



# Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

(fylls i av ansvarig)

<b>Datum för tentamen</b>	2010-08-25
<b>Sal</b>	TER3
<b>Tid</b>	8-12
<b>Kurskod</b>	<del>729G68</del> & (732G16)
<b>Provkod</b>	TEN1
<b>Kursnamn/benämning</b>	Databaser, design och programmering
<b>Institution</b>	IDA
<b>Antal uppgifter som ingår i tentamen</b>	9
<b>Antal sidor på tentamen (inkl. försättsbladet)</b>	6
<b>Jour/Kursansvarig</b>	Eva Ragnemalm
<b>Telefon under skrivtid</b>	073-0332469
<b>Besöker salen ca kl.</b>	-
<b>Kursadministratör (namn + telnr. + mailadress)</b>	Anna Grabska Eklund 013-282362, <a href="mailto:annek@ida.liu.se">annek@ida.liu.se</a>
<b>Tillåtna hjälpmedel</b>	inga
<b>Övrigt (exempel när resultat kan ses på webben, betygsgränser, visning, övriga salar tentan går i m.m.)</b>	
<b>Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat</b>	valfritt
<b>Antal exemplar i påsen</b>	

Tekniska Högskolan i Linköping  
Institutionen för datavetenskap  
Eva L. Ragnemalm

# TENTAMEN

## 732G16 Databaser

### Design och programmering

(Gäller även som tentamen för 729G68 Databaser, design och programmering för KogVet)

Datum: 2010-08-25 kl 08-12

Jourhavande lärare: Eva Ragnemalm

Tel: 073-0332469

Besöker **inte** tentamenslokalen

Hjälpmedel: **Inga**

Följ instruktionerna på tentaomslaget.

#### Poängfördelning

Uppgift	Poäng
1	2
2	4
3	4
4	3
5	3
6	2
7	5
8	3
9	4

G: 15p VG: 22p Max: 30p

1. **Begrepp:** Vilka av dessa påståenden ingår i definitionen av en databas? (2p)

- a) data lagras i tabeller
- b) data hör ihop
- c) data är beständigt
- d) data kan manipuleras med SQL
- e) data är en modell av något i världen
- f) data har ett ändamål
- g) data får inte vara motsägande

2. **Begrepp:** Du har en databas som skapats med nedanstående kommandon:

```
CREATE TABLE course
  (coursecode CHAR (6) CONSTRAINT pk_course PRIMARY KEY,
   name VARCHAR2(20), points INTEGER, examiner INTEGER);
CREATE TABLE employee
  (empnr INTEGER CONSTRAINT pk_employee PRIMARY KEY,
   name VARCHAR2(30), institution VARCHAR(15));
ALTER TABLE course
  ADD CONSTRAINT fk_course_employee
  FOREIGN KEY (examiner) REFERENCES employee (empnr);
```

(Dessa kommandon fungerar) Den har innehåll enligt nedan:

Course:

HIBB31	Databaser, design och programmering	7	123
TDDB38	Tekniska Databaser	6	456
HKGC11	Databaser, design och programmering	7	123

Employee:

123	Eva Ragnemalm	IDA
456	Lena Strömbäck	IDA

För varje nedanstående SQL-kommando berätta om det går att genomföra eller inte (dvs resulterar i felmeddelande). Om det går att genomföra, berätta också ifall kommandot manipulerar databasens schema eller instans. Om kommandot resulterar i felmeddelande, ge ett eller flera kommandon som kan ges först för att kommandot ska gå att genomföra så som det är skrivet. För varje deluppgift utgå från databasen ovan. (4p)

- a) `INSERT INTO employee`  
`VALUES (789, 'Nils Dahlbäck', 'IDA');`
- b) `DROP TABLE course;`

- c) `INSERT INTO course`  
`VALUES ('TDDB43', 'Databasteknik', 8, 999);`
- d) `DELETE FROM employee WHERE empnr=123;`
- e) `DELETE FROM course WHERE examiner=123;`

3. **Relationsalgebra:** Vilka av de följande relationalalgebravillkoren gäller, och gäller de i så fall alltid eller bara under vissa förutsättningar (ange vilka i förekommande fall)? Finns det förhållanden då de ingående operationerna blir ogiltiga?

R och S är relationer, A, A1 och A2 är mängder som innehåller attributnamn ur R och S, V1 och V2 är villkor som består av attributnamn ur R och S och logiska operatorer.

U betyder union,  $\wedge$  betyder logiskt och,  $\times$  betyder kartesisk produkt. (4p)

- a)  $\pi_{A1}(\pi_{A2}(R)) = \pi_{A1 \cup A2}(R)$
- b)  $\sigma_V(R \times S) = \sigma_V(R) \times S$
- c)  $\sigma_V(\pi_A(R)) = \pi_A(\sigma_V(R))$
- d)  $R * S = \pi_A(\sigma_V(R \times S))$

4. **Normalisering:** En relation med schemat R(A,B,C,D,E,F) har följande fulla funktionella beroenden:

$\{A,B\} \Rightarrow \{C,D,E,F\}$

$\{C\} \Rightarrow \{A,B,D,E,F\}$

$\{D\} \Rightarrow \{E\}$

(3p)

- a) Är  $\{A,B\}$  en supernyckel till R?
- b) Är  $\{A,B\}$  en kandidatnyckel till R?
- c) Är  $\{C,D\}$  en supernyckel till R?
- d) Är  $\{C,D\}$  en kandidatnyckel till R?
- e) Är  $\{D\}$  en supernyckel till R?
- f) Är  $\{D\}$  en kandidatnyckel till R?
- g) Vilken normalform uppfyller den (och varför, dvs vilket funktionellt beroende bryter mot vilken normalform, om något?)

5. **Filstrukturer/Fysiska databasen:** Överföringstiden, den tid det tar att överföra data (1 block) från hårddisk till primärminne, beräknas som summan av några olika delmoment, som kommer av hur hårddiskar är konstruerade. Vilka är delarna? Hur påverkas överföringstiden av följande faktorer: skivans radie, rotationshastigheten och läs/skrivhuvudets storlek? (3p)

6. **Transaktioner:** Givet transaktionerna T1 och T2 nedan, ge två exempel (i form av sekvenser av operationer ur transaktionerna - tänk på hur du illustrerar ordningen så att det blir tydligt) på problem som kan uppstå om inte någon form av låsning av (delar av) databasen används. Beskriv också i ord hur det inträffade skiljer sig från det önskvärda utfallet. 2p

**T1**

```
Read_item(X)
X=X+1
Write_item(X)
Read_item(Y)
Y=Y-1
Write_item(Y)
```

**T2**

```
Read_item(X)
X=X-5
Write_item(X)
```

**Design, SQL:** Linköpings flygplats skall expandera och i samband med detta skall man skapa en ny relationsdatabas för en del av flygplatsens aktiviteter. Man vill hålla reda på sina flygplan, fligheter och kunder för att kunna sköta bokning och skapande av tidtabeller utan för mycket krångel. Informationsbehovet i databasen beskrivs nedan. All information som lagras i databasen kommer att finnas kvar i flera år.

- En flight är en planerad resa till en viss destination (flygplats) en viss tid en viss veckodag. Flighter identifieras med en kod, t.ex. SK721. En flight kan sedan förekomma flera olika dagar på ett år och flygs då av ett specifikt plan som parkeras vid en viss gate den dagen. Vilket plan som flyger en flight och vilken gate man ska gå till för att komma med sin flight beror alltså på vilken dag det är.
- En flight med ett visst nummer förekommer alltså flera gånger per år och kan tilldelas olika flygplan och gate vid olika tillfällen. Den går dock alltid till samma plats och avgår samma tid på dagen.
- För varje passagerare vill man spara namn, biljettnummer, vilken flight vilken dag, incheckade bagage och, efter incheckning, tilldelad sittplats. Vid incheckning kan varje passagerare checka in flera bagageartiklar men kan endast tilldelas en sittplats på en och samma flight. Varje bagageartikel tilldelas en unik kod. Biljettnummer är unikt för varje passagerare. När biljetten köps bestäms om man ska ha 1:a klass eller ekonomiklass.
- Ett flygplan har ett unikt namn (t.ex. Viking Bird 38), en ägare (t.ex. SAS) och en typ (t.ex. Boeing 747) samt ett antal sittplatser. Sittplatserna är inte beroende av flygplanstyp, varje plan levereras med egen design och egen fördelning mellan 1:a klass och ekonomiklass).
- En sittplats har ett nummer, en klassificering (1:a klass eller ekonomiklass). Sittplatser kan naturligtvis vara tomma. Tilldelning av sittplatser sker vid incheckning (bokning i förväg kan inte göras).

Svara på följande uppgifter. Om du tycker att beskrivningen ovan underspecificerar databasens innehåll, kan du göra egna rimliga antaganden för att komplettera beskrivningen. I så fall måste du ange vilka dessa antaganden är. Tips: sambandstyper kan förena mer än två entitetstyper.

7. Designa en databas för detta ändamål genom att rita ett ER-diagram för den tänkta databasen. Glöm inte markera nyckelattribut, kardinalitet och deltagande och eventuella svaga entitetstyper. 5p
8. Konvertera diagrammet till relationsscheman enligt kokboken. Ange primärnycklar för varje relation och markera främmande nycklar med pilar. 3p
9. Formulera följande frågor i SQL: 4p
  - a) Vilket flygplan ska flyga flight SK721 idag, och till vilken gate ska det dirigeras? (dagens datum lagras på formen 2010-08-25)
  - b) Vilken sittplats har resenären MsAsaKarlsson tilldelats?
  - c) Hur många passagerare är incheckade på dagens flight SK721?

Lycka till!