

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

-SVARSMALL-

Databaser och datamodellering (725G28)

Systemvetenskapliga programmet

Tentamen 2 för SVP, 2018-03-09, kl. 08:00-12.00

Riktlinjer

Denna tentamen är tänkt att skrivas direkt i tentahäftet. Skriv AID-nummer på varje sida i tentahäftet. Det är viktigt att du skriver läsligt. Om du behöver mer utrymme, skriv på baksidan av sidan i kurshäftet alternativt använd lösblad enligt följande:

- Ange i tentahäftet att svaret skrivs på lösblad
- Ange tydligt på varje lösblad vilken fråga som besvaras
- Börja varje uppgift på nytt lösblad och skriv enbart på en sida av papperet
- Skriv AID-nummer på varje inlämnat lösblad

Observera att en introduktion finns till SQL-uppgifterna. Det är därmed viktigt att du läser igenom och förstår denna introduktion innan du gör SQL-uppgifterna 8 och 9.

Hjälpmedel

Inga hjälpmedel tillåtna.

Poäng

Tentamen består av 9 frågor som ger maximalt 41 poäng. För betyget *godkänd* krävs minst **24 poäng**, för *väl godkänd* krävs minst **32 poäng**.

Resultat

I enlighet med regler i studiehandbok görs resultatet från tentamen känt senast 14 dagar eller 10 arbetsdagar efter tentamenstillfället.

Tentamensjour

Fredrik Söderström finns att nå på telefon 013-28 29 92 för att besvara frågor under hela tentamensperioden. Besök i lokalen sker ca 09.30.

Lycka till!

Kursteamet, IEI, Informatik, LiU

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 1. Relationsmodellen (3 poäng)

Vad menas med domän i databassammanhang och vad används det till? (1 poäng för korrekt förklaring och 2 poäng för korrekt beskriven användning)

SVAR:

Domän en är en beskrivning av vilka värden ett attribut tillåts ha. (1p)

Det används i databassammanhang för att säkerställa att alla värden på ett attribut hämtas från samma värdemängd och att dessa är atomära. Ytterligare en anledning till att använda domäner i en designfas är att dessa är lätt kommunicerade beskrivningar av värdemängden som är oberoende från databashanterarens definitioner av datatyper.(2p)

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 2. Designprocessen (3 poäng)

I kursen beskrivs tre viktiga steg under databasdesignen. Beskriv dessa steg och ange resultatet för respektive steg (0,5 per korrekt beskrivning samt 0,5 per korrekt resultat).

SVAR:

Konceptuell design

Den del av verkligheten databasen skall avbilda beskrivs. Resultatet uttrycks i form av ER-modellen.

Logisk design

Konceptuella schemat översätts så att lagring i databas/databashanterare blir möjlig. Resultatet blir ett logiskt schema som för relationsdatabaser utgörs av ett relations-schema.

Fysisk design

Beskriver hur data skall lagras. Resultatet blir den fysiska lagringsstrukturen.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 3. ER-modellen (4 poäng)

Delaktighet/deltagande och kardinalitet är två viktiga egenskaper i en ER-modell. Förklara dessa två begrepp, delaktighet/deltagande i delfråga a) och kardinalitet i delfråga b), och rita ett eller flera ER-diagram per delfråga som exempel där respektive begrepp tydligt framgår. Varje ER-diagram måste tydligt koppla till respektive förklarade begrepp. Använd valfri av de notationer som gåtts igenom för ER-diagram i kursen (1 poäng per korrekt förklaring + 1 poäng för respektive exempel med korrekt notation).

a)

SVAR:

Delaktighet/deltagande

Beskriver om deltagandet är obligatoriskt eller ej

Fullständigt deltagande - varje person måste bo i ett hus



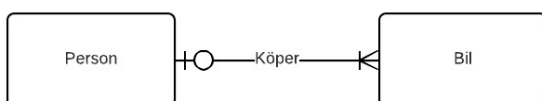
Partiellt deltagande – varje person behöver inte bo i ett hus



Fullständigt deltagande – en bil måste ägas av en person



Partiellt deltagande – en bil kan köpas av en person



AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

b)

SVAR:

Kardinalitet

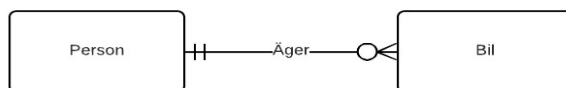


Specifierar sambandet (antal kopplingar) – en person kan äga flera bilar

Ett-till-ett (1:1)

Ett-till-många (1:N)

Många-till-många (N:M)



AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 4. Databaser (3 poäng)

I kursen beskrivs tre-schema/tre-nivå arkitekturen för databaser. Beskriv dessa nivåer genom att ange deras respektive namn och innehåll (0,5 poäng för korrekt namn + 0,5 poäng för korrekt innehåll).

SVAR:

Externa nivå/vy-nivån

Hur användarna ser databasen, beskrivs av det externa schemat.

Logiska nivå

Hur databasen ser ut, uttryckt i implementationsmodellen, alla tabeller i databasen, beskrivs av logiska schemat.

Interna/fysiska nivå

Hur data är lagrade, beskrivs av det fysiska schemat.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 5. Relationsmodellen (3 poäng)

Varje begrepp ska kopplas ihop med **en lämplig förklaring**. Dra streck mellan begrepp och förklaring. Observera att sammankopplingen måste vara tydlig för att ge poäng (0,5 poäng för varje korrekt koppling).

Begrepp
Primärnyckel
Kandidatnyckel
Sammansatt nyckel
Främmande nyckel
Alternativ nyckel
Supernyckel

Förklaring
Referens till primärnyckel i annan tabell.
En minimal nyckel som kan identifiera unika rader, är enkelt formulerad, och sällan ändrar värde.
En minimal nyckel som identifierar unika rader men inte används som primärnyckel.
En kombination av attribut som kan identifiera unika rader och som är inte är möjlig att reducera utan att tappa denna egenskap.
En nyckel som består av flera attribut.
Kombination av attribut som kan identifiera unika rader i en tabell.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

SVAR:

Begrepp	Förklaring
Primärnyckel	Referens till primärnyckel i annan tabell.
Kandidatnyckel	En minimal nyckel som kan identifiera unika rader, är enkelt formulerad, och sällan ändrar värde.
Sammansatt nyckel	En minimal nyckel som identifierar unika rader men inte används som primärnyckel.
Främmande nyckel	En kombination av attribut som kan identifiera unika rader och som är inte är möjlig att reducera utan att tappa denna egenskap.
Alternativ nyckel	En nyckel som består av flera attribut.
Supernyckel	Kombination av attribut som kan identifiera unika rader i en tabell.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 6. Normalisering (8 poäng)

Konstruera ett fall, där det finns brott mot kriterierna för den andra normalformen (2NF). Tänk på att beskrivningen av verksamheten är viktig för att definiera normaliseringsgrad.

- Beskriv verksamhetskontexten (verksamhetsregler) och ta fram tabeller med värden så att det framgår att det är fråga om brott mot 2NF (3p)
- Ange med korrekt notation de funktionella beroenden, som verksamhetsbeskrivningen ger upphov till och visa att det finns brott mot kriterierna för 2NF (2p)
- Ändra tabellstrukturen enligt normaliseringsreglerna så att det inte längre finns brott mot 2NF (3p)

Observera! Det ska i lösningens respektive steg tydligt framgå vad som är primärnycklar och främmande nycklar i respektive tabell. Kopplingar mellan tabeller måste noteras tydligt.

a)

SVAR:

Deluppgift A (2+1 poäng)

VR1. En order identifieras av ett unikt ordernummer och har ett orderdatum

VR2. En order är knuten till (endast) en kund

VR3. En kund identifieras av ett unikt kundnummer och har ett namn

VR4. Produkter identifieras med ett unikt produktnummer och har en benämning samt ett pris.

VR5. En order kan innehålla flera produkter. Antal av produkten som beställts registreras för varje order.

(2 p)

Ordernr	Orderdatum	Kundnr	Kundnamn	Produktnr	Benämning	Pris	Antal
1	20170220	1001	Kalle Anka	22	Skruvmejsel	30	2
1	20170220	1001	Kalle Anka	23	Hammare	55	1
2	20170221	1002	Musse Pigg	22	Skruvmejsel	30	3

(1 p)

I tabellen finns redundans och partiella beroenden dvs brott mot 2NF.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

b)

SVAR:

Deluppgift B (1+1poäng)

FB1. Ordernr -> Orderdatum, Kundnr (VR1, VR2)

FB1a. Ordernr -> Orderdatum, Kundnr, Kundnamn (Enligt FB1 och FB2)

FB2. Kundnr -> Kundnamn (VR3)

FB3. Produktnr -> Benämning, Pris (VR4)

FB4. Ordernr, Produktnr -> Antal (VR5)

SFB. Ordernr, Produktnr -> Orderdatum, Kundnr, Kundnamn, Benämning, Pris, Antal

(1p)

Följande FB utgör partiella beroenden då de endast är beroende av en del av nyckeln:

FB3. Produktnr -> Benämning, Pris

FB1a. Ordernr -> Orderdatum, Kundnr, Kundnamn

(1p)

c)

SVAR:

Deluppgift C Tabellerna i 2NF (3 poäng)

Orderhuvud

FB1a. Ordernr -> Orderdatum, Kundnr, Kundnamn (VR1, VR2, VR3)

Ordernr	Orderdatum	Kundnr	Kundnamn
1	20170220	1001	Kalle Anka
2	20170221	1002	Musse Pigg

Orderrader

FB4. Ordernr, Produktnr -> Antal (VR5)

Ordernr	Produktnr	Antal
1	22	2
1	23	1
2	22	3

Orderrader.Ordernr REFERERAR Orderhuvud.Ordernr

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Orderrader.Produktnr REFERERAR Produkter.Produktnr

Produkter

FB3. Produktnr -> Benämning, Pris

Produktnr	Benämning	Pris
22	Skruvmejsel	30
23	Hammare	55

FB1a. Ordernr -> Orderdatum, Kundnr, Kundnamn (VR1, VR2, VR3)

FB3. Produktnr -> Benämning, Pris

FB4. Ordernr, Produktnr -> Antal (VR5)

Inga partiella beroenden. (Det finns dock ett transitivt beroende FB2. Kundnr -> Kundnamn (VR3) som bör elimineras för att tabellen skall vara i 3NF)

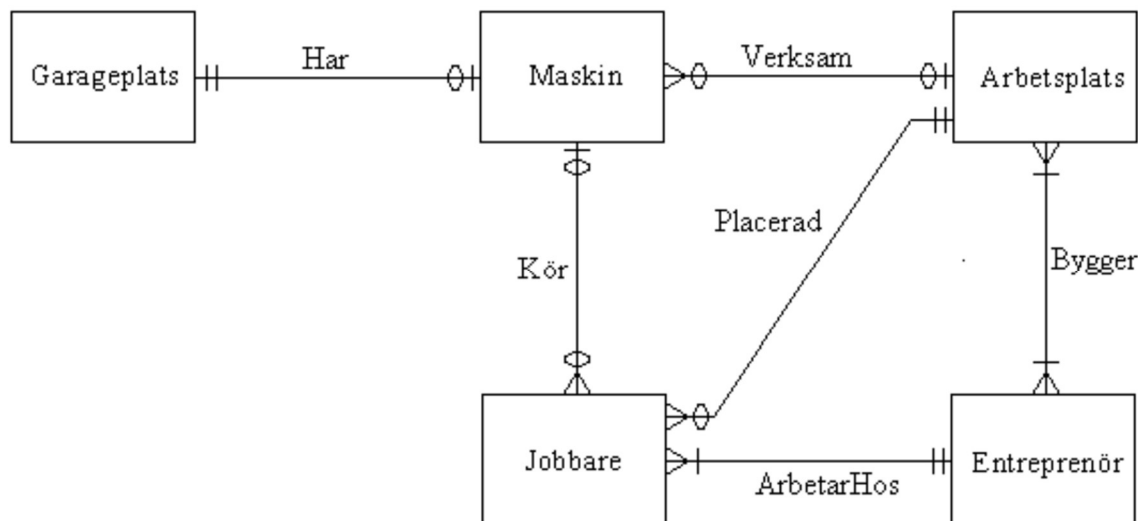
(Tabeller 2 poäng och visad förståelse för partiella beroenden 1 poäng)

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 7. Relationsmodellen (6 poäng)

Givet är följande ER-modell som avser ett entreprenadprojekt:



Entitetstyperna har attribut enligt följande:

Entreprenör: Organisationsnummer (företags och organisationers motsvarighet till personnumret), namn, adress.

Arbetsplats: Arbetsplats (varje arbetsplats i projektet har ett nummer), namn, plats (var arbetsplatsen finns; det är inte alltid det finns gatuadresser).

Jobbare: Anställningsnummer (varje jobbare har ett eget anställningsnummer hos sin respektive arbetsgivare), jobbarnummer (alla som deltar i byggprojektet har ett eget jobbarnummer i projektet), namn.

Maskin: Maskinnummer (varje maskin i projektet har ett eget nummer), maskintyp (t.ex. grävmaskin, lastbil), registreringsnummer (vissa maskiner har ett registreringsnummer, t.ex. lastbilar, men inte grävmaskiner).

Garageplats: Gplats (projektet har tillgång till ett antal platser, där maskinerna kan ställas), hall (varje hall innehåller ett antal garageplatser, vilkas numrering i varje hall börjar på 1), adress (hallens adress).

Sambanden kan beskrivas på följande sätt:

ArbetarHos: Vilken entreprenör som varje jobbare är anställd hos.

Bygger: Vilken arbetsplats som respektive entreprenör bygger på.

Placerad: Vilken arbetsplats som varje anställd hör hemma på.

Kör: Vissa anställda kör en maskin och ansvarar därmed för den.

Verksam: Arbetsplatsen där maskinen för närvarande är verksam.

Har: Varje maskin i projektet har sin garageplats, där den ska stå när den inte finns på arbetsplatsen.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Observera! Man vill också hålla reda på datumet då respektive jobbare började arbeta på sin arbetsplats och det ackumulerade antalet timmar som respektive maskin varit i bruk på sin arbetsplats. Ange lämpliga platser i relationsschemana att lagra dessa data på.

Gör om ER-modellen till en samling relationsscheman (ej utvecklat ERD).

Lösningen ska tydligt visa:

- En samling relationsscheman som representerar ovan beskrivna ER-modell
- Primärnycklar och främmande nycklar i respektive relation
- Lämplig användning av relationsmodellens integritetsregler

1 poäng för varje korrekt relationsschema med korrekt notation.

SVAR:

Arbetsplats (Aplats, namn, plats)
Plats NULL (acceptabelt)

Entreprenör (Orgnr, namn, adress)

Jobbare (Jnr, Anr, Namn, Orgnr, Mnr, Aplats, BörjadejobbaPåArbetsplatsen)
Orgnr REF Entreprenör.orgnr
Mnr REF Maskin.Mnr NULL
Aplats REF Arbetsplats.Aplats
BörjadejobbaPåArbetsplatsen EJ NULL

Bygger (Aplats, Orgnr)
Aplats REF Arbetsplats.Aplats
Orgnr REF Entreprenör.Orgnr

Svarsalternativ 1 för Garageplats & Maskin:

Garageplats (Gplats, Hall, adress)

Maskin (Mnr, Mtyp, Regnr, Aplats, Gplats, Hall, AckumTimmarPåArbetsplatsen)
Aplats REF Arbetsplats.Aplats NULL.
{Gplats, Hall} REF Garageplats. {Gplats, Hall}
{Gplats, Hall} UNIKT
Regnr NULL
AckumTimmarPåArbetsplatsen Okej med NULL men det är inte lämpligt.

Svarsalternativ 2 för Garageplats & Maskin:

Garageplats (Gplats, Hall, adress, Mnr)

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Mnr REF Maskin.Mnr NULL, UNIKT

Maskin (Mnr, Mtyp, Regnr, Aplats, AckumTimmarPåArbetsplatsen)

Aplats REF Arbetsplats.Aplats NULL.

Regnr NULL

AckumTimmarPåArbetsplatsen Okej med NULL men det är inte lämpligt.

Övrigt:

Främmande nyckel noterad med asterisk (*) godkänns även.

Observera!

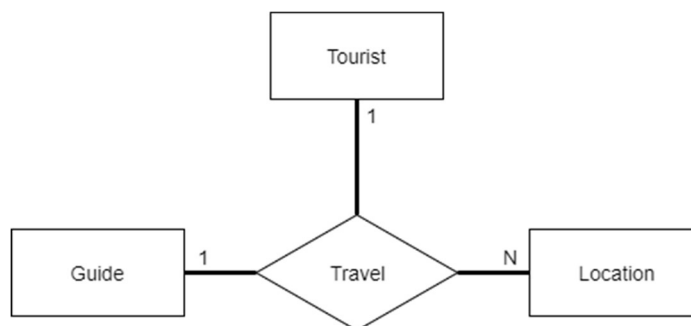
Om svaret, trots att det tydligt anges i instruktionen, ändå ges i form av utvecklat ERD kan viss poäng komma att tilldelas.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

SQL-uppgifter: introduktion

The Shiny Horseshoe är en turistförening som under de senaste decennierna har anordnat resor till alla världens hörn. I stället för att ha fast stationerade guider på resmålen erbjuder Shiny Horseshoe den resande (turisten) att istället välja en guide som hen anlitar att följa med på resan. Denna lyckade verksamhet har resulterat i ett gigantiskt arkiv med papper som förklarar resmål, aktiviteter och möjliga guider. Allt lagras i en gammal källare – en lösning som dock har vissa brister. I våras drabbades staden av översvämningar. Tur nog förvarades alla papper i plastlådor och vattnet reste sig inte alltför högt. Efter att ha diskuterat möjliga lösningar bestämde man sig för att implementera arkivet i en databas istället. Efter lite googlade har man skapat ett mycket enkelt ER-diagram och några tabeller med värden;



guides			
id	name	salary	expertise
1	Steve Notch	9350	Blue Lagoon
2	Julia Dracula	26660	NULL
3	Thomas Johansson	25670	Thailand

tourists			
id	name	phonenumber	favorite
1	Franz Svärdsilja	070-181 18 18	Iceland
2	Sara Bärnsten	070-235 55 16	Skiing
3	Kim Sommarvind	016-123 45 67	Sunbathing

locations			
id	name	activities	price
1	Reykjavik	Fishing	1800
2	Reykjavik	Sightseeing Glacier	5600
3	Thailand	Sunbathing	800

Dock saknar föreningen djupare kunskap, de vet inte hur ER-diagrammet och tabellerna skall implementeras i en databas. Följande uppgifter kommer beröra detta.

Observera: Den SQL som anges i efterföljande frågor är avsedd att köra på MS SQL Server. Fråga 8 och 9 skall behandlas som fristående frågor.

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 8. SQL (5 poäng)

Kompletera de påbörjade SQL-satserna nedan. Dessa skall skapa tabellerna i databasen enligt förutsättningarna i introduktionen ovan (1 poäng för varje korrekt kompletterad SQL-sats).

```
CREATE TABLE tourists (
```

```
    PRIMARY KEY(_____),
```

```
);
```

```
CREATE TABLE guides (
```

```
    PRIMARY KEY(_____),
```

```
);
```


AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

CREATE TABLE locations (

PRIMARY KEY(_____),

);

CREATE TABLE travels (

PRIMARY KEY(_____),

FOREIGN KEY _____

REFERENCES _____

FOREIGN KEY _____

REFERENCES _____

);

AID-nummer:		Datum:	2018-03-09
Kurskod:	725G28	Provkod:	TENT

Blad nr:

CREATE TABLE travel_locations (

FOREIGN KEY _____

REFERENCES _____

FOREIGN KEY _____

REFERENCES _____

);

SVAR:

-- 1.0p

```
CREATE TABLE tourists (
    PRIMARY KEY(tourist_id),
    tourist_id INT,
    name          VARCHAR(16) NOT NULL,
    phonenumber   VARCHAR(10),
    favorite      VARCHAR(64)
);
```

-- 1.0p

```
CREATE TABLE guides (
    PRIMARY KEY(guide_id),
    guide_id INT,
    name     VARCHAR(16) NOT NULL,
    salary   INT NOT NULL,
    expertise VARCHAR(64),
);
```

-- 1.0p

```
CREATE TABLE locations (
    PRIMARY KEY(location_id),
    loction_id INT,
    name        VARCHAR(16) NOT NULL,
    activities  VARCHAR(128),
    price       INT
);
```

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

```

);

-- 1.op
CREATE TABLE travels (
    -- De kan köra primary key eller unique
    PRIMARY KEY(travel_id),
    travel_id          INT,
    UNIQUE(guide, tourist, date),
    guide              INT,
    tourist             INT,
    date               DATE,
    FOREIGN KEY (guide)
    REFERENCES b_guides(id),
    FOREIGN KEY (tourist)
    REFERENCES b_tourists(id),
);

-- 1.op
CREATE TABLE travel_locations (
    amount             INT DEFAULT(1),
    travel              INT,
    location            INT,
    FOREIGN KEY (travel)
    REFERENCES travels(id),
    FOREIGN KEY (location)
    REFERENCES locations(id)
);

```

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

Fråga 9. SQL (6 poäng)

Jag skulle vilja veta vilka guider som är populära. Det vill säga hur många gånger en turist valt att resa med en viss guide. I resultatet vill jag se turistens namn, guidens namn samt hur många gånger guiden har anlåtats av en turist. Tyvärr får jag dock inte detta att fungera. Det finns flera tydliga fel i SQL-satsen nedan men för denna uppgift skall du identifiera tre (3) av dessa fel och beskriva felet samt ange den korrekta SQL-koden (1 poäng per beskrivet fel + 1 poäng per korrekt SQL-kod).

Observera – det är enbart beskrivning av felen samt SQL-koden som åtgärdar respektive fel som efterfrågas.

```
SELECT name, name, SUM(1) AS amount
FROM tourists AS TOU
    INNER JOIN travels AS TRA
    ON TOU.id = TRA.guide
    INNER JOIN guides AS GUI
    ON TRA.location = GUI.id
WHERE 0 < amount
GROUP BY GUI.name, TOU.name
```

a)

b)

c)

AID-nummer:	Datum: 2018-03-09
Kurskod: 725G28	Provkod: TENT

Blad nr:

SVAR:

FEL	SVAR
name, name	GUI.name, TOU.name
SUM(1)	COUNT(*)
ON TOU.id = TRA.guide	ON TOU.id = TRA.tourist
ON TRA.location = GUI.id	ON TRA.guide = GUI.id
WHERE o < amount	HAVING o < COUNT(*) efter GROUP BY