

Harjoitustehtävän 1 ratkaisu

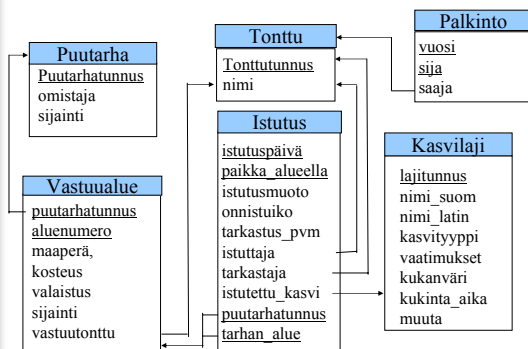
- Tonttu(tonttutunnus, nimi)
- Puutarha(puutarhatunnus, omistaja, sijainti)
- Vastuualue (puutarhatunnus->puutarha_aluenumero, maaperä, kosteus, valaistus, sijainti, vastuutonttu -> Tonttu)
- Palkinto(vuosi, sija, saaja -> Tonttu)
- Kasvilaji(lajitunnus, nimi_suom, nimi_latin, kasvityyppi, vaatimukset, kukinväri, kukinta_aika, muuta)
- Istutus(istutuspäivä, paikka_alueella, istutusmuoto, onnistuiko, tarkastus_pvm, istuttaja -> Tonttu, tarkastaja -> Tonttu, istutettu_kasvi -> Kasvilaji, puutarhatunnus, tarhan_alue -> Vastuualue)

Harjoitustehtävä 1

- Relaatoin Palkinto kaikki attribuutit voisivat myös kuulua avaimen. Tällöin saman sijan jakaminen usean saajan kesken olisi mahdollista.
- Istutus relaatioissa samaan paikkaan alueella voi sijoittaa vain yhden kasvin. Jos paikan ymmärtää isona siten, että siihen mahtuisi monta kasvia, ovat relaation attribuutit riittämättömiä avaimen määrittelyyn. Vaikka avaimen otettaisiin kaikki attribuutit ei rivien yksikäsitteisyyttä voitaisi taata.

Relaation Kasvilaji pääavaimeksi kävisi myös nimi_latin tai nimi_suom.

Harjoitustehtävä 1



Relaatioalgebra

- Operaatiot, joilla relaatioista voidaan muodostaa uusia relaatioita
- Perustana joukko-oppi
- Joukko opin perusoperaatiot
 - yhdiste, erotus, ristitulo, leikkaus
- Erityisiä relaatioalgebran omia operaatioita
 - projektiio, valinta, liittokset

Relaatioalgebra -liitokset (join)

- Monikkoparin yhdistäminen jonkin ehdon perusteella
- Liitoksessa yhdistyy valinta ja ristitulo
 - $R \bowtie_{\text{liitosehto}} S \equiv \sigma_{\text{liitosehto}}(R \times S)$
- Yleisin liitos on yhdistää monikko ja siihen viittaava monikko
 - yhdistämisehtona on silloin ehto $R.A=S.VA$,
 - missä A on R:n:n avain ja VA on relaatioon R viittaava viiteavain S:ssä

Liitos

R	A	B
	1	2
	3	4

S	D	E
	3	4
	5	6
	1	3

Ehto: $R.A=S.D$

RxS	A	B	D	E
	1	2	3	4
	1	2	5	6
	1	2	1	3
	3	4	3	4
	3	4	5	6
	3	4	1	3

Ensimmäinen ristitulo

Liitos

R	A	B	S	D	E
	1	2		3	4
				5	6
				1	3

Ehto: R.A=S.D

RxS	A	B	D	E
1	2	3	4	
1	2	5	6	
1	2	1	3	
3	4	3	4	
3	4	5	6	
3	4	1	3	

Sitten karsinta

Liitos

R	A	B	S	D	E
	1	2		3	4
				5	6
				1	3

Ehto: R.A≠S.D

RxS	A	B	D	E
1	2	3	4	
1	2	5	6	
1	2	1	3	
3	4	3	4	
3	4	5	6	
3	4	1	3	

Luonnollinen liitos

- R*S
- liitosehto muodostetaan automaattisesti siten, että liitosehtona vaaditaan kaikkien vastinattribuuttien yhtäsuuruutta.
 - Vastinattribuutilla tarkoitetaan tässä sellaista attribuuttia, joka esiintyy kummassakin relaatiossa.
 - Edelleen, koska jokaisella vastinattribuutilla edellytetään olevan sama arvo kummassakin yhdistettävässä monikossa, attribuutti otetaan mukaan tulosrelaatioon vain kertaalleen.

Luonnollinen liitos

- Olkoot A1,...,An R:n attribuutit, jotka eivät esiinny S:ssä ja C1,..., Cm S:n attribuutit, jotka eivät esiinny R:ssä sekä B1,...,Bk attribuutteja, jotka esiintyvät kummassakin relaatiokaaviossa. Tällöin
- $R * S \equiv \pi_{A_1, \dots, A_n, R.B_1, \dots, R.B_k, C_1, \dots, C_m} (R \bowtie_{R.B_1=S.B_1 \text{ and } \dots \text{ and } R.B_k=S.B_k} S)$

Luonnollinen liitos

- $R(A,B,C) * S(A,D,E) = \pi_{A,B,C,D,E} (R \bowtie_{R.A=S.A} S)$
- $Q(A,B,C) * T(A,B,C) = \pi_{A,B,C} (Q \bowtie_{Q.A=T.A \text{ and } Q.B=T.B \text{ and } Q.C=T.C} T)$

SQL tietokantakieli

- SQL:llä voidaan...
 - määritellä ja muokata tietokantaa ja sen käyttöoikeuksia
 - virittää tietokannan talletusrakenteita
 - hakea tietoa tietokannasta
 - näytölle tai tiedostoon
 - sovellusohjelman käyttöön
 - tehdä päivityksiä tietokantaan (muuttaa dataa)
 - vuorovaikuttaisesti
 - sovellusohjelman kautta

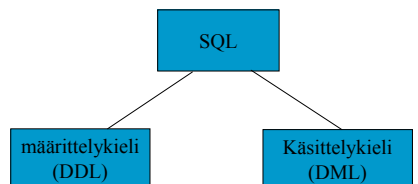
SQL

- SQL on standardoitu
- viimeisin standardi vuodelta 1999
- toteutukset noudattavat enimmäkseen vuoden -92 standardia ja sitäkin vain osittain
- murteita - yhteinen suppeahko ydin

SQL-tietokanta

- SQL-tietokanta muodostuu yhden tai useamman kaavion (schema) määrittelemistä tauluista (table)
- Kullakin kaaviolla on **omistaja**, joka omistaa myös kaavion määrittelemät taulut. Taulu muodostuu riveistä (row)
- Taulu vastaa relaatiomallin relaatiota, mutta
 - sallii etenkin kyselyiden tuloksissa samanlaisen rivin toistumisen (duplikaatit)matemattisesti monijoukko (multiset)

SQL



käyttäjät ja oikeudet
tietokannan rakenne
tietokantaproseduurit

kyselyt
ylläpito-operaatiot

SQL

- SQL-kielessä avainsanat, taulu- käyttäjä- ja sarakenimet voi kirjoittaa joko suur- tai pienaakkosina
eli
`select merkki` ≡ `SELECT Merkki`
- Tietokannassa olevan datan suhteen kieli on kuitenkin herkkä kirjainmuodolle eli
`Merkki='Ford'` on eri kuin `Merkki='FORD'`

SQL tiedonmäärittelykieli

- Tiedonmäärittelykielessä lauseita tietokantaelementtien {`user`, `role`, `schema`, `table`, `domain`, `procedure`, `function`, `trigger`, ...} luontiin, muokkaukseen ja poistoon
 - `create` -luo
 - `alter` - muokkaa
 - `drop` - poistaa

SQL taulun luonti

- `create table` määrittelee taulun rakenteen
- `create table tablename (`
column definition 1, ...,
column definition n
`[, constraint 1, ...]`)

sarakemäärittely ::=

column_name datatype [not null]
[default *value*] [*column constraint* ...]

Table definition

```
create table Ordered (  
  OrderId      integer not null,  
  WhenMade     date not null,  
  Customer     integer not null,  
  WayIssued    varchar(20),  
  PaymentBy    varchar(20) not null,  
  TotalPrice   decimal(6,2) not null,  
  constraint pk_order primary key (OrderId),  
  constraint fk_ordercustomer foreign key  
    (Customer) references Customer  
);
```

```
create table Ordered (  
  OrderId      integer not null,  
  WhenMade     date not null,  
  Customer     integer not null,  
  WayIssued    varchar(20),  
  PaymentBy    varchar(20) not null,  
  TotalPrice   decimal(6,2) not null,  
  constraint pk_order primary key (OrderId),  
  constraint fk_ordercustomer foreign key  
    (Customer) references Customer  
);
```

päiväys
(tässä on kyseessä Oracle, joten timestamp)

vaihtuvamittainen merkkijono

kokonaisluku

desimaaliluku
kokonaispituus 6,
desimaaliosa 2

Taulun määrittely

```
create table Ordered (  
  OrderId      integer not null,  
  WhenMade     date not null,  
  Customer     integer not null,  
  WayIssued    varchar(20),  
  PaymentBy    varchar(20) not null,  
  TotalPrice   decimal(6,2) not null,  
  constraint pk_order primary key (OrderId),  
  constraint fk_ordercustomer foreign key  
    (Customer) references Customer  
);
```

pakollinen

avain

viiteavain

SQL tiedonmäärittely

■ Aikoja

- Date päiväys
- Time kellonaika
- Timestamp päiväys ja kellonaika (Oraclella Date on oikeastaan Timestamp)
- Interval aikaero

- Aikoja voidaan verrata ja niillä voi laskea
`this_day date,`
`this_day + 3` on kolmen päivän päästä

SQL tiedonmäärittely

- Viiteavainmäärittelyyn voidaan liittää toimintasääntö, mitä tehdään operaation rikkoessa viite-eheyden

```
foreign key (sarakkeet) references taulu [(sarakkeet2)  
  [ on delete {restrict | cascade | nullify} ]  
  [ on update {restrict | cascade | nullify} ]
```

viitteen kohde katoaa:

restrict estää rikkovan operaation (oletus)
cascade vyöryttää, poistaa tai muuttaa viittaavat rivit
nullify tyhjentää viittaukset

SQL kysely

Kyselyn yleisrakenne:

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

Kysely tuottaa nimettömän tulostaulun.

SQL-kysely

```
select merkki, reknro
from auto
where vmalli=1996 and
      vari = 'punainen' and merkki like 'Fo%'
order by merkki, reknro
```

- Vuoden 1996 mallia olevien punaisten merkiltään 'Fo'-alkuisten autojen merkki ja rekisterinumero merkin ja saman merkin sisällä rekisterinumeron mukaan järjestettynä

SQL kysely

```
select merkki, reknro
from auto
where vmalli=1996 and
      vari = 'punainen' and merkki like 'Fo%'
order by merkki, reknro
```

miltein projektio valinta

- Vuoden 1996 mallia olevien punaisten merkiltään 'Fo'-alkuisten autojen merkki ja rekisterinumero merkin ja saman merkin sisällä rekisterinumeron mukaan järjestettynä

SQL-kysely

- Tulostietomäärittelyn elementeille lasketaan normaalitapauksessa arvo jokaista valintaehdot täyttävää rivi yhdistelmää kohden

```
select merkki
from auto
where vmalli=1996 and
      vari = 'punainen' and merkki like 'Fo%'
order by merkki
```

Jos taulussa auto olisi 100 punaista vuoden 1996 Fordia tulisi merkki 'Ford' tulostauluun 100 kertaa.

Toimii siis toisin kuin relaatioalgebran projektio, joka poistaa tuplat

SQL kysely

- Projektion kaltainen toistuvien arvojen karsinta saadaan aikaan liittämällä tulostietomäärittelyn alkuun avainsana **distinct**

```
select distinct merkki
from auto
where vmalli=1996 and
      vari = 'punainen' and merkki like 'Fo%'
order by merkki
```

Nyt Ford tulisi tulokseen vain kerran

SQL-kysely

- Kyselyn ehto-osassa voidaan verrata saraketta tai vakiota tai funktion arvoa
 - sarakeeseen, vakioon, funktion arvoon
 - arvojoukkoon
 - maskiin
- Voidaan myös tutkia sarakkeen tyhjiyttä
- Jos vertailun toisena osapuolena on tyhjäarvo on tulos 'tuntematon'. Rivi tulee valituksi tulokseen vain jos ehdon arvo on 'tosi' (true).

SQL kyselyt

- Totuusarvot tosi (true) ja epätosi (false) käyttäytyvät loogisissa lausekkeissa kuten ohjelmointikielten yhtydessä
- Kolmas totuusarvo 'tuntematon' käyttäytyy seuraavasti

AND	true	false	unknown	NOT	
true	true	false	unknown	true	false
false	false	false	false	false	true
unknown	unknown	false	unknown	unknown	unknown

SQL-kyselyt

OR	true	false	unknown
true	true	true	true
false	true	false	unknown
unknown	true	unknown	unknown

Sarake is null: tuottaa tuloksen true, jos sarakkeessa on tyhjäarvo, muuten false

Sarake is not null: tuottaa tuloksen false, jos sarakkeessa on tyhjäarvo, muuten true

SQL kyselyt

- Tietotyyppistä riippuen sarakearvoilla voi tulostietomäärittelyissä ja ehdoissa suorittaa laskentaoperaatioita (merkkijonoille katenaatio || (perään laittaminen))
- Merkkijonovakiot 'hypsuihin', numeeriset ilman
- On mahdollista käyttää myös skalaarifunktioita – esim. merkkijonon pituus
- length(Sarake), funktiovalikoima vaihtelee

SQL -kyselyt

- Kyselyn from osassa yksi tai useampi taulu (tai alikysely)
- Jos tauluja on vain yksi on kyseessä valinta
- Jos tauluja on monta on kyseessä ristitulo ellei ehto-osassa ole liittosehtoa (**hyvin harvoin halutaan tulokseksi ristitulo**)
- Jos tauluja on monta ja ehto-osassa on liittosehto, on kyseessä liitos – muista siis liittosehto