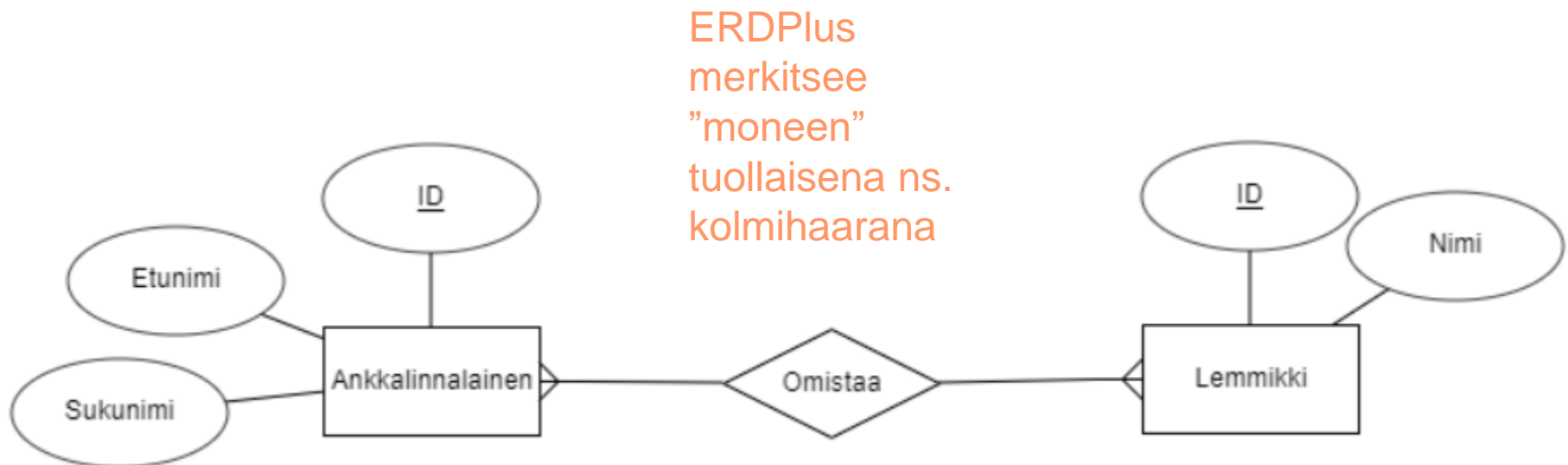
- Seuraavaksi tietokantasuunnittelijan täytyy miettiä, minkälaiset lukumäärärajoitteet liittyvät ankkalinnalaisten lemmikkiomistuksiin
- Ajatellaan esim. perhekuntaa Aku Ankka ja veljenpojat. He omistavat koiran nimeltään Pulivari
- Yksi mahdollisuus olisi mallintaa siten, että vain Aku omistaa pulivarin
- Tästä voisi kuitenkin tulla paha mieli veljenpojille

# ER-malli: yksilötyyppien väliset yhteydet - lukumäärärajoitteet

- Entä sitten voiko ankkalinnalainen omistaa vain yhden lemmikin?
- Tuntuisi kovin rajoittavalta, eli tietokantasuunnittelija päätyy ratkaisuun, missä ankkalinnalainen voi omistaa monta eri lemmikkiä.
- ER-mallissa yhteys kuvataan salmiakkina, jolle on annettu kuvaava nimi.

# ER-malli: yksilötyyppien väliset yhteydet - lukumäärärajoitteet

- Näin tietokantasuunnittelija päätyy ratkaisuun, missä syntyy **monen suhde moneen** ankkalinnalaisen ja lemmikin välillä

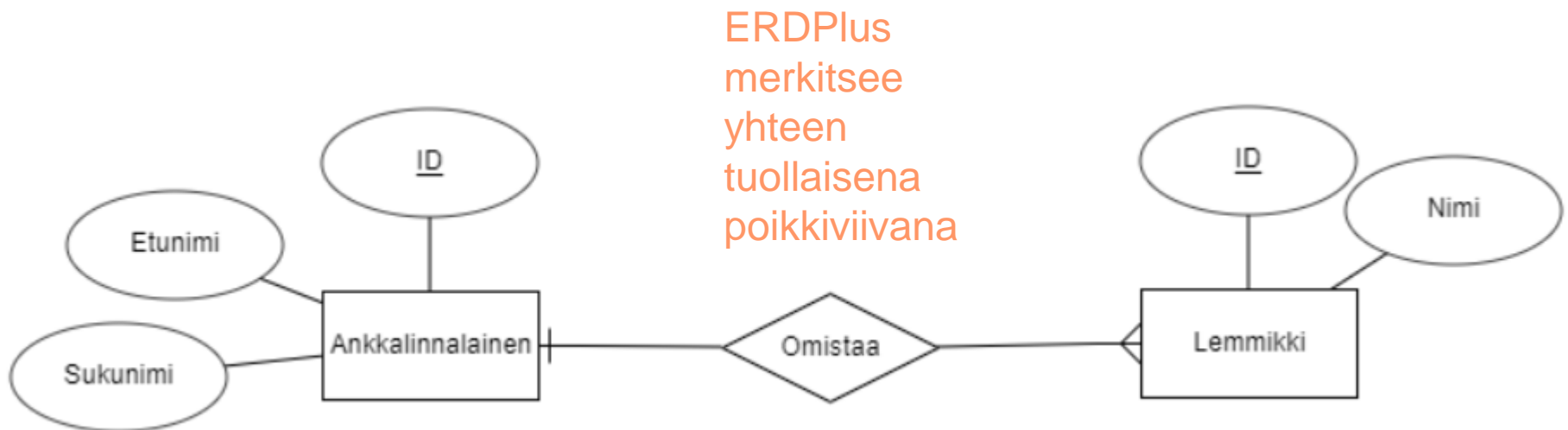


# ER-malli: yksilötyyppien väliset yhteydet - lukumäärärajoitteet

- Jos tietokantasuunnittelija olisi päätenyt ratkaisuun missä vain Aku omistaa Pulivarin, olisi syntynyt **yhden suhde moneen** yhteys ankkalinnalaisen ja lemmikin välille
- Tietokantasuunnittelija ei kuitenkaan päätenyt tähän ratkaisuun, mutta se esitellään tässä koska:
  - Se on myös usein tarvittu
  - Se muuntuu ER-mallista eri tavalla relaatiomalliin kuin monen suhde moneen

# ER-malli: yksilötyyppien väliset yhteydet - lukumäärärajoitteet

- Seuraavassa on ER-malli, missä ankkalinnalainen voi edelleen omistaa useita lemmikkejä, mutta lemmikillä voi olla vain yksi omistaja



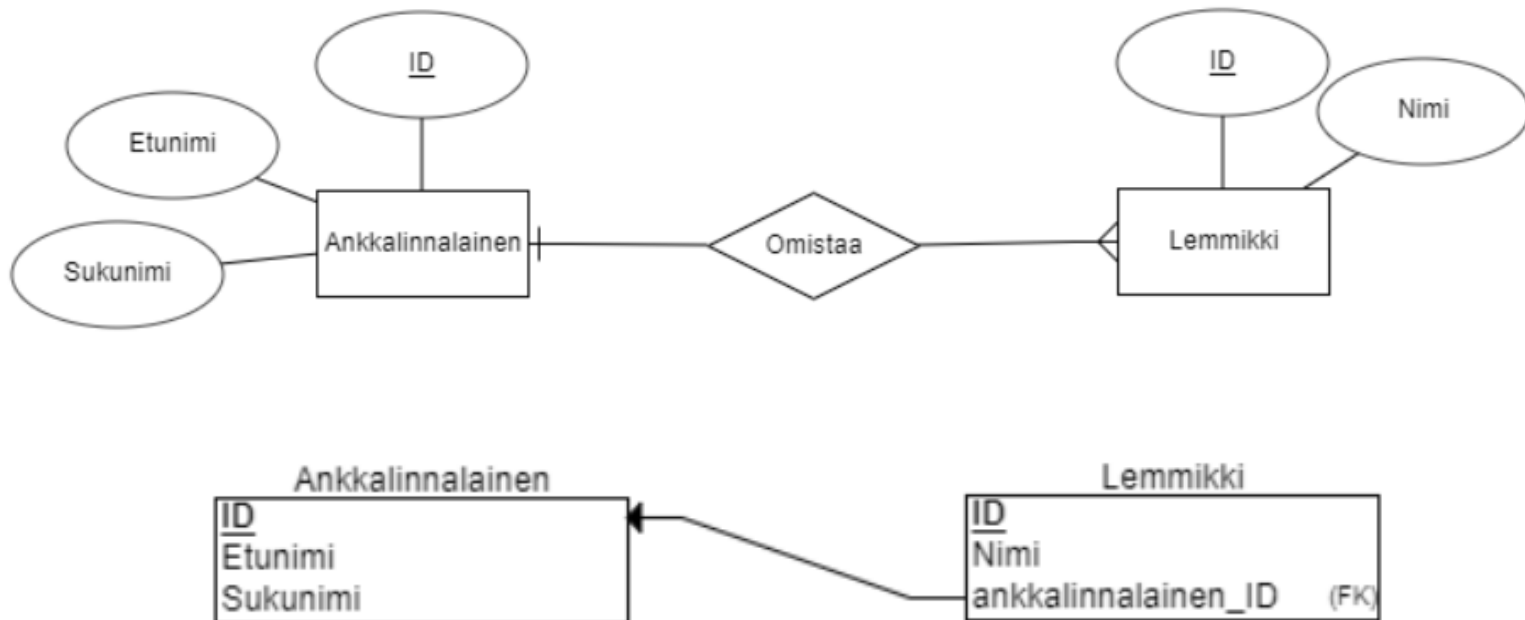


# ER-mallista relaatiomalliin

- Jokaisesta yksilötyypistä tulee tietokannan taulu
- Ominaisuuksista tulee sarakkeita tietokantatauluun
  - Tunnistavasta ominaisuudesta tulee pääavain

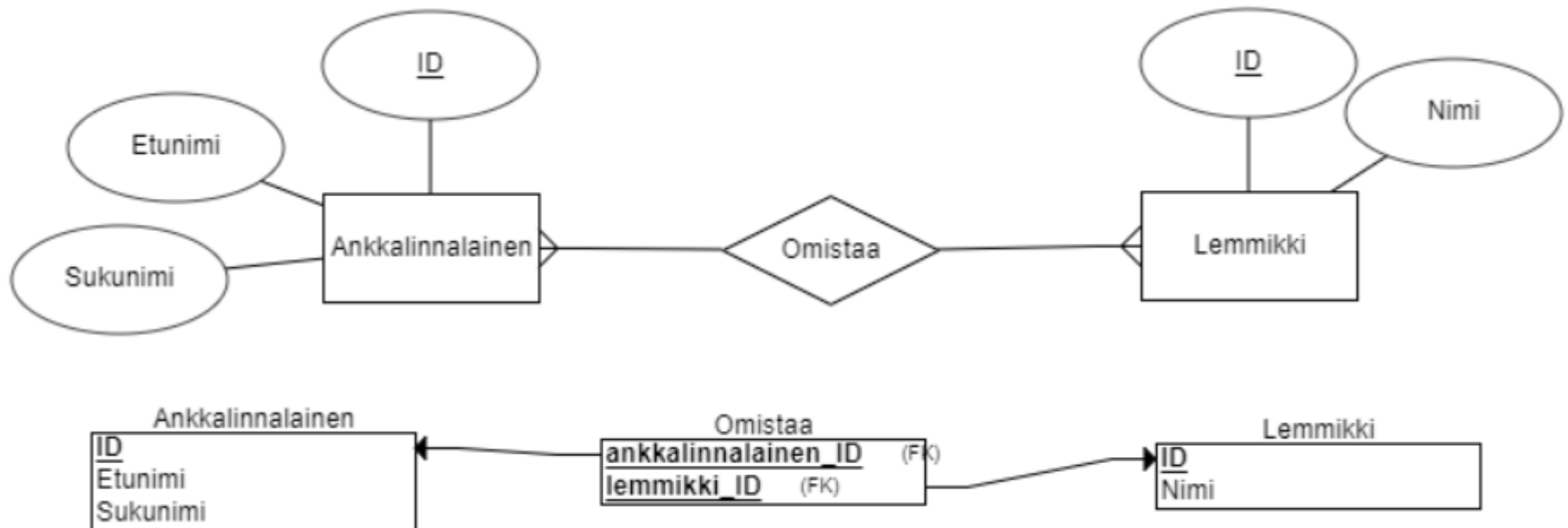
# ER-mallista relaatiomalliin

- Iso juju piilee lukumäärärajoitteen purkamisessa
- **Yhden suhde moneen** purkautuu siten, että monen päähän tulee viiteavain ykköspään tauluun



# ER-mallista relaatiomalliin

- **Monen suhde moneen** purkautuu siten, että yhteyssalmiakista tulee oma taulunsa. Tähän salmiakista muodostettuun tauluun tulee viiteavain yhteyden molemmissa päissä olevaan tauluun



Tuttu malli!