

# Tentamen i EDAF75

17 mars 2020

Skrivtid: 14-19

- 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.
- SKRIV TYDLIGT – om texten inte går att läsa 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 + 4 + 3 + 4.

## Uppgift 1

I denna uppgift förekommer ett antal facktermer 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!).

Sveriges regioner vill ha en gemensam databas för att hantera vården på landets sjukhus. Varje region har ett namn och består av ett antal kommuner – i varje kommun kan det finnas ett eller flera sjukhus. Varje sjukhus har ett unikt namn och ett givet antal platser för att vårda patienter. Sjukhusen har även ett antal anställda sjukvårdare (sjuksköterskor, läkare, ...) – de har alla ett unikt legitimationsnummer, och de är anställda bara på *ett* sjukhus (för att göra uppgiften enklare).

En person har ett namn, och identifieras av ett personnummer – varje person är folkbokförd i *en* kommun. Varje gång en person kontaktar ett sjukhus med något sjukdomssymptom upprättar en sjukvårdare en 'vårdakt', i denna lagras information om när akten upprättades. Dessutom lagras information om hur allvarlig sjukdomen är i en skala från 1 till 3 (1 = 'mild', 2 = 'svår', 3 = 'kritisk').

Till en vårdakt kopplas journalanteckningar som skrivs av sjukvårdare, en journalanteckning består av en tidsstämpel och ett fält för fritextkommentarer – flera olika sjukvårdare kan skriva anteckningar i en given vårdakt, och vi vill hålla koll på vem som skrivit varje anteckning.

När en patient undersöks för ett givet sjukdomssymptom görs ett antal tester, testerna genomförs på sjukhuset, av en sjukvårdare, och skall kopplas till den aktuella vårdakten. Varje test avser en given sjukdom, och resultaten registreras – vi nöjer oss i uppgiften med att lagra information om vilken sjukdom som testas och testresultatet, som textsträngar (exempelvis 'Streptococcus' och 'negativt').

- (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.*
- (b) Skapa relationer för din E/R-modell – markera tydligt primärnycklar och främmande nycklar.
- (c) Skriv en SQL-sats som hittar alla personer i region "Skåne" med en vårdakt och ett inlägg i journalen som någonstans innehåller ordet "inbillningssjuk" i kommentarfältet – skriv endast ut personnummret och folkbokförd kommun för alla personer som hittas.

## Uppgift 2

En bostadsrättsförening har en databas över sina fastigheter, lägenheter och lägenhetsägare. I databasen har man dessutom information om reparationer som har gjorts eller måste göras i fastigheterna.

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

```
buildings(building_id, address, build_year)
apartments(apartment_id, building_id, nbr_of_rooms, area, monthly_rent, owner_id, latest_owner_change_year)
owners(owner_id, name)
repairs(repair_id, description, apartment_id, year, cost)
```

Skriv SQL-satser i frågorna (b)-(g)

- Rita ett ER-diagram som beskriver databasen, rita diagrammet enligt anvisningarna i problem 1a.
- Skriv SQL-satser för att skapa tabellen apartments.
- Lista ägar-id och namn för de senaste 10 nya medlemmarna i bostadsrättsföreningen (i denna deluppgift kan vi förutsätta att ingen köper mer än en lägenhet, och att alla har olika namn).
- Lista namnen på dem som äger enrumslägenheter på Storgatan 1, sortera dem i bokstavsordning.
- Höj hyran för alla lägenheter på adressen "Storgatan 1" med 1.8%.
- Lista namnen på de ägare som har mer än en lägenhet.
- Lista lägenhetsnummer och adress för de lägenheter i vilka inga reparationer har gjorts efter 2010-01-01.
- Lista byggnads-id (`building_id`) och total reparationskostnad per hus för reparationer gjorda 2019 – hus som inte har reparerats alls skall få kostnaden 0.
- Ge en lista på samtliga fastigheter (adressen) och deras totala boyta, sortera efter avtagande boyta. Observera att det kan finnas fastigheter utan någon boyta (de kan exempelvis innehålla bara tvättstuga eller soprum).

## Uppgift 3

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

$$FD_1: A \rightarrow BC$$

$$FD_2: DE \rightarrow F$$

$$FD_3: ADE \rightarrow G$$

- Bestäm relationens nycklar, motivera ditt svar.
- Visa att relationen inte är i BCNF.
- Avgör om den är i 3NF eller ej – motivera ditt svar.
- Dela upp relationen i mindre relationer som är i BCNF, och som ger samma relation när vi joinar ihop dem igen (dvs vi tappar inga rader, och får inga nya rader). Motivera ditt svar genom att i varje steg visa vilka nycklar och funktionella beroenden som finns.

#### Uppgift 4

En bank har ett datorsystem som överför pengar i realtid från ett konto till ett annat. Många överföringar sker varje sekund. Varje överföring innebär att en viss summa pengar dras från ett konto och sätts in på ett annat. Man vill undvika att belopp på konton blir negativa.

- (a) Förklara vad som kan gå fel om stöd för transaktioner saknas.
- (b) Förklara varför transaktioner med isoleringsnivån `SERIALIZABLE` löser detta problemet men inte `READ COMMITED`.

#### Uppgift 5

I uppgift 2 har vi bland annat en tabell `repairs` med alla reparationer som görs i en bostadsrättsförening. Antag nu att vi även har en tabell med samtliga investeringar som görs i föreningen:

```
CREATE TABLE investments (  
  investment_id TEXT DEFAULT(Lower(hex(randblob(16)))),  
  amount        DECIMAL(10, 2),  
  description   TEXT,  
  repair_id     TEXT, — NULL if this is not a repair  
  PRIMARY KEY  (investment_id)  
);
```

I föreningen räknas reparationer som investeringar, men man har även andra typer av investeringar (som inköp av möbler för innergården, etc.) – för dessa andra investeringar skall `repair_id` i tabellen ovan sättas till `NULL`.

Vi vill nu att alla reparationer, alltså insättningar i `repairs`-tabellen, automatiskt skall bokföras som investeringar, och att en rad i investeringstabellen som avser en reparation skall innehålla text-beskrivningen "Reparation", och kostnad och `repair_id` för den aktuella reparationen (med deklarationen ovan får vi automatiskt en invertead key för vår `investment_id`).

Skriv en trigger som löser uppgiften – det är OK om du inte får helt rätt på syntaxen för triggers.

#### Uppgift 6

Delfrågorna nedan har alla väldigt specifika svar, så svar som "vi får bättre design" ger inga poäng.

- (a) Vilken specifik egenskap har våra relationer när vi är i BCNF? Det vi är ute efter är inte regeln som avgör om vi är i BCNF, utan vilken egenskap relationerna har om vi är det (alltså konsekvensen av regeln).
- (b) Vi har i kursen behandlat en metod att bryta ner en relation  $R(A, B, \dots)$  som inte är i BCNF, till ett antal mindre relationer  $R_1, R_2, \dots$ , som alla är i BCNF. Man kan egentligen göra sådana uppdelningar på många sätt, vilken är fördelen med de relationer vi får genom att använda just den metod som behandlas i kursen?
- (c) I varje steg i metoden vi diskuterat delar vi upp relationer som inte är i BCNF i två mindre relationer, förklara vad de två mindre relationerna har för funktion, och på vilket sätt uppdelningen gör att vi närmar oss den önskade egenskapen hos relationerna.