

Tietokantakurssit / TKTL

Tietokantojen perusteet

- tietokannan käyttö: SQL, sovellukset

Tietokannan hallinta

- tietokannan hallintajärjestelmän ominaisuuksia:
 - tallennusrakenteet
 - kyselyjen toteutus
 - tapahtumien (transaktioiden) hallinta

Laudatur:

Tietokannan mallinnus

- tietokannan suunnittelu, käsittelyä (kalkyyliit)

Tietokantarakenteet ja -algoritmit

- syventää transaktioiden hallintaa ym.

Erikoiskurssit: tietovarastot, paikkatietojärjestelmät

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

1

1. Johdanto

Tietokanta (database) = loogisesti yhtenäinen kokoelma toisiinsa liittyviä tietoja

- fyysisellä tasolla: useita tiedostoja (tauluja)
 - tietojen määrä voi olla suuri
- tietystä mielessä pysyvä (ohjelmaan verrattuna):
 - monen sovelluksen käytössä, jopa samanaikaisesti
- sovelluksista erillinen: suunnitellaan erikseen ohjelmien ja tietojen riippumattomuus
- tietojen väliset loogiset yhteydet, rajoitteet;
 - rajoitteiden voimassaolon valvonta
- **tieto tallessa vain kertaalleen (yleensä)**

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

2

Tietokannan ominaisuuksia, (jatkoa)

- monipuolinen tiedonhaku (kyselyllä) normaalia ja helppoa ('korkean tason ohjelmointia')
- tietojen käytön säätely:
 - kontrolloitu samanaikainen käyttö, suojaus
- eri käyttäjiä varten erilaisia näkemyksiä (view)
- automaattinen varmistus ja elpyminen häiriöistä
- tietokanta(järjestelmä) sisältää datan lisäksi
 - kuvaustietoa (metadatan, tietohakemisto)
 - hallintatietoa: hakemistoja, lukitustietoja ym.

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

3

Esim. yrityksen henkilöstötietokanta

```
EMPLOYEE(ssn, name, bdate, address, salary, superssn, dno)
DEPARTMENT(dname, dnumber, mgrssn)
PROJECT(pname, pnumber, plocation, dnum)
WORKS_ON(essn, pno, hours)
DEPT_LOCATIONS(dnumber, dlocation)
DEPENDENT(essn, dep_name, relationship)
```

(vrt. E&N, s. 204-205)

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

4

Tietokannan määrittely on tietokannan **kaavio** (schema): ilmaisee, kuinka tietokannan kohteen ("miniworld") tiedot voidaan jäsenellä.

relaatiot: attribuutit (ominaisuudet)
relaatioiden väliset suhteet (esim. viite-eheys)

- erilaisia kaavioita: tietokannan mallinnus
 - loogisesti hyvä/huono tietokanta ...
 - (toisen kurssin asiaa)

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

5

Kertaa Tietokantojen perusteet -kurssin alkuosasta:

- johdanto
- relaatio (avain, viiteavain: 4.1)
- SQL (luku 5; HETI vähintään perusteet)

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

6

Henkilöstötietokannan määrittely SQL:llä

```
create table employee
(ssn char(9) not null,
name varchar(30) not null,
bdate date,
address varchar(30),
salary decimal(10,2),
superssn char(9),
dno int not null,
primary key (ssn),
foreign key (superssn) references employee(ssn),
foreign key (dno) references department(dnumber) );
```

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

7

Henkilöstötietokannan määrittely SQL:llä - 2

```
create table department
(dname varchar(15) not null,
dnumber int not null,
mgrssn char(9) not null,
primary key (dnumber),
unique (dname),
foreign key (mgrssn) references employee(ssn) );

create table project
(pname varchar(15) not null,
pnumber int not null,
plocation varchar(15),
dnum int not null,
primary key (pnumber), unique (pname),
foreign key (dnum) references department(dnumber) );
```

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

8

Henkilöstötietokannan määrittely SQL:llä - 3

```
create table works_on
(essn char(9) not null,
pno int not null,
hours decimal(3,1),
primary key (essn, pno),
foreign key (essn) references employee(ssn),
foreign key (pno) references project(pnumber) );

create table dept_locations
(dnumber int not null,
dlocation varchar(15) not null,
primary key (dnumber, dlocation),
foreign key (dnumber) references department(dnumber) );
```

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

9

Henkilöstötietokannan määrittely SQL:llä - 4

```
create table dependent
(essn char(9) not null,
dep_name varchar(15) not null,
relationship varchar(8),
primary key (essn, dep_name),
foreign key (essn) references employee(ssn) );
```

Hieman laajempaan: E&N, s. 204-205
- myös tietokannan sisältö ("tietokannan tila")

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

10

Tietokannanhallintajärjestelmä

Tietokannanhallintajärjestelmä (tkhj, dbms) = ohjelmisto, jonka avulla luodaan, ylläpidetään ja käytetään tietokantoja.

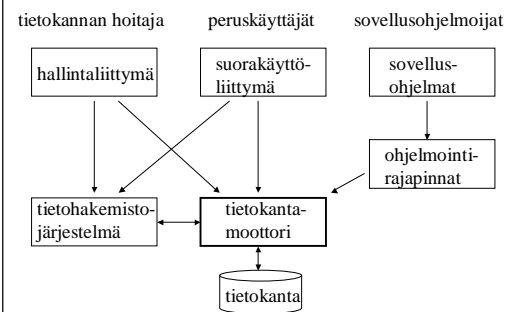
Tietokannanhallintajärjestelmän osat:

- tietohakemistojärjestelmä
- tietokantamoottori
- kääntäjiä /liittymiä:
 - tiedonmäärittelykielille
 - kyselyille
 - sovellusohjelmien käyttämille tietokantakielille (ohjelmointirajapinnoille)

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

11

Tietokannanhallintajärjestelmä - 2



Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

12

Tietokannanhallintajärjestelmä - 3

Tietokantamoottori

- pääsyn valvonta (saantioikeudet)
- kyselyn optimoija
- tapahtuman hallinta (samanaikaiset käyttäjät, elvytys)
- eheyden valvonta (tietokannan osien yhteydet, oikeellisuus)
- puskurien hallinta ja saantimenetelmät (yhteys keskusmuistiin: siirto-operaatiot)
- ajonaikainen tk-prosessori toteuttaa kyselyt ja hoitaa toimintaan liittyvän kontrollin

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

13

Tietokantajärjestelmän arkkitehtuuri

Perinteinen kolmitasoarkkitehtuuri:

- ulkoinen taso: käyttäjänäkymät, sovellusohjelmat
- käsitetaso: tietokannan looginen kaavio (yleinen rakenne, "kaikille")
- sisäinen taso:** tietokannan säilytyskaavio (tiedostorakenteet, saantipolut)

Käyttöjärjestelmän kannalta eri vaihtoehtoja:

- henkilökohtainen järjestelmä
- keskuskonemalli
- tiedostopalvelinmalli
- asiakas-palvelin-malli
- monitasomalli (asiakas, välitaso, palvelin)
- hajautetut järjestelmät

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

14

Tietohakemistojärjestelmä

Tietohakemisto sisältää tietokannan kuvaustiedot (metatietoa) = tietokantakaavio kaikkine yksityiskohtineen

- kuvaustiedot yleensä relaatioina, voidaan käyttää varsinaisten tietojen tavoin

Esimerkkejä Oraclen kaaviotauluista:

USER_CATALOG käyttäjän omat objektit (taulut, näkymät ym.)
USER_VIEWS käyttäjän näkymät
USER_TAB_COLUMNS käyttäjän taulujen ja näkymien sarakkeet
ALL_CATALOG kaikki objektit, joihin käyttäjällä on pääsy
ALL_TABLES, ALL_VIEWS jne
DBA_ALL_TABLES, DBA_EXTENTS jne tietokannahoitajan tauluja

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

15

Tietohakemistojärjestelmä - 2

Esimerkkejä.

```
select * from user_catalog;
```

TABLE_NAME	TABLE_TYPE
DEPARTMENT	TABLE
EMPLOYEE	TABLE
...	

```
select column_name, data_type  
from user_tab_columns  
where table_name = 'EMPLOYEE';
```

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

16

Tietohakemistojärjestelmä - 3

COLUMN_NAME	DATA_TYPE
SSN	CHAR
NAME	VARCHAR2
BDATE	DATE
ADDRESS	VARCHAR2
SALARY	NUMBER
SUPERSSN	CHAR
DNO	NUMBER

desc employee;

NAME	NULL?	TYPE
SSN	NOT NULL	CHAR(9)
NAME	NOT NULL	VARCHAR2(30)
BDATE		DATE jne

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

17

Tietohakemistojärjestelmä - 4

```
select * from user_views where view_name = 'ADM_EMPLOYEE_SAL';
```

VIEW_NAME	TEXT_LENGTH	TEXT
ADM_EMPLOYEE_SAL	102	select lname, salary from employee, department where dno = dnumber and dname = 'Administration'

```
SQL> select * from adm_employee_sal;
```

NAME	SAL
Zelaya	25000
Wallace	43000
Jabbar	25000

Tietokannan hallinta, kl.2002 H. Erkiö

18