



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet

(fylls i av ansvarig)

Datum för tentamen	10-01-07
Sal	TER2
Tid	Kl. 14-18
Kurskod	TDDD12
Provkod	TEN1
Kursnamn/benämning	Databasteknik
Institution	<i>IDA</i>
Antal uppgifter som ingår i tentamen	7
Antal sidor på tentamen (inkl. försättsbladet)	7
Jour/Kursansvarig	José M Pena
Telefon under skrivtid	0708-229596
Besöker salen ca kl.	Ca kl. 15 och kl. 17
Kursadministratör (namn + tfnr + mailadress)	Madeleine Häger Dahlqvist madha@ida.liu.se, 28 23 60
Tillåtna hjälpmedel	
Övrigt (exempel när resultat kan ses på webben, betygsgänser, visning, övriga salar tentan går i m.m.)	
Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat	
Antal exemplar i påsen	

TENTAMEN

TDDD12 Databasteknik

7 januari 2010, kl 14-18

Jourhavande lärare: Jose M. Peña (1651)

Poäng: Tentan består av 2 delar. För godkänd krävs 50% av maxpoäng på **båda** delar. Betygsräkningen baseras på det totala resultatet och inte på de olika delarna.

Anvisningar: Förutom anvisningarna på skrivningsomslaget gäller följande.

- Skriv klart och tydligt.
- Börja varje fråga på en ny sida.
- Antaganden utöver de som står i uppgiften måste anges. (Gjorda antaganden får naturligtvis inte förändra den givna uppgiften.)

Hjälpmedel: lexikon, miniräknare

LYCKA TILL!

Praktisk del (15 poäng)

Uppgift 1. Datamodellering med EER diagram (5 p):

Läs hela övningen innan du börjar.

Så här efter jul så börjar den svåra delen av jultomtens arbete. Nu måste han reda ut alla klagomål på de julklappar han delat ut. Eftersom han börjar tröttna på den här delen av sitt arbete vill han skapa en databas över vilka klagomål som skett. På det här sättet hoppas han kunna undvika klagomål och extraarbete kommande år genom att helt enkelt undvika att dela ut de presenter som kan leda till problem. Tomten behöver spara följande information:

- Om givare och mottagare deras personnummer, namn och adress. Observera att de flesta personer naturligtvis både ger och får julklappar men att det finns personer som bara är givare eller mottagare.
- Id och beskrivning av de saker som kan vara eller har varit innehåll får en gåva.
- Information om de klagomål som kommit in, dvs. vem klagade, samt en text som beskriver problemet.

Tomten går sedan igenom klagomålen och löser problemen, men för att ha lite mer information inför nästa år vill han spara följande information:

- För varje lösning, en kort text och en kategorisering om vad som var problemet till ett av följande fall:
 - o Huvudproblemet var gåvan, samt information om vad som getts bort.
 - o Huvudproblemet var givare, samt information om vem som gett presenten.
 - o Huvudproblemet var mottagaren, samt information om vem som fått presenten.

Hjälp tomten att skapa ett ER/EER diagram för lösningen. Observera att det är viktigt för tomten att skilja på om en person orsakar klagomål som givare eller mottagare av presenter eller om det var själva gåvan som var problemet. För full poäng måste du ha en bra lösning på detta i ditt diagram.

Uppgift 2. SQL (1 + 2 + 1 + 2 = 6 p):

Studera följande relationstabeller som beskriver aktiviteter vid larmhändelser:

Rescue Unit:

UnitId	Name	Type	OnMission
1	Ambulance1	Ambulance	1
2	Ambulance2	Ambulance	NULL
3	Police1	Police	1
4	Police 2	Police	NULL

OnMission is a foreign key referring to MissionId.

Mission:

MissionId	Description	MissionStatus
1	Traffic accident	InProgress
2	Robbery	NEW
3	Fire	Solved

Person:

PersonId	Name	InUnit
1	Kalle Karlsson	1
2	Lars Larsson	1
3	Per Persson	3
4	Jonas Jonsson	NULL

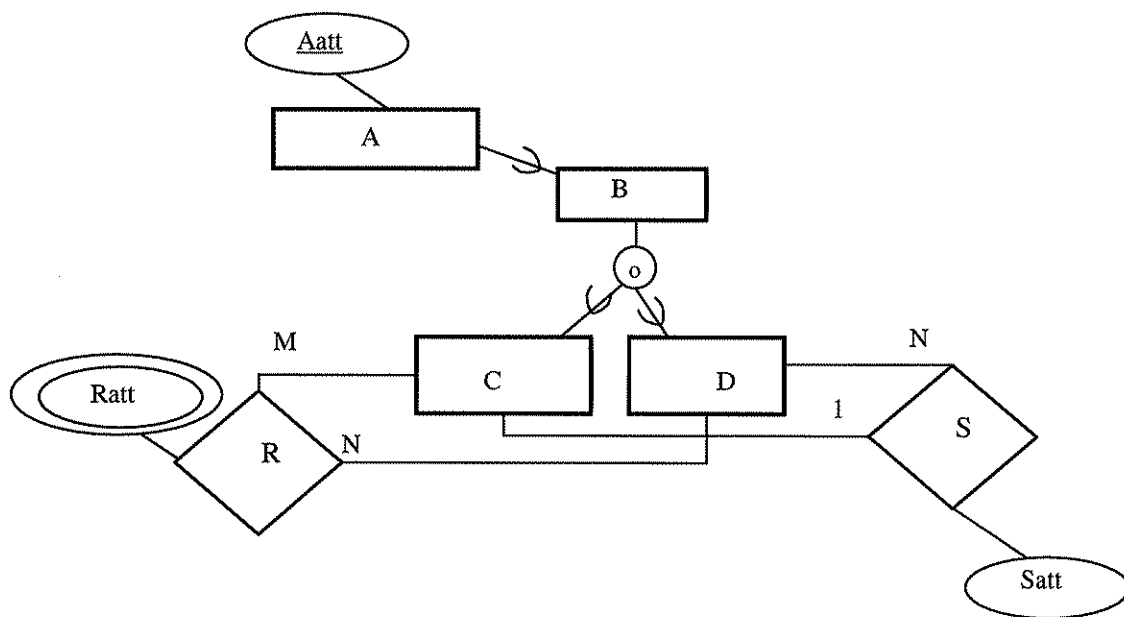
InUnit is a foreign key referring to UnitId

Räddningsenheter är olika fordon som kan skickas ut på uppdrag (Mission). Ett fordon som har NULL i *OnMission* är för närvarande ledig för nya uppdrag. Uppdrag kan ha olika status, NEW för nyss inkomna, *Inprogress* om en enhet tilldelats uppdraget och *solved* när uppdraget är avklarat. För varje person visas i vilken enhet de befinner sig just nu. Personer som inte har någon enhet är lediga.

Skriv SQL-frågor för att få svar på följande:

- Lista alla uppdrag som är pågående. (1p)
- Namnet på de personer som deltar i varje uppdrag, grupperat på uppdrag. (2p)
- Det totala antalet lösta uppdrag. (1p)
- För varje person lista vilken enhet han jobbar i och vilket uppdrag de är ute på. Observera att personer som är lediga och enheter som inte är på uppdrag måste vara med i listan. (2p)

Uppgift 3. Översättning till relationer (3 + 1 = 4 p):



- Översätt EER-diagrammet till ett relationsschema. (Du måste följa algoritmen du lärde dig i kursen).
- Diskutera vilka fördelar och nackdelar din översättning har jämfört med alternativa översättningar.

Teoretisk del (15 poäng)

Uppgift 4. Normalisering (1 + 2 = 3 p):

- a. Bevisa att den additive/union inferensregeln följer ur de reflexive, transitive och augmentation inferensreglarna.
- b. Normalizera (1NF→2NF→3NF→BCNF) relationen R(A, B, C, D, E, F, G, H) med funktionella beroende (eng. functional dependencies) $\{A \rightarrow BCDEFGH, BC \rightarrow A, C \rightarrow H, DE \rightarrow B, DE \rightarrow C, E \rightarrow F, F \rightarrow G\}$. Ange resultat och förklaring efter varje steg.

Uppgift 5. Datastrukturer (1 + 1 + 2 = 4 p):

Antag att vi har en tabell med 500 000 poster. Varje post är 400 byte lång. Databasen använder blockstorleken $B = 4\ 096$ bytes och posterna lagras obrutna (eng. unspanning).

- i) Hur många block behövs för att lagra tabellen i exemplet?
- ii) Antag att vi nu skapar en primärindex där varje indexpost tar upp 8 byte i minnesutrymme (4 byte för nyckeln och 4 byte för diskpekaren). Hur många block behövs för att lagra indexet?
- iii) Hur många block måste access:as för att hitta en post givet nyckeln
 - a. när man inte använder något index alls,
 - b. när man använder en primärindex.

Uppgift 6. Transaktioner (2 + 2 = 4 p):

- a. Beskriv ACID-egenskaperna för transaktioner. Ange för varje egenskap vem/vilken del av databashanteringssystemet ska se till att egenskapen uppfylls.
- b. Förklara OCH ge exempel för *lost update problem*, *dirty read problem*, *incorrect summary problem*, *unrepeatable read problem*.

Uppgift 7. Databasåterställning (3 + 1 = 4 p):

- a) Beskriv metoden för återställning med omedelbar uppdatering (eng. recovery with immediate update). Använd varianten som fungerar för systemloggen nedan. Använd systemloggen nedan för att exemplifiera metoden. Visa alla operationer som görs vid återställningen av databasen. I rätt ordning!
- b) Ger användningen av kontrollpunkter (eng. checkpoints) någon fördel i denna metod? Förklara ditt svar.

Part of system log:

```
Start-transaction T1
Write-item T1, A, 10
Start-transaction T2
Write-item T1, B, 10
Write-item T2, C, 10
Commit T1
Start-transaction T3
```

Start-transaction T4
Write-item T3, D, 20
Write-item T4, E, 50
Write-item T2, C, 20
Commit T2
→system crash