Høyskolen Kristiania
Eksamen *** SENSURVEILEDNING ***
DB1100 DATABASER

Tillatte hjelpemidler: Ingen
Varighet: 180 minutter
Dato: 3. desember 2018

1 vedlegg, inkludert i oppgavesettet: "MySQL, utvalgte datatyper/syntaks"

Denne eksamen utgjør 100% av karakteren i DB1100.

Der databasetype er relevant for spørsmålet tar oppgavene utgangspunkt i en MySQL database.
Du kan anta at verktøyet MySQL Workbench benyttes der verktøy er relevant.

Pass på at du disponerer tiden riktig i forhold til vektingen av de ulike oppgavene.

Oppgi eventuelle forutsetninger du tar.

Oppgave 1: SQL – 50%

Et firma som passer hunder mens eierne er på ferie (en kennel) holder oversikt over hundeeiere, deres hunder og hvilken rase hver hund er. Dette lagres i en database, som består av følgende:

`hundeeier`

- `eier_id{PK}` `int` `not null`
- `fornavn` `varchar(100)` `not null`
- `etternavn` `varchar(100)` `not null`
- `fødselsdato` `date` `---`
- `epostadresse` `varchar(256)` `not null`

`hund`

- `hunde_id{PK}` `int` `not null, auto_increment`
- `navn` `varchar(100)` `not null`
- `fødselsdato` `date` `---`
- `rase_id {FK}` `int` `---`
- `eier_id {FK}` `int` `not null`

`hunderase`

- `rase_id{PK}` `int` `not null, auto_increment`
- `navn` `varchar(100)` `not null`
- `verdensdel` `enum` `---`

Videre informasjon:

- `verdensdel` i hunderase er en enum. Enum er en datatype vi kan definere mulige verdier for selv, for denne er det 7 mulige verdier: 'Nord-Amerika', 'Sør-Amerika', 'Europa', 'Asia', 'Afrika', 'Oseania' og 'Antarktis'. Denne beskriver i hvilken verdensdel rasen har sitt opphav.
- En hund må registreres med én eier.
- En hund kan registreres uten å oppgi rase.

Bruk informasjonen over som grunnlag for følgende SQL oppgaver (se gjerne vedlegget for tips til SQL syntaks):

5p per deloppgave.

a) Skriv en SQL-spørring som henter ut all informasjon fra tabellen hundeeier.

Enkel start. Tester SELECT - FROM.

```
SELECT *
FROM hundeeier;
```

b) Skriv en SQL-spørring som gir oss antall hunder som er registrert i databasen. Kall svar-kolonnen for «Antall_hunder».

Må bruke COUNT og ALIAS. Tester SELECT - COUNT – ALIAS/AS - FROM.

```
SELECT COUNT(*) AS Antall_hunder // eller COUNT(hunde_id)
FROM hund;
```

c) Skriv en SQL-spørring som henter ut navn på hunderaser som har opphav fra verdensdelen 'Nord-Amerika'. Sorter hunderasenes navn i stigende rekkefølge.

Tester SELECT - FROM - WHERE - ORDER BY. NB: Studentene har lært enum, men vi har ikke drillet det, så ønsker ikke å vektlegge evt. syntaksfeil i enum bruk. Det viktige i denne sammenheng er at de har skjønt de må ha den med i en where clause i spørringen.

```
SELECT navn
FROM hunderase
WHERE verdensdel = 'Nord-Amerika'
ORDER BY navn; // gjerne med ASC til slutt (men ikke nødvendig)
```

d) Lag en SQL-spørring med bruk av subquery som henter ut navn og fødselsdato for alle hunder som har opphav fra verdensdelen Asia.

Tester subquery

```
SELECT navn, fødselsdato
FROM hund
WHERE rase_id IN(SELECT rase_id FROM hunderase WHERE verdensdel = 'Asia');
```

e) Lag en SQL-spørring som gir oss **alle** hunder (navn og fødselsdato), og i de tilfellene der hunderase er oppgitt, også deres hunderase-navn. Bruk en form av join (LEFT/RIGHT/INNER) til dette.

Tester JOIN. Ideelt sett velger de riktig type (LEFT eller RIGHT, ikke INNER). Viktig at de har med "ON" delen!

```
SELECT h.navn, h.fødselsdato, hr.navn
FROM hund h                                          // eller:          FROM hunderase hr
LEFT JOIN hunderase hr ON h.rase_id = hr.rase_id; // hvis som over:  RIGHT JOIN hund h ON …
```

f) Kennelen vet at de har 9 hunder som heter Lassie i databasen. De lurer på om det er andre hundenavn som går igjen hos flere hunder. Lag en SQL spørring som gir oss hundenavn og antall hunder som har dette navnet. Lag spørringen slik at den bare viser navn og antall når antallet hunder som heter dette er mer enn 1.

Tester GROUP BY - HAVING.

```
SELECT navn, COUNT(*) // gjerne med ALIAS, f.eks.: COUNT(*) AS antall
FROM hund
GROUP BY navn
HAVING COUNT(*)>1;    // Hvis alias over, kan bruke aliasnavnet her: HAVING antall>1;
```

g) Lag et view (Navn: «fellesnavn») for spørringen over. Kjør deretter en spørring mot viewet.

Tester VIEW.

```
CREATE VIEW fellesnavn AS  // evt.: CREATE OR REPLACE VIEW fellesnavn AS
SELECT {innholdet fra spørringen over her} ;

SELECT * FROM fellesnavn;  // Eller en annen gyldig spørring mot viewet.
```

h) Skriv en SQL-statement som sletter alle hunder som eies av hundeier med eier_id = 8.

Tester DELETE - WHERE.

```
DELETE FROM hund
WHERE eier_id = 8;
```

i) Skriv en SQL-statement som endrer epostadresse for hundeeier med eier_id = 3. Riktig epostadresse skal være: ola.olsen@mymail.com.

Tester UPDATE - WHERE.

```
UPDATE hundeeier
SET epostadresse = 'ola.olsen@mymail.com'
WHERE eier_id = 3;
```

j) Kennelen tar imot en ny kunde. Kunden leverer en hund med en rase som ikke finnes i databasen fra før. Lag **tre SQL statements** som legger inn informasjon om `hundeeier` (Eier_id: 12345, Fornavn: Per, Etternavn: Petterssen, Fødselsdato: 22. januar 1993, Epostadresse: per.petterssen@somemail.no), `hund` (Navn: Passop, Fødselsdato: 12. desember 2015) og `hunderase` (Navn: Schipperke, Verdensdel: Europa). Du kan forutsette at neste hunderase som legges inn i databasen får rase_id=35. **Statementene du skriver ned skal stå i samme rekkefølge som du planlegger å kjøre dem.**

Tester flere INSERTs. Har ikke terpet datoformatering eller hvordan man legger inn enum, det er mindre viktig. Fokus: De må kjøre flere inserts, og insert mot hund må være til slutt p.g.a. FKene.

```
INSERT INTO hundeeier
VALUES (12345, 'Per', 'Petterssen', '1993-01-22', 'per.petterssen@somemail.no');

INSERT INTO hunderase                          // Evt. med kolonner i parentes bak tabellnavn
VALUES (null, 'Schipperke', 'Europa');         // for å droppe null her.

INSERT INTO hund                               // Evt. med kolonner i parentes bak tabellnavn
VALUES (null, 'Passop', '2015-12-12', 35, 12345);// for å droppe null her.
```

Oppgave 2: Modellering – 20%

Du skal modellere en database i forbindelse med utviklingen av en ny streamingtjeneste for TV serier. Oppdragsgiver beskriver behovet slik:

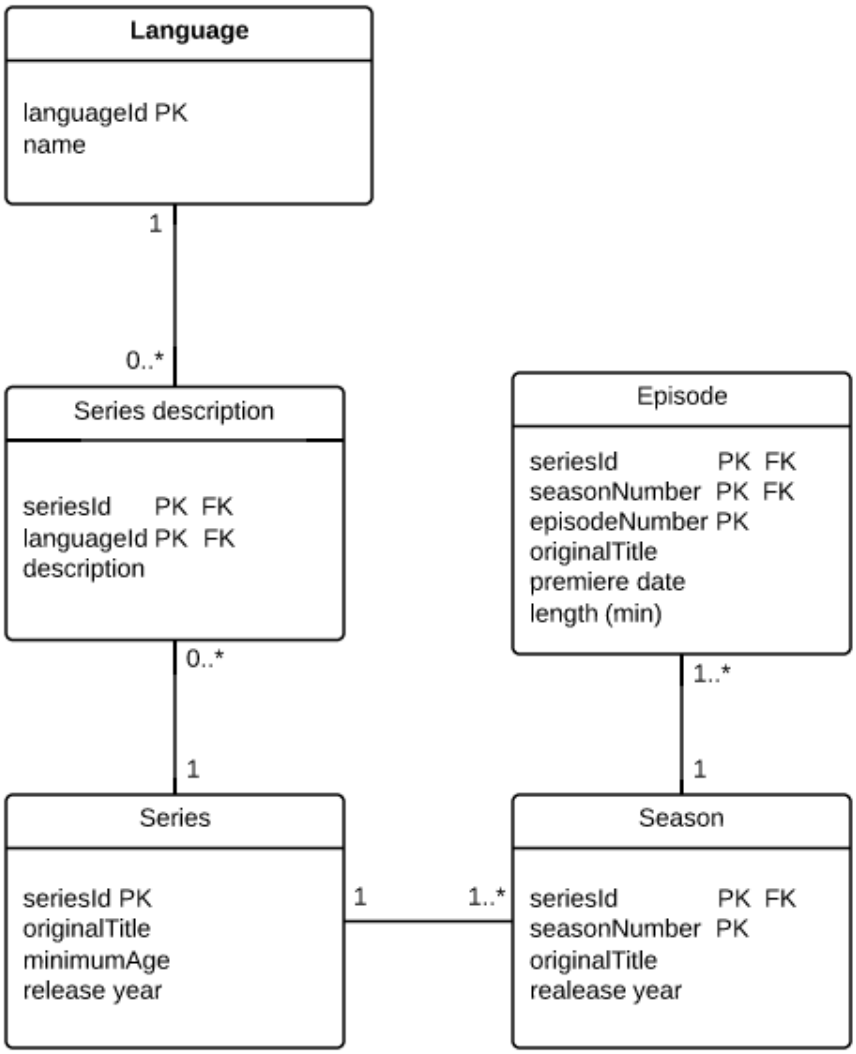
Vi ønsker å lagre data for TV serier. Vi må lagre originaltittel og hvilket år serien ble lansert (vist første gang). Vi må også kunne lagre en anbefalt aldersgrense slik at vi kan filtrere seriene basert på alderen til den som skal streame de. En serie kan bestå av flere sesonger. Hver sesong har et sesongnummer (sesong 1, sesong 2 etc), en originaltittel og et lanseringsår. Hver sesong består av flere episoder. Hver episode har et episodenummer (episode 1, episode 2, etc.), en originaltittel, en premieredato og en lengde (hvor lenge en episode varer).

Vi ønsker også muligheten til å lagre beskrivelser av seriene. Vi skal i starten ha mulighet for beskrivelser på norsk og engelsk per serie, men vi vil sannsynligvis trenge flere språk etter hvert. Brukeren må kunne velge hvilket språk han/hun foretrekker, så vi ser for oss at språk må være en egen greie. Legg til funksjonalitet som støtter beskrivelser på flere språk for flere serier, om det er mulig å få til.

Oppgave: Tegn en modell for din foreslåtte løsning. Du kan selv velge om du vil benytte kråkefot eller UML notasjon. Velger du kråkefot trenger du ikke skille mellom identifiserende og ikke-identifiserende forhold. (UML notasjon har uansett ikke skille på dette.) Modellen din skal inneholde:

- Entitetene og deres attributter.
- Primærnøkler og fremmednøkler.
- Relasjonene mellom entitetene.
- Multiplisiteten (deltagelse og kardinalitet) for relasjonene.
- Hvis nødvendig, koblingsentiteter.

Løsningsforslag (maks 20p)



Man kan godt oppgi tabellene og innholdet på norsk.
Man kan godt opprette unike ID-er i Series_description, Season og Episode og benytte disse som PKs, så slipper man sammensatte PKs og FKs.
Godtar også 0 som minimum på Season og Episode, fordi man kan tenke seg at det skal være mulig å opprette en serie eller sesong *før* den har definert innhold.

Oppgave 3: Normalisering – 20%

Et firma som leverer bredbånd leverer også streaming av filmer (video-on-demand) som en ekstra tjeneste til sine abonnenter. Firmaet har en tabell med data som beskriver hvilke filmer som er lånt av hvilke kunder. Et utdrag av tabellen er vist nedenfor.

kundenummer	film_id	kundenavn	filmtittel
8	37	Morten Hanssen	Tatt av vinden
9	15	Lene Jenssen	Pretty woman
11	24	Hans Hanssen	Terminator 2
12	15	Andre Jenssen	Pretty woman
12	24	Andre Jenssen	Terminator 2
12	37	Andre Jenssen	Tatt av vinden

Tabellen har en sammensatt primærnøkkel (kundenummer, film_id). En kunde kan identifiseres ved sitt kundenummer, og har navn likt kundenavn. En film kan identifiseres ved sin film_id, og har tittel lik filmtittel.

5p per deloppgave.

a) Forklar redundans og nevn to tilfeller av dette i tabellen over.

Redundans er at noe gjentas flere ganger, uten at det er nødvendig (Det er f.eks. av og til nødvendig at en fremmednøkkel gjentas – det er ikke redundans). Vi ser unødvendig repetisjon (redundans) i kolonnene kundenavn og filmtittel. I kundenavn gjentas Andre Jenssen flere ganger. Filmtittel gjentar også seg selv flere ganger.

b) Forklar hvorfor tabellen ikke er på 2NF, og normaliser tabellen slik at vi oppnår 2NF.

Kundenavn er funksjonelt avhengig av deler av den sammensatte primærnøkkelen (kundenummer). Filmtittel er funksjonelt avhengig av deler av den sammensatte primærnøkkelen (film_id).

3 tabeller (utleie, kunde, film)
Utleie: Kundenummer(FK), film_id(FK)
Kunde: Kundenummer, kundenavn
Film: Film_id, filmtittel

Firmaet har også en tabell som holder informasjon på deres ansatte. Et utdrag av tabellen er vist nedenfor.

ansattnummer	fornavn	etternavn	avdelingsnummer	avdelingssted
3	Per	Persson	3	Hovseter
5	Ole	Olsen	4	Drammen
8	Liv	Hanssen	3	Hovseter
9	Beate	Jensen	2	Fredrikstad

En ansatt kan identifiseres ved sitt ansattnummer som er primærnøkkel i tabellen. Tabellen holder informasjon om den ansattes fornavn og etternavn. Det registreres også hvilken avdeling den ansatte jobber i. Avdelingen har et unikt avdelingsnummer og avdelingsstedet forteller oss hvor i Norge avdelingen holder til.

c) Forklar hvorfor tabellen ikke er på 3NF, og normaliser tabellen slik at vi oppnår 3NF.

Avdelingssted er transitivt avhengig av ansattnummer via avdelingsnummer.
2 tabeller (Ansatt, Avdeling)
Ansatt: ansattnummer, fornavn, etternavn, avdelingsnummer(FK)
Avdeling: avdelingsnummer, avdelingssted

d) Oppgi regelen for Boyce-Codd NormalForm (BCNF), og forklar hva begrepene i denne regelen betyr.

En tabell er på Boyce-Codd NormalForm (BCNF) hvis enhver minimal determinant er en kandidatnøkkel. (Evt.: "[…] hvis enhver determinant er en supernøkkel.)
Determinant: En determinant er en kolonne – eller sammensetning av flere kolonner – som bestemmer en annen kolonne. (Hvis vi har en funksjonell avhengighet A → B så er A en determinant.)
Supernøkkel: En samling attributter som bestemmer alle andre attributter.
evt.: (avhengig av hvilken definisjon av regelen kandidaten har valgt)
Kandidatnøkkel: En minimal supernøkkel.

Oppgave 4: Transaksjoner og ACID – 10%

ACID-egenskapene har navnene: Atomicity, Consistency, Isolation og Durability. Disse begrepene brukes i sammenheng med transaksjoner i et DBMS.

5p per deloppgave.

a) Forklar hva som menes med en transaksjon i DBMS sammenheng, og hva BEGIN TRANSACTION, COMMIT og ROLLBACK gjør.

Transaksjon: En handling eller serie handlinger, utført i sammenheng av en bruker eller et program, som leser eller endrer innholdet i en database.
BEGIN TRANSACTION: Starter en transaksjon.
COMMIT: Permanent lagrer alle endringer gjort gjennom operasjonene i en transaksjon.
ROLLBACK: Tilbakestiller alle endringer gjort gjennom operasjonene i en transaksjon.

b) Forklar hva som menes med hver av de fire ACID-egenskapene: Atomicity, Consistency, Isolation og Durability.

Atomicity: "Alt eller ingenting" prinsippet. Enten gjennomføres en hel transaksjon, eller så tilbakestilles alt.
Consistency: En transaksjon må flytte databasen fra én fullverdig tilstand til en annen.
Isolation: Det som skjer internt i en transaksjon skal være usynlig for omverdenen (andre transaksjoner).
Durability: Resultatet av en fullført transaksjon skal lagres i databasen, uavhengig av hva som skjer i kommende transaksjoner.

- Slutt på oppgavesettet –

Vedlegg: MySQL, utvalgte datatyper/syntaks

[] angir valgfrie elementer og | angir alternativer.
Dette er en noe forenklet syntaks-oversikt som forhåpentligvis skal hjelpe dere i oppgavene på denne eksamen.

DATATYPER

`CHAR[(lengde)]`	Tekst med fast lengde, fra 0 til 255 tegn
`VARCHAR(lengde)`	Tekst med variabel lengde, fra 0 til 65 535 tegn
`INT[(lengde)]`	Heltall i området -2 147 483 648 til 2 147 483 647
`ENUM(v1, v2...)`	Definert verdisett
`DATETIME`	Tidsinformasjon som rommer både dato og klokkeslett.
`DATE`	Dato. Eks: '2018-11-08'
`DECIMAL(A,B)`	Desimaltall med A siffer og B desimaler. Eks: `DECIMAL(5,2)` kan romme tall i området -999.99 - 999.99

FUNKSJONER

`COUNT(*)`	Antall
`AVG(kolonne_navn)`	Gjennomsnitt
`SUM(kolonne_navn)`	Sum
`MIN(kolonne_navn)`	Minimum
`MAX(kolonne_navn)`	Maksimum

OPERATORER

`=`	Lik (ikke m/wildcards!)
`<>` eller `!=`	Forskjellig fra
`<`	Mindre enn
`>`	Større enn
`<=`	Mindre eller lik
`>=`	Større eller lik
`LIKE`	Lik, godtar wildcards
`IN`	I gitt utvalg
`BETWEEN`	Utvalg, følges av `AND`
`_`	Wildcard, enkelt tegn
`%`	Wildcard, flere tegn
`IS [NOT] NULL`	Null / ikke null

LOGISKE OPERATORER

`AND`	Og
`OR`	Eller
`NOT`	Ikke

SYNTAKS

SELECT

```
SELECT      kolonnenavn [[AS] navn]
FROM        tabellnavn [[AS] alias]
[JOIN       tabellnavn [[AS] alias] ON felles nøkkel]
[WHERE      betingelse]
[GROUP BY   grupperingsuttrykk [HAVING betingelse]]
[ORDER BY   kolonnenavn]
```

VIEW

```
CREATE [OR REPLACE] VIEW viewnavn [(alias)]
AS kriterier
```

CREATE TABLE

```
CREATE TABLE tabellnavn
(
kolonnenavn datatype [UNIQUE|NOT NULL|DEFAULT|AUTO_INCREMENT|...],
...,
[[CONSTRAINT navn] PRIMARY KEY(kolonnenavn)],
[[CONSTRAINT navn] FOREIGN KEY (kolonnenavn) REFERENCES tabellnavn(kolonnenavn)]
)
```

ALTER TABLE

```
ALTER TABLE tabellnavn
[ADD kolonnenavn datatype],
[CHANGE kolonnenavn_nå kolonnenavn_ny datatype_ny],
[DROP COLUMN kolonnenavn]
```

DROP TABLE

```
DROP TABLE tabellnavn
```

INSERT INTO

```
INSERT INTO tabellnavn
VALUES (verdi1, verdi2, verdi3, ...)
eller
INSERT INTO tabellnavn (kolonnenavn1, kolonnenavn2, ...)
VALUES (verdi1, verdi2, ...)
```

UPDATE

```
UPDATE tabellnavn
SET kolonnenavn1 = verdi1, kolonnenavn2 = verdi2, ...
[WHERE betingelse]
```

DELETE FROM

```
DELETE FROM tabellnavn WHERE betingelse
```