

Tekniska Högskolan i Linköping
Institutionen för datavetenskap
Eva Ragnemalm

TENTAMEN

729G28 Webprogrammering och databaser

Datum: **2016-09-28**

Tid: **14-18**

Jourhavande lärare: **Eva Ragnemalm**

Tel: **070-1907391**

Besöker tentamenslokalen c:a kl 15

Hjälpmedel: **Inga**

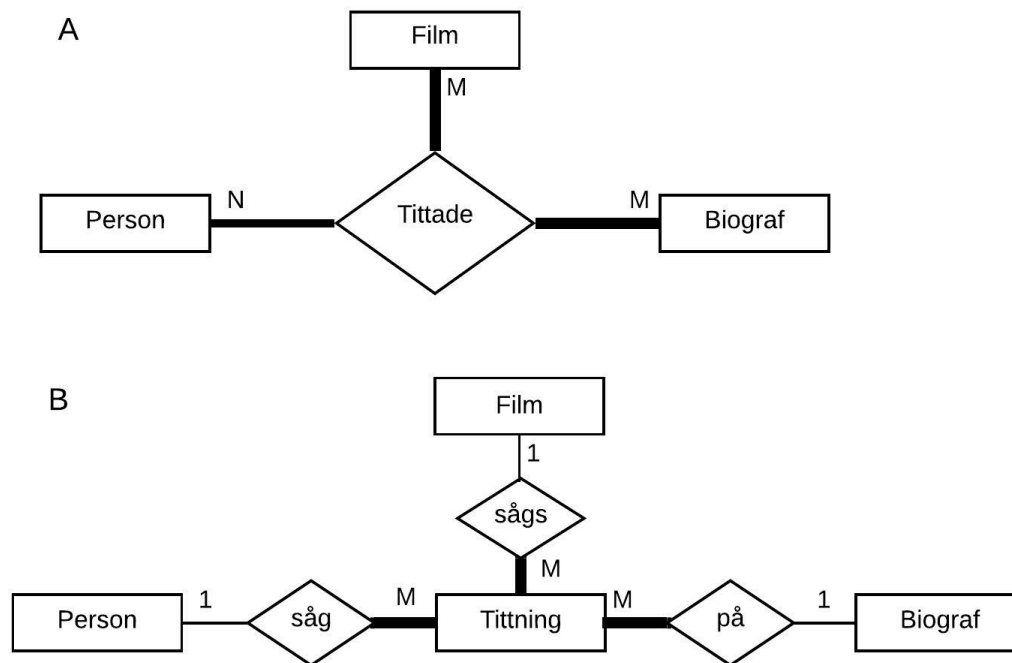
Följ instruktionerna på tentaomslaget.

Poängfördelning

Uppgift	Poäng
1	6
2	3
3	8
4	6
5	8
6	6

G: 20 p VG: 29 p Max: 37p

1. **Begrepp:** Begreppstips: För varje fråga svara 1, X eller 2: (6p)
- a) *Metadata* är:
 - 1. Meteorologisk data om väder.
 - x. Data som söks fram vid avancerade sökningar i flera databaser.
 - 2. Data om data i databasen.
 - b) En databas' *instans* är:
 - 1. Databasens faktiska innehåll vid ett visst ögonblick i tiden.
 - x. Beskrivningen av hur data i databasen ska vara strukturerat.
 - 2. Förändringen av databasens innehåll mellan två olika tider.
 - c) En *konceptuell datamodell* beskriver:
 - 1. I vilket format data ska lagras i databasen, t.ex. om det ska vara heltal eller strängar.
 - x. Vilka begrepp i den verkliga världen som ska finnas representerade i databasen.
 - 2. Vilka tabeller databasen ska innehålla.
 - d) En *datamodell på implementationsnivå* beskriver:
 - 1. I vilket format data ska lagras i databasen, t.ex. om det ska vara heltal eller strängar.
 - x. Vilka begrepp i den verkliga världen som ska finnas representerade i databasen.
 - 2. Vilka tabeller databasen ska innehålla.
 - e) En *sambandstyp* i ett *ER-diagram* sammanbinder:
 - 1. En entitetstyp med dess attribut.
 - x. Två entitetstyper med varandra.
 - 2. Två eller fler entitetstyper med varandra.
 - f) Ett *fullt funktionellt beroende* är:
 - 1. ett specialfall av funktionellt beroende sådant att determinanten är minimal.
 - x. ett funktionellt beroende där determinantens värde beror av ett annat attribut i relationen.
 - 2. ett funktionellt beroende där man kan ta bort minst ett attribut ur determinanten och fortfarande ha ett funktionellt beroende.
2. **Begrepp, ER-modellering.** Vännerna vill lagra information om de gånger de sett en film på bio, och vill kunna skilja på vilken biograf en person såg en film på från andra tillfällen på andra biografer. Detta kan man göra på flera sätt, se nedanstående figur för två exempel. (3p)
- a) Vad kallas det när man under designen går från den representationen i A till representationen i B?
 - b) Den information som faktiskt kan lagras skiljer sig mellan dessa två lösningar. Ge minst ett exempel på information som kan lagras i B men inte A.



Notera att tjockt streck representerar totalt deltagande (som normalt ritas med dubbelstreck).

Kombinationsuppgift: I en kurs på Universitetet i Hawaii ska studenterna studera fiskbeståndet i korallreven. Varje student ska studera tre arter av fisk och skriva en rapport för respektive art. Det händer ofta att några studenter väljer att studera samma art för att kunna snorkla tillsammans, men de ska ändå skriva rapporterna individuellt och det är tillåtet, så länge de inte kopierar rapporterna. Varje student ska också skriftligt betygsätta och opponera på sex andra rapporter från andra studenter i kursen.

Läraren vill lagra all information om detta i en databas. Om studenterna vill han lagra namn och student-id, samt telefonnummer till studenten, så att läraren kan påminna dem om inlämningar. Ofta har studenterna flera telefonnummer som de kan nås på (mobilnummer, ibland hemtelefon, föräldrar, arbetsplatser osv). Studenterna lagras i databasen vid kursstart, dvs innan de gjort något i kursen. För varje rapport som sedan läggs in behöver läraren veta vem som skrivit den, rubriken, själva texten, samt vilken fisk-art som behandlas. Varje rapport får också ett ID för att rubriken inte säkert är unik.

För varje fisk-art lagras information om dess latinska namn, de två senaste observationerna i de lokala korallreven med datum och gps-koordinater, samt de två viktigaste egenskaperna som studenterna måste få med i sina rapporter (kortare texter).

För varje opposition finns en rapport som opponeras på och en student som opponerar. Varje opposition en student gör dokumenteras i en text med separat rubrik och opponenter sätter också ett sammanfattande betyg för rapporten på en skala från 1-5 (där 1 är mycket dålig och 5 mycket bra). Läraren kommenterar och betygsätter både rapporter och oppositioner och detta lagras i anslutning till respektive dokument. Både rapporter och opposition

kan få betygen U/G/VG. Denna information finns inte då en ny rapport eller ny opposition läggs in. Eftersom varje student skriver tre rapporter och opponerar på sex kommer det att finnas flera oppositioner på varje rapport.

Läraren vill kunna söka ut rapporternas texter, hitta oppositionerna på en viss rapport och också söka ut studenter som inte opponerat klart och tilldela dem rapporter att opponera på, så att de får rapporter som handlar om samma arter som de skrivit om, men naturligtvis inte opponerar på sina egna rapporter och inte på samma rapport flera gånger.

3. **ER-modellering:** Rita upp ett ER-diagram för denna databas. Databasen ska ta så lite plats som möjligt och ändå lagra all information som beskrivs ovan. Om du inför attribut som inte nämns ovan måste du motivera varför de ska vara med. Om du tycker att beskrivningen ovan är oklar får du göra egna antaganden om du skriver ner dem. Glöm inte markera nycklar, deltagande och kardinalitet i diagrammet. Du behöver inte konvertera diagrammet till relationsschema. (8p)
4. **SQL:** En mycket klantig programmerare gjorde bland annat följande tabeller för denna databas: (6p)

Student (id, namn, mobil, hemtel, rapportID)

Rapport (id, titel, text, fisk-art)

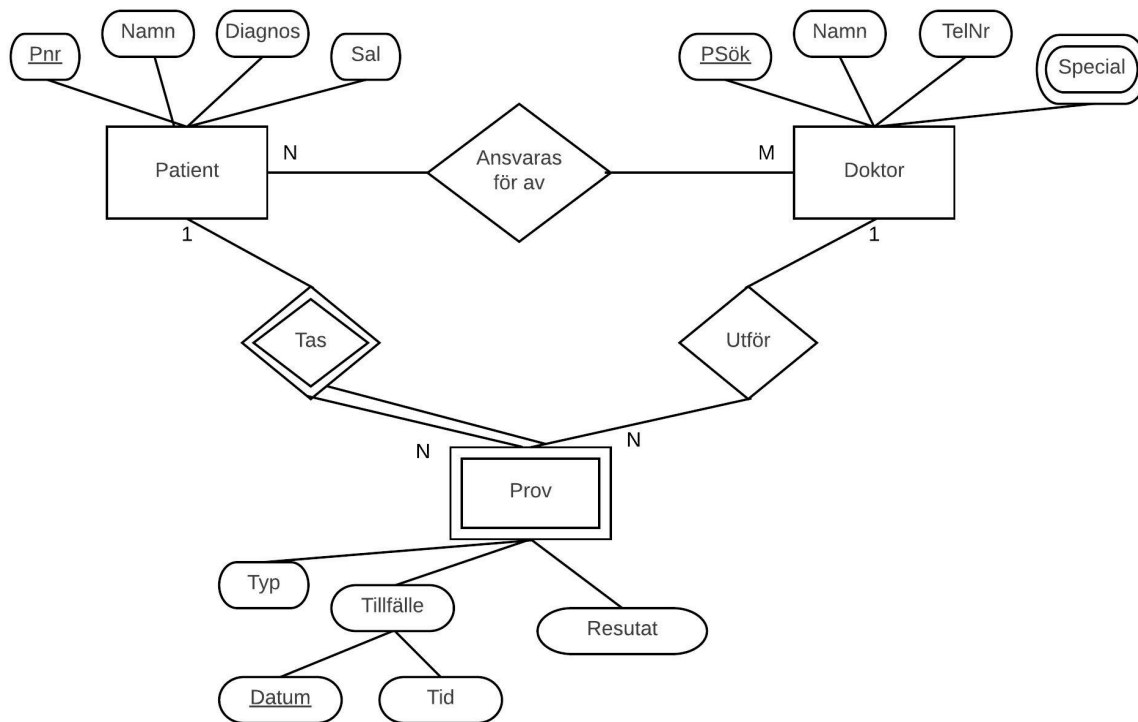
FiskArt(fisk-art, position, dag)

Attributet rapportID i tabellen Student är främmande nyckel (referensattribut) till tabellen Rapport (attributet id där). Skriv SQL-kommandon för följande utsökningar i dessa tabeller:

- a) Lista titeln på den rapport studenten med ID=andan123 skrivit.
 - b) Lista alla fisk-arter och för varje art hur många rapporter som behandlar den.
5. **Relationsmodellen:** Sjukhemmet Solåsen behöver hjälp med designen av sin databas. De vill hålla reda på patienter och doktorer och de prover som tas. För patienterna behöver man hålla reda på dem själva (namn och personnummer), deras diagnos och vilken sal de ligger på. Man måste också hålla rätt på vilken läkare som är ansvarig för respektive patient (flera läkare kan vara ansvariga för en patient om det är ett komplext fall, och en läkare är ansvarig för flera patienter). För läkarna vill man också hålla reda på deras specialiteter (en läkare kan ha flera specialstområden), telefonnummer och personsökarnummer. När det gäller proverna som tas på patienter måste man kunna lagra vilken typ av prov det är (blodsocker, gastroskopi, sänka etc), när det togs, resultat av analys (en text) samt för vissa typer vem som utförde det. Enklare prov, som blodtryck och blodsockermätning utförs av laboratoriepersonal och då lagras då inte provtagare. Mer avancerade prov som gastroskopi utförs av läkarna och detta lagras då.

Samma prov kan tas på samma patient flera gånger, dock max en gång per dag. En läkare behöver inte vara ansvarig för en patient för att utföra ett prov på en patient.

Nedanstående ER-diagram skapades för att lösa uppgiften. Konvertera det till ett relationschema (tabeller). Markera primärnycklar med understrykning och främmande nycklar (referensattribut) som pilar. (8p)



6. **Normalisering:** En klandig databasdesigner har implementerat en dåligt designad relationsdatabas åt företaget ACS för att hantera deras anställda och lönebonusprogram (framförallt tjänstefordon). I dagsläget ser databasen ut så här:

HELAFÖRETAGET(personnummer, fordons-id, avdnr, förnamn, efternamn, stad, fordonstyp, lönekategori, modell, tjänstefordonsklass, leasingdatum)

Du vet att följande fullt funktionella beroenden (FFB) finns:

- 1:{personnummer} → {förnamn, efternamn, lönekategori, avdnr}
- 2:{avdnr} → {stad}
- 3:{fordons-id} → {fordonstyp, modell, tjänstefordonsklass}

Normalisera tabellen HELAFÖRETAGET så att den uppfyller Boyce-Codd Normalform (BCNF). Motivera varje relationsschemauppdelning och se till att de blir informationsbevarande. Ange eventuella antaganden du gör och förklara för varje normalform vad och varför du gör som du gör. (6p)