

Linköpings Universitet
Institutionen för datavetenskap
Eva Ragnemalm

T E N T A M E N

732G16 Databaser Design och programmering

Datum: 2018-01-09 kl 14-18

Jourhavande lärare: Eva Ragnemalm

Tel: 070-1907391

Besöker tentamenslokalen: c:a kl 15

Hjälpmedel: Svensk-kinesisk ordbok (vid behov).

Följ instruktionerna på tentaomslaget. Skriv inte flera uppgifter på samma papper.

Uppgift	Poäng
1	12
2	10
3	10
4	6
5	6
6	10
7	15

Betyg: G: 39p VG: 56p Max: 69p

1. **Begrepp, Transaktioner:** För varje nedanstående påstående, är det sant eller falskt? Rätt svar ger en poäng. Fel svar ger minus en poäng. Du kan inte få mindre än 0p på uppgiften. (12p)
- Alla data i en *databas* har något samband med varandra, annars är det inte en databas.
 - En databas' *schema* beskriver precis när värdena i olika tabeller får ändras.
 - Ett Relationsschema är en *konceptuell datamodell*.
 - Ett *referensattribut* är ett villkor som gäller för ett attribut, t.ex. att ett lagersaldo inte får ha ett negativt värde.
 - Ett *fullt funktionellt beroende* är ett *funktionellt beroende* där man inte kan ta bort något attribut ur *determinanten* och fortfarande ha ett funktionellt beroende.
 - I en Select-sats kan en vy (skapad med Create View...) användas på samma sätt som en tabell, men vyn tar ingen plats i databasen.
 - Att en transaktion är *sur* (ACID) innebär bland annat att den ska lämna databasen i konsistent (utan inre motsägelser) tillstånd när den är klar (under antagandet att den var det när transaktionen startade).
 - Läsning av smutsiga data* (dirty read) innebär att transaktion 1 läser data som transaktion 2 ändrat innan transaktion 2 har gjort commit.
 - Tvåfasläsning* är ett låsningsprotokoll som kräver att varje dataobjekt som ska användas läses i två omgångar, först för läsning och sedan för skrivning.
 - Att en transaktion måste avbryta och återställa tidigare värden kallas *rollback*.
 - Om transaktion 1 väntar på att få låsa databasobjekt A, som är låst av transaktion 2, som i sin tur inte kan köra klart (kan inte släppa A) innan den får tillgång till databasobjekt B, som i sin tur är låst av transaktion 1, kallas det *dödlig läsning* (*deadlock*).
 - En *checkpoint* i *loggfilen* betyder att datat vid den kontrollerats och är korrekt beräknad.

Kombinationsuppgift: följande är bakgrundsinformation till uppgift 2 och 3.

Du har en databas som skapats med nedanstående kommandon:

```
CREATE TABLE course
  (coursecode CHAR(6), CONSTRAINT pk_course PRIMARY KEY,
  name VARCHAR2(30), 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);

```

Den har innehåll enligt nedan:

course:

course code	name	points	examiner
732G16	Databaser, design och programmering	7	123
TDDB38	Tekniska Databaser	6	456
729G28	Webprogrammering och databaser	7	123

employee:

empnr	name	institution
123	Eva Ragnemalm	IDA
456	Lena Strömbäck	IDA

2. **SQL, begrepp:** Givet tabellerna ovan (bortse från ev. felstavningar): (10p)

- Vad blir svaret från detta kommando? Rita hela resultat-tabellen.

```

select employee.name as Kursansvarig, institution from
employee where empnr in (select examiner from course where
coursecode='732G16');

```
- Vad blir svaret från detta kommando? Rita hela resultat-tabellen:

```

select employee.name, count(*) as Antal from employee join
course on employee.empnr=course.examiner group by
employee.name;

```
- Vad blir resultatet av detta kommando? Varför? Visa exakt vad som ger problemet.

```

delete from employee where empnr=456;

```

d. Vilka olika sätt kan du komma på för att ordna så att ovanstående kommando faktiskt tar bort raden där empnr=456 och vilka konsekvenser får de olika sätten? Beskriv kortfattat.

3. **Fysiska databasen:** Några år efter ovanstående innehåll har tabellen course vuxit så att den innehåller totalt 1600 poster och lagras på en hårddisk med accesstiden 10ms och blockstorlek 4096 byte. Varje post tar 500 byte och filen är sorterad på coursecode. (10p)

a. Beräkna hur många block tabellen tar upp och hur lång tid (i sekunder) det tar att söka ut en viss post givet dess coursecode.

Tips: $\log_2(1600)=10.6$; $\log_2(200)=7.6$; $\log_2(4)=2$; $\log_2(3.2)=1.7$;

b. Beräkna hur stort ett primärindex blir (i antal poster) och hur många block den tar på hårddisken givet att adressen till ett block tar 20 byte och coursecode tar 20 byte.

4. **Normalisering, begrepp:** Förklara följande begrepp enbart med hjälp av exempel (rita upp en relation med minst tre attribut med funktionella beroenden i form av pilar). För varje begrepp ska du ge ett exempel och ett motexempel ur din relation (eller en ny för varje om du tycker det är enklare). Inga formella definitioner krävs, men exemplen måste tydligt visa skillnaden mellan de olika begreppen. (4p)

a. Supernyckel

b. Kandidatnyckel

c. Nyckelattribut

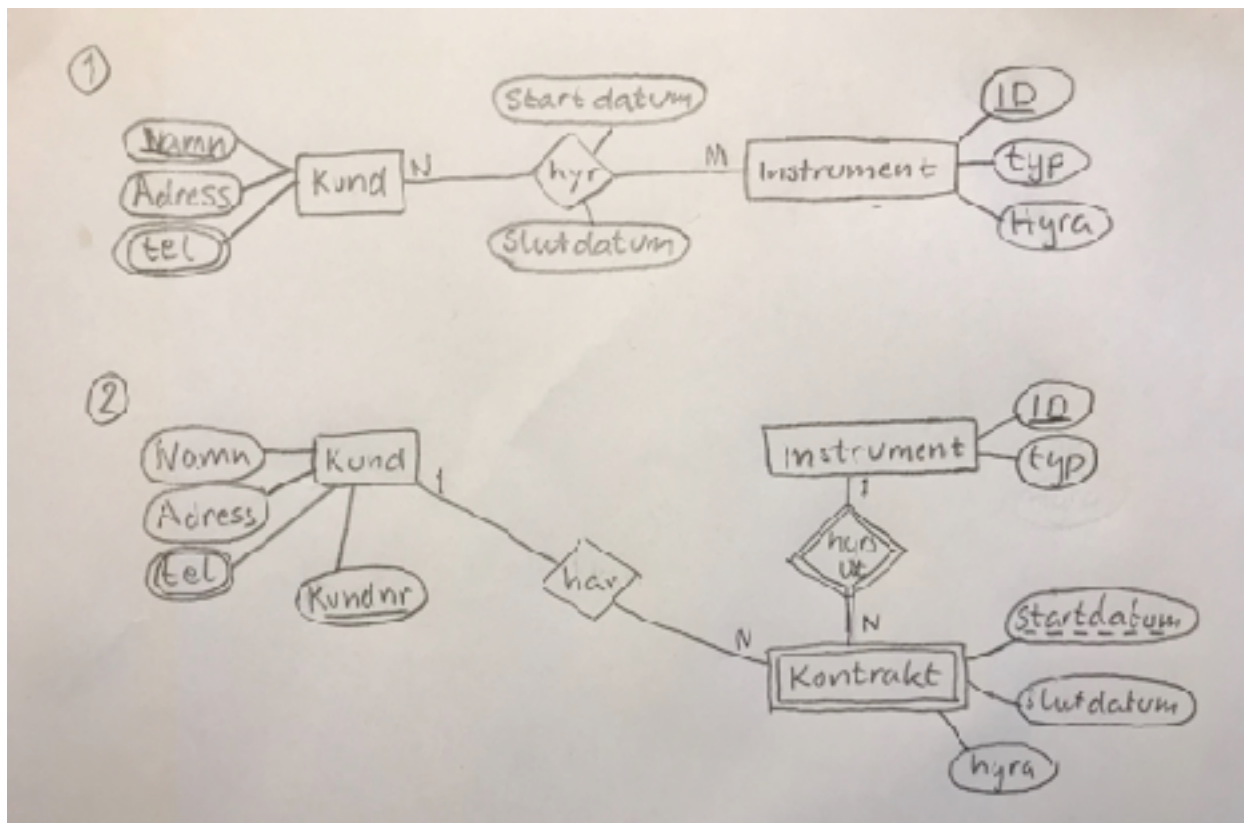
Kombinationsuppgift: följande är bakgrundsinformation till uppgift 5, 6 och 7.

Musikfirman AllaKanSpela hyr ut musikinstrument till barn som lär sig spela. De vill ha hjälp att hålla ordning på instrumenten, kontrakten och kunderna. Varje instrument har en unik identitetskod, en typ (t.ex. blockflöjt, fiol osv.) och en viss månadshyra som bara uppdateras när man får in instrumentet mellan uthyrningar. Man vill ha kvar information om gamla kontrakt (vem som hyrde vad under vilken period) även efter kontrakttidens slut. Information om vilken hyra som gällde för gamla kontrakt behöver inte sparas. Man upprättar ett kontrakt för varje instrument som en kund hyr även om kunden hyr flera instrument samtidigt (flera av familjens barn kanske spelar). Det händer ganska ofta att samma kund hyr samma instrument igen, då upprättas ett nytt kontrakt för den nya hyresperioden. Det gamla kontraktet ska finnas kvar.

Databasen ska fungera så att man kan ställa frågor av följande typ till den:

- Alla blockflöjter är uthyrda men vi behöver veta hur snart vi har en ledig. Sök ut instrument-id och slutdatum för uthyrda blockflöjter (dvs typ="blockflöjt" och $\text{dagens datum} < \text{slutdatum}$). Sortera på slutdatum så vi får det sökta datumet först.
- Det är dags att inventera. Hur många instrument av de olika typerna har vi? (Lista typ och hur många det finns av den typen, oavsett om de är uthyrda eller ej)
- Blockflöjten med ID BF102 har en spricka, senaste kunden måste betala för ovarsamheten. Sök ut namn, adress och telefonnummer till den senaste kunden som hyrde blockflöjten (vi vet att den inte är uthyrd - vi har den i handen). Kunden kan säkert ha flera olika telefonnummer, hitta alla.

5. **ER-modellen:** De två ER-diagrammen i figuren nedan är försök att representera nödvändig information. Det ena är bättre än det andra. Förklara varför. (6p)



6. **Relationsmodellen:** Konvertera de två ER-diagrammen i figuren ovan till relationsscheman. Markera nycklar med understrykning. Visa tydligt vilka relationer som hör till vilket diagram. (10p)

7. **Design:** AllaKanSpela har också lärare och lektionsgrupper, som eleverna som spelar instrumenten deltar i (alla elever har instrument hyrda hos AllaKanSpela). Eleverna är alltså inte samma personer som kunderna, det är föräldrarna som betalar.

Om eleverna behöver man veta deras namn, adress, ålder, mobilnummer (om de har), vilket instrument de spelar, antal spelade terminer, vilken lektionsgrupp de ingår i, orkestergrupp (vissa spelar även i en orkester), om terminsavgiften är betald, samt vilken kund som betalar för dem.

Om lektionsgrupperna behöver man veta vilken lärare som leder dem, vilken lokal de hålls i samt vilken veckodag och vilken tid lektionen hålls (lektionerna hålls en gång i veckan, alltid i samma lokal).

Om lärarna behöver man veta deras namn, adress, telefonnummer samt hänvisning till en annan lärare som kan tänkas vara vikarie ifall denna är sjuk.

Om orkestergrupperna behöver man veta vad de kallar sig, vem som är dirigent (alltid en av lärarna) samt vilka elever som är deltagare. Orkestergrupperna har också repetitionstider en gång i veckan (en viss dag och tid, men lokal behöver inte anges eftersom alla orkesterrepetitioner hålls på samma ställe).

Designa en ER-modell för AllaKanSpela som representerar både kunderna, kontrakten, instrumenten, eleverna, lärarna och de olika grupperna. Om du tycker att det saknas information i beskrivningen får du göra egna, rimliga, antaganden, OM du uttryckligen beskriver dem. Markera nycklar, deltagande och kardinalitet som vi gjort i kursen. Använd inte EER (som inte ingår i kursen). Tänk också på att granska din modell så att den kan representera all information som begärs. (15p)