

Universitetet i Bergen
Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Bokmål

Eksamen i emne INF115
Databaser og modellering
Torsdag 7. juni 2018
Tid: 15:00 – 18:00

Tillatte hjelpemidler: Ingen
Oppgavesette består av 6 oppgaver på 8 sider.
Vedlegg: Eksempeldata til oppgave 1

Viktige generelle råd og kommentarer:

- Kontroller at oppgavesettet er fullstendig.
- Les nøye gjennom hele oppgavesettet før du begynner å besvare de enkelte delspørsmålene.
- Det er viktig å holde seg til momenter som er nevnt i oppgaven, og ikke trekke inn andre aspekter.
- Du kan løse oppgavene i hvilken som helst rekkefølge.
- Dersom det er noen deler i en oppgave som du ikke får besvart, kan du likevel fortsette med de øvrige deloppgavene.
- Synes du at oppgaveteksten er uklar eller ufullstendig noe sted, må du lage dine egne presiseringer og angi disse i besvarelsen.
- Prosentsatsene ved hver oppgave angir omtrentlig vektlegging ved sensur (deloppgaver teller likt).
- Vektingen gir også en god pekepinn til hvor mye tid du bør sette av til hver oppgave.
- Prøv å svare på så mange spørsmål som mulig.

Lykke til!

Uwe Wolter

Oppgave 1 (30%)

Introduksjon: Tabellene under er en del av databasen til en turforening, tenkt brukt for å håndtere påmelding til arrangerte fotturer. Primærnøkler er understreket og fremmednøkler er merket med en stjerne:

- Medlem(MNr, Fornavn, Etternavn, Tlf)
- Hytte(HNr, Navn, AntSenger, HytteType)
- Tur(TNr, Beskrivelse, Pris, StartDato, StartHytte*)
- Påmelding(TNr*, MNr*)

Kolonnene Fornavn, Etternavn, Tlf, Navn, Hyttetype og Beskrivelse har datatype VARCHAR, StartDato har datatype DATE, Pris har datatype DECIMAL (beløp), mens øvrige kolonner har datatype INT. Primærnøkklene i Medlem, Hytte og Tur er autonummererte.

Tips: Funksjonen MONTH trekker ut månedsnummeret fra en dato, f.eks. gir MONTH('2018-07-28') ut 7. Funksjonen LAST_INSERT_ID tar ingen parameter og gir siste autonummererte primærnøkkelverdi som ble satt inn med INSERT.

Vedlegg viser eksempeldata til disse tabellene.

Oppgave 1-a

Skriv en SQL-spørring som viser turer som starter i juli og koster under 8000 kr. Utskriften skal sorteres stigende etter pris. Hvis flere turer har samme pris skal disse sorteres etter startdato.

Oppgave 1-b

Skriv en SQL-spørring som viser alle medlemmer som er påmeldt en tur som starter fra hytte nummer 2.

Oppgave 1-c

Skriv en SQL-spørring som viser antall påmeldte til hver enkelt tur. Utskriften skal vise turnummer, beskrivelsen av turen, startdato for turen og antall påmeldte.

Oppgave 1-d

Skriv SQL-kode som oppretter tabellen Hytte. Sørg for at navnet på hytta må fylles ut.

Oppgave 1-e

Skriv SQL-kode for å registrere et nytt medlem og melde vedkommende på tur nummer 3.

Oppgave 1-f

Skriv en SQL-spørring som viser alle medlemmer som ikke er påmeldt noen turer.

Oppgave 2 (24%)

Introduksjon: LitenJobb.no er en nystartet bedrift som tilbyr en nettbasert løsning der man kan legge ut diverse småjobber (oppdrag) på anbud og også legge inn bud på slike jobber. Du skal foreslå en datamodell for selve databasen.

Personer som vil bruke løsningen må først registrere seg med fornavn, etternavn, e-post og et selvvalgt passord. Som registrert bruker kan man både legge ut oppdrag som man vil ha utført, og også legge inn bud på oppdrag som andre brukere har lagt ut.

Et oppdrag blir tildelt et unikt oppdragsnummer, og gis dessuten en kort beskrivelse og en frivillig maksimalpris. Det må også lagres hvem som er oppdragsgiver, altså hvem som har lagt ut oppdraget. Stedet der oppdraget skal utføres blir også registrert, og består av en gateadresse og et kommunenummer. For å gjøre det enklere å finne fram til aktuelle oppdrag skal databasen inneholde navn på alle kommuner, og dessuten fylkesnummer og navn på fylket som kommunen ligger i.

I første omgang er oppdragene av følgende typer: arrangement (f.eks. bryllup), flytting, husvask, dyrepass og leksehjelp. Det er ønskelig å utforme databasen slik at det er enkelt å utvide med nye oppdragstyper.

Registrerte brukere kan legge inn bud på et oppdrag, dvs. det minste beløpet man er villig til å akseptere for å utføre oppdraget. Alle bud blir lagret. Oppdragsgiver kan når som helst akseptere ett av budene. Dette skal også lagres. Etter at oppdraget er utført kan oppdragsgiver og den som fikk oppdraget gi hverandre en poengsum fra 1 (dårligst) til 10 (best) for å angi hvor fornøyd man er med den andre.

Oppgave: Lag en datamodell (E/R-diagram) for databasen til LitenJobb.no. Gjør dine egne forutsetninger hvis oppgaveteksten er uklar eller tvetydig.

Tegner E/R-diagrammer som vist i læreboken!

Det er **ikke nødvendig** å angi datatyper til attributene! Men det er underforstått at alle attributter har enkle datatyper (som f.eks. heltall, desimaltall, tekst, datoer og sannhetsverdier).

Hint: Det er lurt å utvikle designet stegvis i henhold til beskrivelsen over. Ikke vær bekymret

om du ikke klarer å lage et komplett design. Vi vil ta hensyn til hvor mye du har fått til i henhold til beskrivelsen over.

Oppgave 3 (8%)

Oppgave 3-a

Oversett følgende uttrykk i relasjonsalgebra til en SQL-spørring.

$$\pi_{Pris}(\sigma_{HytteType='Selvbetjent', Beskrivelse='Brevandring'}(Hytte \otimes_{HNr=StartHytte} Tur))$$

Oppgave 3-b

Gi et annet uttrykk i relasjonsalgebra som er ekvivalent til uttrykket i deloppgave 3-a.

Oppgave 3-c

Visualiser begge uttrykk som operatortre.

Oppgave 4 (16%)

Introduksjon: Det er foreslått å utvide tabellen Tur fra oppgave 1 med data om samtlige hytter som en tur er innom, slik:

TurUtvidet(TNr, Beskrivelse, Pris, Dato, Hytte)

Følgende er et eksempel på en rad i denne tabellen:

TurUtvidet(1, 'Krevende topptur', 7500, '2018-04-28', 1)

Det betyr at tur nummer 1 har beskrivelse Krevende topptur, pris 7500 kr og at denne turen er innom hytte nummer 1 den 28. april 2018. Merk: Hvis denne turen er innom tre hytter, så vil turnummer (TNr) 1 forekomme på tre rader i tabellen TurUtvidet.

Oppgave: Forklar hva som er uheldig med denne tabellen. (Ikke mer enn 2 setninger som svar!)

Skriv deretter ned funksjonelle avhengigheter, bestem kandidatnøkkel og utfør normalisering til BCNF. Vis primærnøkler med understreking og merk fremmednøkler med en stjerne i sluttresultatet. Gjør dine egne forutsetninger hvis oppgaveteksten er uklar.

Oppgave 5 (12%)

I denne oppgaven skal dere svare på noen generelle spørsmål. Ikke skriv mer enn det som er nevnt i parenteser! Noen enklere flervalgsspørsmål finner dere i neste (og siste) oppgaven.

1. Forklar hva en indeks er og hvilke kolonner det er hensiktsmessig å indeksere. (2-3 setninger)
2. Hva er en visning og hvordan blir en visning definert? (2 setninger)
3. Hva er en lås i sammenheng med databaser? Hvordan oppstår en vranglås? (2 setninger)
4. Nevn de 4 egenskaper en transaksjon bør ha?
5. Hvorfor kalles PHP et skriptspråk? (1 setning)
6. Hva har "regelbasert optimalisering" og XSLT (XSL Transformation Language) til felles? (1-2 setninger)

Oppgave 6 (10%)

- Denne oppgaven består av 10 flervalgsspørsmål.
- Hvert spørsmål har 4 svaralternativer.
- Kun 1 alternativ er riktig.
- Oppgi svar på formen: *Spørsmål 1. a*

Noen spørsmål henviser til konkrete databasetabeller fra oppgave 1. Det er da antatt at tabellene har innhold som vist i vedlegget.

1. Hvilket mønster beskriver alle ordene baba, aba og abb ?
 - (a) _b_
 - (b) %ab_
 - (c) _ab%
 - (d) %a
2. Hva er kravene til en fremmednøkkel?
 - (a) Den må alltid referere til en kolonne i samme tabell.
 - (b) Den kan ikke inneholde nullmerker.
 - (c) Den kan ikke inneholde repetisjoner.
 - (d) Den må enten være null, eller inneholde en verdi som finnes i tilhørende primærnøkkel.

3. Hva blir resultatet av spørringen

```
SELECT MAX(Pris) FROM Tur WHERE StartHytte = 1?
```

- (a) Én kolonne med 4 verdier.
- (b) Én kolonne med 2 verdier.
- (c) Én kolonne med verdien 6500.
- (d) Én kolonne med verdien 9400.

4. Hvor mange rader gir spørringen

```
SELECT * FROM Tur, Hytte WHERE Tur.StartHytte = Hytte.HNr ?
```

- (a) 3
- (b) 4
- (c) 7
- (d) 12

5. Hvor mange rader gir spørringen

```
SELECT * FROM Medlem LEFT OUTER JOIN Påmelding  
ON Medlem.MNr = Påmelding.MNr ?
```

- (a) 7
- (b) 8
- (c) 11
- (d) 28

6. Hvordan blir et en-til-mange forhold mellom entitetene A og B representert i databasen?

- (a) A og B blir slått sammen til én entitet.
- (b) Det blir lagt til en fremmednøkkel i B.
- (c) Det blir lagt til fremmednøkler i både A og B.
- (d) Det blir opprettet en koblingstabell.

7. Hva er korrekt?

- (a) En supernøkkel er også en kandidatnøkkel.
- (b) En primærnøkkel er også en kandidatnøkkel.
- (c) En supernøkkel er en minimal kandidatnøkkel.
- (d) En kandidatnøkkel er også en primærnøkkel.

8. Hva menes med redundans?

- (a) En database som kjører på et redusert sikkerhetsnivå.
- (b) En runddans med flere transaksjoner som venter på hverandre.
- (c) Informasjon som blir gjentatt.
- (d) En web-løsning som ikke lar seg redusere til en enkel database.

9. Hva er en svak entitet?
- (a) En entitet som arver identifikator (primærnøkkel) fra en annen entitet.
 - (b) En entitet som ikke blir en del av den ferdige databasen.
 - (c) En entitet som bare bruker svake datatyper.
 - (d) En entitet som bryter med 1NF.
10. Hva menes med at PHP brukes til å lage dynamiske nettsider?
- (a) Nettsidene inneholder animasjoner.
 - (b) Nettsidene inneholder alltid nye opplysninger.
 - (c) Nettsidene blir generert av et program for hver forespørsel.
 - (d) Nettsidene er alltid oppdatert med aktuelle nyheter.

Vedlegg. Eksempeldata

Tabellene under viser eksempeldata for databasen som brukes i oppgavene.

Tabell Medlem

MNr	Fornavn	Etternavn	Tlf
1	Ola	Hansen	12345678
2	Kari	Mo	87654321
3	Anette	Lien	22334455
4	Johan	Asen	88776655

Tabell Hytte

HNr	Navn	AntSenger	HytteType
1	Furubu	25	Betjent
2	Blåsbortstua	40	Selvbetjent
3	Steinbua	10	Ubetjent

Tabell Tur

TNr	Beskrivelse	Pris	StartDato	StartHytte
1	Krevende Topptur	7500.00	2018-04-27	2
2	Kort familietur	4200.00	2018-07-28	1
3	Brevandring	9400.00	2018-08-04	2
4	Klassisk fjelltur	6500.00	2018-08-11	1

Tabell Påmelding

TNr	MNr
1	2
1	3
2	3
3	1
4	1
4	2
4	3