

Tentamen i EDA216

16 augusti 2017

Skrivtid: 8-13

- **Skriv bara på ena sidan av pappret** – tentorna kommer att scannas in, och endast framsidorna rättas.
- Skriv **inte** med färgpenna – enda tillåtna färg är svart/blyerts (andra färger syns inte alltid när de scannas in).
- Skriv tydligt – om vi inte kan läsa din text kan du inte få några poäng.
- Sätt identitet och sidnummer på varje inlämnat blad, kontrollera att sidnumret på din sista sida är samma som det antal blad du markerar på omslagspappret.
- Preliminär maxpoäng på uppgifterna: 13 + 13 + 13 + 7 + 2 + 2.

Uppgift 1

Vi vill ha en enkel databas för att hålla reda på våra operainspelningar (på Bluray, DVD och CD). Varje opera har ett namn, och hade premiär ett givet år – i uppgiften antar vi att varje opera bara har en kompositör, och att varje opera har ett unikt namn.

För kompositörer och librettister (textförfattare) vill vi hålla reda på namn, nationalitet, födelseår och dödsår.

Roller i operor är avsedda för sångare med olika röstlägen (i “La Bohème” är Rodolfo tenor och Marcello baryton). Vi måste ta hänsyn till att samma rollnamn kan förekomma i flera operor (Leonora i “Trubaduren” och i “Ödets makt”, till exempel).

Varje opera kan spelas in flera gånger, en inspelning görs av ett skivbolag ett givet år och dirigeras av en dirigent. Inspe­lingarna kan sedan ges ut på flera olika medier, exempelvis Bluray, DVD och/eller CD, för varje typ av medium har en inspelning ett unikt ISBN-nummer.

På en inspelning sjungs de olika rollerna av sångare, och för dem, liksom för dirigenterna, vill vi hålla reda på samma information som för kompositörer och librettister. Vi kan i denna uppgift anta att alla personer vi skall hantera har unika namn (men detsamma gäller alltså inte rollerna).

- Utveckla en ER-modell som beskriver informationen ovan. Använd UML-notation, glöm inte att ange rimliga kardinalitetsförhållanden (*multiplicity*) på sambanden, markera alla primärnycklar, och ange vilka entity sets som är svaga ('weak').
- Översätt ER-modellen till en relationsmodell. Ange primärnycklar och främmande nycklar för alla relationer.
- Utgående från dina relationer i uppgift (b), skriv SQL-sats(er) som, för varje skiva vi har med Puccini-operor där Angela Gheorghiu sjunger någon roll, skriver ut: operans namn, rollens namn, inspelningsår, och vilken typ av skiva det är ('Bluray', 'DVD', eller 'CD'). Du kan få tröstpoäng om du bara lyckas skriva ut en del av informationen.

Uppgift 2

Det åkeri som Krusty Kookies Sweden AB använder för sina transporter, har en databas med följande relationer:

```
drivers(driver_id, name, address)
trucks(truck_id, pallet_capacity)
deliveries(delivery_id, truck_id, driver_id, delivery_date, delivery_address, nbr_pallets)
```

Namnen på attributen är förhoppningsvis självförklarande. I deliveries är truck_id och driver_id främmande nycklar.

Skriv SQL-satser i frågorna (b)-(g). Det är tillåtet att använda vyer.

- Rita ett ER-diagram som beskriver databasen.
- Skapa tabellen deliveries. Hitta på lämpliga typer för attributen och ange rimliga integritetsvillkor.
- Skriv ut namn och adress för alla förare, i alfabetisk ordning efter namn.
- Skriv ut medelvärdet av antalet pallar som lastbilarna kan lasta.
- Skriv ut alla uppgifter om de leveranser där lastbilens hela kapacitet inte utnyttjades.
- Skriv ut namnet på den förare som har gjort flest leveranser (namnen, om de är flera).
- Skriv ut namnen på de förare som inte har gjort någon leverans.

Uppgift 3

Ett flygbolag samlar alla bokningar till bolagets flygturer ("flights") i en enda relation:

```
bookings(name, passport_no, flight_no, departure, arrival, flight_date, aircraft_type, capacity)
```

En given flight kan flygas flera gånger i veckan, alltid mellan samma flygplatser, och alltid med samma flygplanstyp.

Exempel: Bo Ek, med passnummer S 2134XY, bokar en plats på flight SK505 från Köpenhamn (CPH) till London Heathrow (LHR) den 16 augusti 2017. SK505 flygs med en Airbus 320, som tar 150 passagerare, så i relationen får vi raden:

name	passport_no	flight_no	departure	arrival	flight_date	aircraft_type	capacity
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Bo Ek	S 2134XY	SK505	CPH	LHR	2017-08-16	A320	150
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- Vilka funktionella beroenden finns i relationen?
- Bestäm alla nycklar i relationen, motivera ditt svar.
- Visa att relationen inte är i BCNF.
- Är relationen i 3NF? Motivera ditt svar.
- Dela upp relationen i mindre relationer som är i BCNF.

Uppgift 4

Vi vill implementera en väldigt enkel databas för en bank, och vill testa två olika sätt att hantera saldot på våra konton:

- Att låta varje konto hålla reda på sitt saldo i ett attribut, och att uppdatera detta saldo vid varje insättning och uttag.
- Att inte spara något saldo i kontot, utan istället spara alla insättningar och uttag i en separat tabell, och räkna ut saldot för ett konto genom att gå igenom alla insättningar och uttag för det aktuella kontot.

För var och en av dessa metoder vill vi skriva SQL-satser för att:

- (i) Definiera lämpliga tabeller för att kunna utföra punkt (ii) till (iv) nedan (gör det så enkelt som möjligt).
- (ii) Lägga till ett konto med kontonumret 1234.
- (iii) Göra två insättningar och ett uttag för kontot med kontonummer 1234.
- (iv) Hämta saldot för kontot med kontonummer 1234.

- (a) Lös uppgift (i)-(iv) ovan genom att låta varje konto ha ett saldo som uppdateras vid varje insättning.
- (b) Lös uppgift (i)-(iv) ovan genom att inte lagra saldon på kontona, utan istället lagra alla insättningar och uttag i en tabell.
- (c) Vilka för- respektive nackdelar har de båda lösningarna?

Uppgift 5

Man skiljer mellan 'natural keys' och 'invented keys' (de senare kallas ibland även *synthetic key*, *entity identifier*, *system-generated key*, *database sequence number*, *factless key*, *technical key*, eller *arbitrary unique identifier*) - beskriv skillnaden mellan de båda, och förklara kortfattat i vilka fall man använder vilken typ, och vilka för/nackdelar de har.

Vilken typ av nyckel är ett personnummer?

Uppgift 6

Förklara kortfattat följande termer som relaterar till olika sätt att hantera större mängder data: *scaling out/in*, *scaling up/down*, *vertical/horizontal scaling*, *sharding*.