

Universitetet i Bergen
Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Bokmål

Tidlig eksamen i emne INF115
Databaser og modellering
Onsdag 24. september 2019
Tid: 9:00 – 12:00

Tillatte hjelpemidler: Ingen
Oppgavesette består av 6 oppgaver på 7 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 bedrift som leier ut containere, der primærnøkler er understreket og fremmednøkler er merket med en stjerne:

- ContainerType(TypeId, TypeNavn, MaxVekt, AntKubikk, Dagpris)
- Container(CNr, TypeId*)
- Kunde(Tlf, Adresse)
- Oppdrag(ONr, Tlf*, CNr*, FraDato, TilDato)

Kolonnene TypeNavn, Adresse og Tlf inneholder tekst, FraDato og TilDato inneholder datoer, Dagpris inneholder desimaltall (beløp), mens øvrige kolonner inneholder heltall. Kolonnen ONr er auto-nummerert.

Vedlegg inneholder eksempeldata til disse tabellene.

Oppgave 1-a

Skriv en SQL-spørring som viser alle container-typer med maksimalvekt over 5000 kg og dagpris under 1800 kr.

Oppgave 1-b

Skriv en SQL-spørring som viser alle oppdrag der det enten skal bli levert eller hentet en container 17.12.2019.

Oppgave 1-c

Skriv en SQL-spørring som viser antall containere av hver enkelt type. Ta med TypeId og TypeNavn i utskriften i tillegg til antallet.

Oppgave 1-d

Skriv SQL-kode som oppretter tabellen Oppdrag. Husk å få med primærnøkler og fremmednøkler. Sørg for at alle kolonner bortsett fra TilDato alltid må fylles ut. Husk også at kolonnen ONr skal være auto-nummerert.

Oppgave 1-e

Skriv SQL-kode som legger inn en ny kunde og også et nytt oppdrag for denne kunden. Velg eksempeldata selv.

Oppgave 1-f

Lag et utsnitt (view) som viser totalbeløp som er fakturert hver kunde, beregnet ut fra dagpris og antall dager. For å beregne antall dager fra en dato d1 til en dato d2 kan du bruke funksjonen DATEDIFF(d2, d1). Ta med telefonnummeret til kunden i utsnittet.

Oppgave 2 (24%)

Introduksjon: BølgenOgBlå tilbyr luksus-cruise over hele verden, og har behov for et nytt system for å håndtere skip, passasjerer og reiser. Systemet må lagre opplysninger om hvert cruise-skip. Hvert skip har et unikt navn. I tillegg må maksimalt antall passasjerer lagres.

Et cruise starter på en bestemt dato fra en bestemt havn og følger en bestemt rute. Systemet må lagre hvilke havner et cruise er innom til hvilke dager. Det må altså være mulig å finne ut hvilken dato et cruise ankommer og forlater en bestemt havn. Om hver havn bør navn på byen lagres, og dessuten telefonnummer til havnekontoret.

Hvert cruise-skip har et antall kabiner (rom) fordelt på 4 til 8 dekk (etasjer). En kabin er identifisert ved et dekknummer og et løpenummer, f.eks. betyr "4-17" kabin 17 på dekk 4. Kabinene er plassert i ulike priskategorier avhengig av antall senger og plassering i skipet.

Systemet må også lagre opplysninger om passasjerer og reservasjoner. Om hver passasjer blir en unik epost-adresse, navn, kjønn, fødselsdato og telefon lagret. En reservasjon gjelder alltid ett bestemt cruise, men flere passasjerer kan legges inn på én reservasjon. Hver passasjer blir da plassert på en kabin. Passasjerene på en reservasjon kan bli plassert på flere kabiner.

Oppgave: Lag en datamodell (E/R-diagram) for BølgenOgBlå. Gjør dine egne forutsetninger hvis oppgaveteksten er uklar eller tvetydig.

Tegner E/R-diagrammer som vist i læreboken!

Angi primærnøkler (identifikatorer) med understreking. Det er **ikke nødvendig** å angi datatyper til attributene!

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.

$$\pi_{ONr}(\sigma_{Tlf='12341234', TypeId='2'}(Oppdrag \otimes_{Oppdrag.CNr=Container.CNr} Container))$$

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: Databasen fra oppgave 1 skal nå utvides. Bedriften disponerer et antall lastebiler, og de ulike oppdragene blir fortløpende fordelt på ledige lastebiler. Flere lastebiler kan dele på ett oppdrag. Det er foreslått å utvide databasen med en ny tabell Lastebil for å håndtere dette:

Lastebil(RegNr, RegAar, Modell, MaxVekt, ONr)

Følgende er et eksempel på en rad i denne tabellen:

('LY12345', 2012, 'Volvo XL', 8500, 3)

Dette betyr at lastebil med registreringsnummer LY12345 ble første gang registrert i 2012, og at den er brukt i oppdrag 3. Denne lastebilen er av modell Volvo XL og denne modellen har maksimalvekt 8500 kg.

Oppgave: Forklar først hvorfor en slik løsning er problematisk. (Ikke mer enn 2 setninger som svar!)

Skriv deretter ned funksjonelle avhengigheter, bestem kandidatnøkkel og utfør normalisering til BCNF. Vis primærnøkler og fremmednøkler 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. Beskriv to regler som blir brukt i ”regelbasert optimalisering”. (3 setninger)
2. Hva betyr ”tapsfri dekomposisjon” av en tabell T i to tabeller T1 og T2? (1 setning)
3. Hva betyr ”horisontal” og ”vertikal” fragmentering av en tabell? (2 setninger)
4. Hva bør vi være obs på hvis vi bruker vertikal fragmentering? (1 setning)
5. Nevn tre krav til et ”velformet” XML-dokument. (3 setninger)
6. Hvorfor stiller vi disse tre krav til XML-dokumenter? (1 setning)

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. Hvilken tekst passer med (matcher) mønsteret 'a%b_' ?
 - (a) abab
 - (b) axzyb
 - (c) baba
 - (d) abccba
2. Hva er sammenhengen mellom begrepene primærnøkkel og kandidatnøkkel?
 - (a) En kandidatnøkkel kobler to tabeller, en primærnøkkel er en unik lås.
 - (b) Vi velger en kandidatnøkkel som primærnøkkel.
 - (c) Primærnøkler velges først, og deretter velges kandidatnøkler.
 - (d) En primærnøkkel inneholder flere kolonner enn en kandidatnøkkel.
3. Hva er korrekt å si om fremmednøkler?
 - (a) Fremmednøkler kan ikke inneholde nullmerker.

- (b) Fremmednøkler må alltid slettes før en oppdatering.
 - (c) Alle verdier i fremmednøkkelen må finnes i tilhørende primærnøkkel.
 - (d) En fremmednøkkel refererer alltid til en kolonne i samme tabell.
4. (Se vedlegg) Hvor mange rader gir spørringen `SELECT * FROM Kunde, Oppdrag ?`
- (a) 3
 - (b) 4
 - (c) 6
 - (d) 12
5. (Se vedlegg) Hvor mange rader gir spørringen
`SELECT * FROM Kunde, Oppdrag WHERE Kunde.Tlf = Oppdrag.Tlf ?`
- (a) 0
 - (b) 3
 - (c) 4
 - (d) 12
6. Hva skjer når en bruker klikker på en lenke til et PHP-skript?
- (a) Skriptet blir utført på web-tjeneren og utdata blir sendt til nettleseren.
 - (b) Skriptet blir sendt til nettleseren og koden blir vist i et eget vindu.
 - (c) Det blir vist en feilmelding, det er ikke tillatt å lenke til PHP-filer.
 - (d) Skriptet blir sendt til nettleseren og utført på klientmaskinen.
7. (Se vedlegg) Når er det naturlig å bruke en ytre kobling?
- (a) Finn alle kunder med flere enn 1 oppdrag.
 - (b) Vis telefon og antall oppdrag for samtlige kunder, også de uten oppdrag.
 - (c) Vis maksimalvekt for alle container-typer.
 - (d) Finn kunder som ikke er knyttet til noe oppdrag.
8. Hva er et utsnitt (view)?
- (a) Et program som blir automatisk utført av DBHS.
 - (b) En logisk operasjon mot databasen.
 - (c) En indeks for å effektivisere søk.
 - (d) En virtuell tabell.
9. Hvilket av følgende utsagn om låser er korrekt?
- (a) Kun én transaksjon av gangen kan ha leselås på en tabell.
 - (b) Skrivelåser brukes av transaksjoner som kun skal utføre `SELECT`.
 - (c) En bruker må sette skrive-lås på databasen før han logger på.

- (d) Flere transaksjoner kan ha leselås på samme rad samtidig.
10. Hva er korrekt å si om tofaselåsing?
- (a) Tofaselåsing innebærer at man setter skrivelåser før leselåser.
 - (b) Tofaselåsing forhindrer vranglås.
 - (c) Tofaselåsing garanterer serialiserbare forløp.
 - (d) Tofaselåsing innebærer at man setter leselåser før skrivelåser.

Vedlegg. Eksempeldata

Tabellene under viser eksempeldata for databasen som brukes i oppgavene.

Tabell ContainerType

TypeID	TypeNavn	MaxVekt	AntKubikk	Dagpris
1	Mini	3000	8	750.00
2	Stor åpen	6000	25	1500.00
3	Stor lukket	7500	20	2000.00

Tabell Container

CNr	TypeId
1	1
2	2
3	2
4	3
5	3

Tabell Kunde

Tlf	Adresse
11223344	Kongens gate 1
12341234	Jernbanealeen 27
88776655	Hansegata 3

Tabell Oppdrag

ONr	Tlf	CNr	FraDato	TilDato
1	12341234	2	2019-12-15	2019-12-17
2	12341234	3	2019-12-15	2019-12-17
3	88776655	4	2019-12-17	2019-12-19
4	11223344	2	2019-11-18	2019-12-19