

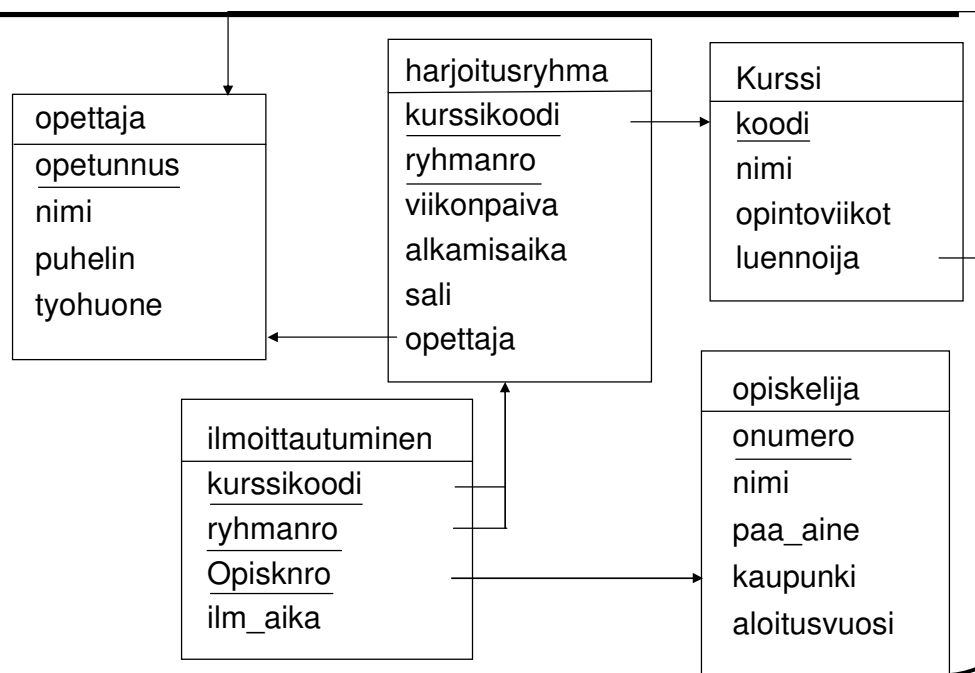
## SQL kysely

Kyselyn yleisrakenne:

```
select tulostietomäärittely
from taulukkeet
[where valintaehdot]
[group by ryhmitystekijät]
[having ryhmärajoitteet]
[order by järjestysperusta]
```

Kysely tuottaa nimettömän tulostaulun.

## Kyselyn rakentaminen



## Alikyselyt

---

- Alikyselyllä tarkoitetaan kyselyyn upotettua toista kyselyä. Upotettua kyselyä voidaan käyttää kyselyn from-osassa mutta myös where-osassa valintaehtooperandina.
- Alikyselykin tuottaa tuloksenaan taulun
- Alikyselyiden käyttöön valintaehdoissa on omia predikaatteja ja tarkenteita, jotka määrittelevät, miten ehdon operandia sovelletaan alikyselyn tulokseen
- IN; NOT IN; tarkenteet any, some, all; EXISTS, NOT EXISTS

## Alikyselyt

---

- Vuoden 92 standardissa from-osaan sallittiin normaalien taulujen myös alikyselyiden tulostaulut
- from (alikusely) [[as] aliasnimi [( sarakeluettelo) ] ]
  - alikusely on normaali kysely
  - sarakeluettelo uudelleen nimeää alikuselyn tulossarakkeet
  - tästä rakenteesta on hyötyä, jos halutaan yhdistää yksityiskohtaista tietoa ja yhteenvetotietoa tai eri perustein laskettuja yhteenvetotietoja samalle riville. Yksityiskohtien kyselyssä rakennetta ei tarvita.
  - yleensä rakenteen käyttö vain sotkee asioita - VÄLTÄ

## Alikyselyt

---

- Opettajat, jotka luennoivat jotain kurssia

```
select nimi from opettaja
where opetunnus in
  (select luennoija from kurssi)
order by nimi;
```

- Opettajat, jotka eivät luennoi mitään kurssia

```
select nimi from opettaja
where opetunnus not in
  (select luennoija from kurssi)
order by nimi;
```

alikusely voidaan suorittaa erillään pääkyselystä

## Alikyselyt

---

- opiskelijat, jotka eivät opiskele millään kurssilla:

- EI: 

```
select * from opiskelija, ilmoittautuminen
where onumero=opisknro and
kurssikoodi is null;
```

---

```
select * from opiskelija, ilmoittautuminen
where onumero=opisknro and
onumero not in (select opisknro from ilmoittautuminen)
```

Vaan

```
select * from opiskelija
where onumero not in (select opisknro from ilmoittautuminen)
```

## Alikyselyt

---

- Luennoivat opettajat, kytketyllä alikyselyllä

```
select nimi from opettaja
where
exists (select luennoija from kurssi
        where luennoija= opettaja.opetunnus)
order by nimi;
```

alikysely on evaluoitava erikseen jokaista opettajariviä kohti

## Yhteenvetokyselyt

---

- SQL:ssä on joukko yhteenvetofunktioita (aggregate function, koostefunktio)
  - AVG keskiarvo
  - MIN pienin arvo (minimi)
  - MAX suurin arvo (maksimi)
  - SUM summa
  - COUNT lukumäärä
- Yhteenvetofunktioita käytettäessä tulosriviä ei muodostetakaan jokaisesta valintaehdon täyttävästä riviyhdistelmästä vaan, ellei ryhmittelyä ole määritelty, muodostetaan yksi tulosrivi koko aineistosta

## Yhteenvetokyselyt

---

- Opiskelijoiden lukumäärä:
  - `select count(*) from opiskelija;`
- Count:n argumenttina voisi käyttää myös mitä tahansa vakiota, tulos olisi sama eli rivien lukumäärä
  - `select count(1) from opiskelija;`
- Jos parametrina annetaan sarake saadaan siinä olevien ei-tyhjien arvojen määrä
  - `select count(onumero) from opiskelija;`

9

## Yhteenvetokyselyt

---

- Milloin pisimpään opiskelut helsinkiläinen opiskelija on aloittanut opintonsa?  
`select min(aloitusvuosi) from opiskelija  
where kaupunki='Helsinki';`
- Keskiarvoa, summaa, minimiä ja maksimia laskettaessa tyhjäarvot jätetään huomioimatta
- Kurssien keskimääräinen opintoviikkomäärä
  - `select avg(opintoviikot) from kurssi;`

10

## Yhteenvetokyselyt

---

- Yhteenvedon laskenta voidaan rajata vain keskenään erilaisiin arvoihin (projektioon). Tällainen rajaus on yleensä järkevä vain lukumääriä laskettaessa
- Monellako eri paikkakunnalla opiskelijat asuvat?
  - `select count(distinct kaupunki) from opiskelija;`

11

## Yhteenvetokyselyt

---

- Yhteenvetofunktion sisältävään kyselyyn ei voi ottaa mukaan dataa niiltä yksittäisiltä riveiltä, joilta funktio lasketaan
- Minkä kurssien opintoviikkomäärä on suurin?
- Ei siis ole mahdollista:

```
select nimi, max(opintoviikot)
from kurssi;
```

yksittäisen rivin dataa  
miltä riviltä nimi poimittaisiin?

12

## Yhteenvetokyselyt

---

- Minkä kurssin opintoviikkomäärä on suurin? Toimivia vaihtoehtoja:

```
select nimi, opintoviikot from kurssi
where opintoviikot >=
ALL (select opintoviikot from kurssi);
```

```
Select nimi, opintoviikot from kurssi
where opintoviikot =
(select max(opintoviikot) from kurssi);
```

```
select nimi,maksi
from kurssi,
      (select max(opintoviikot) maksi from kurssi) as m
where opintoviikot =m.maksi;
```

13

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

---

- Jos kyselyyn liitetään ryhmittelymääre (Group by) muuttuu tulosrivien muodostusperiaate jälleen:
  - **muodostetaan yksi tulosrivi kutakin ryhmää kohti**
  - group by -määreessä luetellaan sarakkeet, joiden arvojen perusteella ryhmittely tehdään
  - kaikki ne rivit, joilla on sama arvo luetelluissa sarakkeissa muodostavat ryhmän
  - ryhmät muodostetaan sen jälkeen kun on ensin sovellettu where-ehtoa rivien karsintaan.

14

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

Group by A

Taulu X

A	B	C	D
1	4	6	7
1	1	4	2
1	5	5	2
2	4	8	7
2	3	5	1
3	1	5	2
3	2	4	6

Select A, sum(B) from X  
group by A;

A	B
1	10
2	7
3	3

15

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

- Group by -lausetta käytettäessä tulostietoluettelossa voi olla yhteenvetofunktioiden lisäksi vain niitä sarakkeita, jotka esiintyvät group by -lauseessa.
- Kaikkien ryhmittelyyn käytettyjen sarakkeiden ei tarvitse olla mukana, mutta yleensä ne ovat

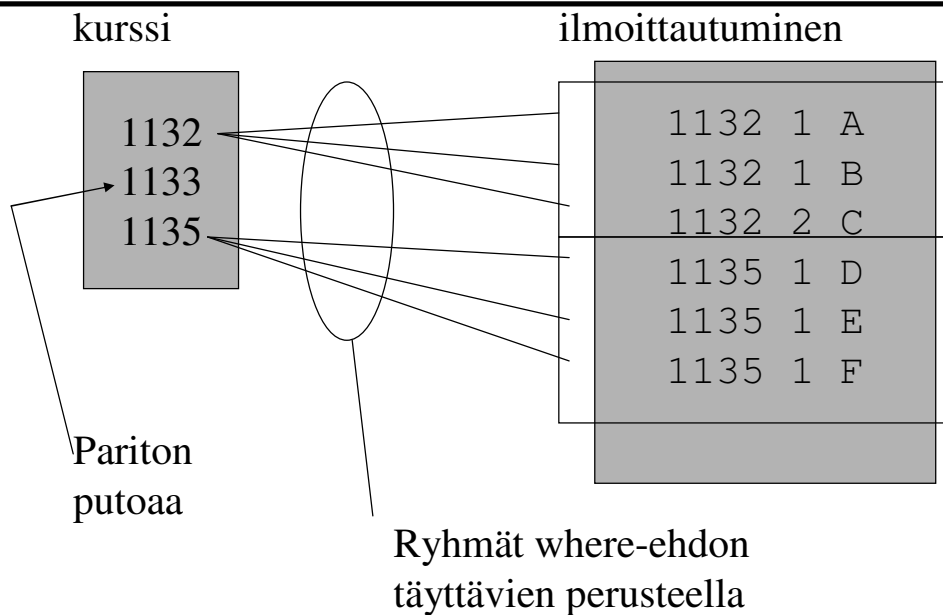
```
select koodi, nimi, ryhmänro, count(*)
from kurssi, ilmoittautuminen
where ilmoittautuminen.kurssikoodi=
      kurssi.koodi
group by koodi, nimi, ryhmänro;
```

Ei anna tyhjen ryhmien  
ilmoittautujamäärää

koska **nimi** on tulostietolistalla sen pitää olla myös ryhmittelytekijänä vaikka ilman sitä saataisiin samat ryhmät



## Yhteenvetokyselyt -ryhmät



17

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

```

select nimi, ryhmänro, count(*)
from kurssi, ilmoittautuminen
where ilmoittautuminen.kurssikoodi=kurssi.koodi
group by nimi, ryhmänro
union
(select nimi, ryhmänro, 0
from kurssi, harjoitusryhma H,
where koodi=H.kurssikoodi and
(koodi, H.ryhmanro) not in
(select kurssikoodi, ryhmänro
from ilmoittautuminen));

```

vakioarvo

18

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

- Edellisen voisi hoitaa myös ulkoliitoksella

```
select nimi, harjoitusryhma.ryhmanro,
       count(ilmoittautuminen.ryhmanro)
from kurssi,
     harjoitusryhma left outer join ilmoittautuminen on
       harjoitusryhma.kurssikoodi=
       ilmoittautuminen.kurssikoodi and
       harjoitusryhma.ryhmanro=
       ilmoittautuminen.ryhmanro
where harjoitusryhma.kurssikoodi=kurssi.koodi
group by nimi, harjoitusryhma.ryhmanro
```

- huom: tämä syntaksi ei käy Oracle 8:ssa eikä siten myöskään Trainer-harjoituksissa

19

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

- Oraclessa edellisen voisi hoitaa myös ulkoliitoksella seuraavasti

```
select nimi, harjoitusryhma.ryhmanro,
       count(ilmoittautuminen.ryhmanro)
from kurssi,
     harjoitusryhma, ilmoittautuminen
where harjoitusryhma.kurssikoodi =
       ilmoittautuminen.kurssikoodi (+) and
       harjoitusryhma.ryhmanro =
       ilmoittautuminen.ryhmanro (+) and
       harjoitusryhma.kurssikoodi=kurssi.koodi
group by nimi, harjoitusryhma.ryhmanro
```

osoittavat  
sarakkeen johon  
voi tulla tyhjäarvo

20

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

---

- Ryhmäkohtaisen rivin ottamista mukaan tulokseen voidaan rajoittaa having määreellä.
- Having-ehto toimii kuten where-ehto, mutta se perustuu ryhmäkohtaisesti lasketun yhteenvetofunktion arvoon
- Ryhmät, joihin on ilmoittautunut yli 20 opiskelijaa

```
select nimi, ryhmänro, count(*)
from kurssi, ilmoittautuminen
where ilmoittautuminen.kurssikoodi=kurssi.koodi
group by nimi, ryhmänro
having count(*) >20;
```

21

## Yhteenvetokyselyt

---

- Yhteenvetofunktioilla voi laskea, mutta niitä ei voi ketjuttaa (eli toinen on toisen argumenttina)
- Millä kursseilla on suurin keskimääräinen ryhmä koko, ei onnistu seuraavasti

```
select nimi, H.ryhmanro, max(avg(count(*)))
from kurssi, harjoitusryhma H, ilmoittautuminen I
where koodi=H.kurssikoodi and
      H.kurssikoodi=I.kurssikoodi and
      H.ryhmanro=I.ryhmanro
group by nimi, H.ryhmanro
*
```

Ajettuna Oraclessa: VIRHE rivillä 1:  
ORA-00937: tämä ei ole yhden ryhmän koostefunktio

22

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

---

```
select koodi, nimi, opiskelijoita/ryhmia
  from kurssi,
  (select kurssikoodi, count(*) opiskelijoita
   from ilmoittautuminen
   group by kurssikoodi) as ilm,
  (select kurssikoodi, count(*) ryhmia
   from harjoitusryhma
   group by kurssikoodi) as ryhm
 where kurssi.koodi= ilm.kurssikoodi and
        kurssi.koodi= ryhm.kurssikoodi and
        opiskelijoita/ryhmia = (XXXXX seuraavalla sivulla)
```

23

## Yhteenvetokyselyt -ryhmät

---

- XXXXX=

```
select max(opiskelijoita/ryhmia)
  from
  (select kurssikoodi, count(*) opiskelijoita
   from ilmoittautuminen
   group by kurssikoodi) as i,
  (select kurssikoodi, count(*) ryhmia
   from harjoitusryhma
   group by kurssikoodi) as ry
 where i.kurssikoodi = ry.kurssikoodi
```

tyhjät kurssit eivät tule mukaan. mutta niiden keskimääräinen ryhmä koko ei voi olla suurin

24