

Tentamen i EDAF75

15 mars 2022

Skrivtid: 14-19

- SKRIV BARA PÅ ENA SIDAN AV PAPPRET – tentorna kommer att scannas in, och endast framsidorna rättas.
- SKRIV BARA MED MÖRKA FÄRGER – ljusa färger syns inte alltid när de scannats in.
- SKRIV TYDLIGT – om texten inte går att läsa kan du inte få några poäng.
- SÄTT IDENTITET OCH SIDNUMMER PÅ VARJE INLÄMNAT BLAD, kontrollera noga att du lämnar in alla blad, och lägg dem i rätt ordning i omslaget.
- *Preliminär* maxpoäng på uppgifterna: 13 + 13 + 13 + 4 + 3 + 4.
- *Preliminära* betygsgränser:
 - 3: Minst ca 60% på *var och en* av uppgift 1-3
 - 4: Minst ca 70% på *var och en* av uppgift 1-3, och ca 70% totalt på uppgift 4-6
 - 5: Minst ca 85% på *var och en* av uppgift 1-3, och ca 85% totalt på uppgift 4-6

Uppgift 1

I denna uppgift förekommer ett antal termer som kan vara svåra att översätta till engelska under tentan, vi rekommenderar dig därför att använda svenska namn i din modell (å, ä och ö går bra!).

I år är det "vart fjärde år", så det är dags för karneval, och för att den skall bli katastrofal bara till namnet behövs naturligtvis en databas.

Karnevalen har drygt 30 sektioner (Barnevalen, Cirkusen, Revyn, Shoppen, Smånöjen, ...), och varje sektion organiserar ett antal karnevalister – den karnevalist som orkar kan engagera sig i flera sektioner (med risk för sömnskuld i olympisk klass). Karnevalisterna har namn och telefonnummer, och för varje sektion de engagerar sig i har de en titel – exempelvis kan en karnevalist vara "Trollkarl" i Barnevalen och dessutom "Sminkör" i Revyn.

Under karnevalen förekommer ett stort antal 'aktiviteter', varje aktivitet har en start- och en sluttidpunkt, och dessutom en beskrivning. Aktiviteterna kan vara lite 'luddiga', som ett tält som skall hållas öppet, exempelvis "Konsttältet, klockan 15-16 på lördag", eller mer specifika, som "Spexföreställning, klockan 20-21 på fredag".

Aktiviteterna kräver att olika uppgifter utförs, och vi vill för varje aktivitet lagra alla uppgifter som skall utföras. Varje uppgift har en beskrivning ("servera i baren", "spela trombon"), och skall utföras av en karnevalist, för en given sektionens räkning.

Några av aktiviteterna kräver att man använder en eller flera 'resurser' – en resurs kan vara en scen, ett tält, en ljudanläggning, eller något annat som kan behövas för aktiviteten. En resurs har ett namn, och en ansvarig karnevalist, och de kan användas vid flera aktiviteter (dock bara en åt gången).

- (a) Gör en E/R-modell som beskriver databasen, redovisa med ett UML-diagram, markera nycklar, och skriv ut multipliciteter på samtliga associationer. *Skriv inte ut främmande nycklar som redan finns markerade i diagrammet.* 8 p
- (b) Skriv SQL-satser för att definiera samtliga tabeller för din E/R-modell – var noga med att deklarerar primärnycklar och främmande nycklar. Du får gärna använda samma svenska namn som i (a) på tabeller och attribut. 3 p
- (c) Skriv en SQL-sats för att lista namn och telefonnummer till alla de karnevalister som arbetar för Barnevalssektionens räkning i någon lördagsaktivitet som börjar klockan 15 och slutar klockan 16 (klockan 15 på karnevalslördagen kan skrivas som '2022-05-21 15:00'). 2 p

Uppgift 2

I en kurs har man fyra inlämningsuppgifter, numrerade 1...4, och de skall lösas i grupper om 3-4 studenter. Uppgifterna betygsätts 0, 3, 4 eller 5, och alla gruppmedlemmar får samma betyg på uppgiften – betyget är 0 tills gruppen blir godkänd på uppgiften.

Meningen är att studenterna skall lära sig att samarbeta med olika personer, så man bildar nya grupper för varje uppgift – grupperna numreras 1, 2, ...för varje uppgift, och en student skall alltså under kursen delta i fyra olika grupper (en per uppgift).

Detta beskrivs av följande databasschema (understrukna attribut är delar av primärnycklar, kursiverade fetstilta attribut är främmande nycklar):

```
students(stil_id, name)
assignments(assignment_number, description)
groups(assignment_number, group_number, grade)
group_memberships(stil_id, assignment_number, group_number)
```

Rita ett diagram i uppgift (a), och skriv SQL-satser för uppgift (b) - (f):

- (a) Rita ett ER-diagram i UML-format för att beskriva databasen, rita diagrammet enligt anvisningarna i problem 1a. 2 p
- (b) Lägg in grupp 12 på uppgift 3, och lägg sedan in studenterna med stil-id 'alice' och 'bob' i den nya gruppen (du kan förutsätta att både uppgiften och studenterna redan finns i databasen, och att gruppen *inte* finns). 3 p
- (c) Lista uppgiftsbeskrivning och betyg för alla de uppgifter som studenten med stil-id 'alice' har varit inblandad i (även de ännu inte godkända), ordna efter uppgiftsnummer. Vi antar att alla uppgifter och alla grupper är inlagda. 2 p
- (d) Lista stil-id och namn på alla de studenter som är godkända på alla fyra uppgifterna. 2 p
- (e) Lista stil-id och namn för alla studenter som har det högsta betyg som förekommer på uppgift 1. Det högsta förekommande betyget är inte nödvändigtvis 5 – om du inte kommer på hur man hanterar fallet att det högsta betyget är lägre än 5 kan du använda betyget 5 istället, men för full poäng vill vi att du bara jämför med det högsta förekommande betyget på uppgiften (du tappar ca 50% om du inte gör det). 2 p
- (f) Lista för varje uppgift (alltså 1...4) hur många grupper som ännu inte är godkända (dvs har betyget 0), ordna efter uppgiftsnummer. Vi antar att alla uppgifter och alla grupper är inlagda. Denna deluppgift kan bli lite knepigare om det finns någon uppgift som alla grupper är godkänd på – för att få poäng på uppgiften behöver du inte hantera detta fall, men för full poäng måste du göra det (du tappar ca 50% om du inte gör det). 2 p

Uppgift 3

För att ingen skall tappa onödiga poäng på ett eventuellt misstag i (a), så har vi helt separerat uppgift (a) från uppgift (b)..(e).

(a) Vi vill hantera böcker för en bokhandel, och gör ett antal förenklingar för att göra uppgiften lagom stor. Definiera de funktionella beroenden som gäller mellan nedanstående attribut (använd attributnamnen som de står nedan, inför inga nya beteckningar):

- isbn: Den unika ISBN-koden för en bok – vi antar att olika format av boken (pocket, inbunden, ebok – se nedan) har samma ISBN-kod.
- title: Bokens titel, inte nödvändigtvis unik (inte ens för en given författare).
- year: Året som boken gavs ut – vi antar att böcker bara ges ut en gång.
- author: Författarens namn – vi antar att namnet är unikt, att varje bok bara har en författare, och att varje författare ger ut högst en bok varje år.
- classification: Vilken typ av bok det är, exempelvis ”skönlitteratur”, ”historia” eller ”naturvetenskap” – vi antar att varje bok bara kan ha en klassificering.
- format: Anger om boken är inbunden, i pocket-format, eller i elektronisk form – en bok kan finnas i flera format, men den har alltså samma ISBN-kod, oavsett format.
- price: En bok kan ha olika priser beroende på vilket format vi köper den på, men för ett givet format är bokens pris alltid detsamma (däremot kan andra titlar ha andra priser för samma format).

4 p

(b) I relationen $R(A, B, C, D, E, F)$ gäller följande funktionella beroenden:

- FD₁: $AB \rightarrow E$
- FD₂: $B \rightarrow C$
- FD₃: $C \rightarrow BD$
- FD₄: $D \rightarrow F$

Bestäm relationens nycklar, motivera ditt svar.

2 p

(c) Visa att relationen inte är i BCNF.

1 p

(d) Bryt ner relationen R i (b) i mindre relationer som är i BCNF, och som kan rekonstrueras till den ursprungliga relationen utan att vi förlorar eller lägger till rader. Motivera varje steg i nedbrytningen genom att skriva dina relationer på nedanstående form, och förklara de uppdelningar du gör:

$R(A, B, C, D, E, \dots)$
Beroenden: $A \rightarrow BC, BD \rightarrow E, \dots$
Nycklar: AC, AD, \dots

Att svara genom att bara ange relationer utan motivering ger inga poäng.

4 p

(e) Visa med en SQL-sats hur vi kan återskapa den ursprungliga relationen i (b) med hjälp av relationerna som du bröt upp den i ovan.

2 p

Uppgift 4

Definiera en trigger som gör att vi i databasen i uppgift 2 inte kan lägga in mer än högst 4 studenter i en grupp.

4 p

Uppgift 5

Skriv ett Python- eller Javaprogram som med databasen i uppgift 2 löser följande uppgift:

Läs in ett uppgiftsnummer (1..4), och skriv sedan ut gruppnumret (group_number) på alla de grupper för denna uppgift som har högst 3 deltagare (dvs de grupper där det finns plats för minst en deltagare till).

Databasen ligger i SQLite-filen "course-database.sqlite".

Du skall skriva ett program som går att köra, men du behöver inte skriva några import-satser. Om du skriver Javakod måste du använda JDBC-paketet, och om du skriver Pythonkod måste du använda sqlite3-biblioteket.

För att läsa in ett heltal kan du använda följande anrop:

- I Java: `var n = EDAF75.nextInt("n: ");`
- I Python: `n = int(input("n: "))`

3 p

Uppgift 6

(a) Ange de två bästa anledningar du kan komma på för att vi skulle låta tabeller i vår databas vara i 3NF istället för i BCNF.

2 p

(b) Förklara vad bokstäverna i akronymen ACID betyder, och hur dessa begrepp relaterar till transaktioner.

2 p