



Høgskolen i Telemark

EKSAMEN

5602 DATABASER

02.12.2014

Tid:	10-15
Målform:	Bokmål/nynorsk/engelsk
Sidetall:	22 med forside
Hjelpemidler:	Ingen
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Eksempeldata til oppgave 1

Eksamensresultater blir offentliggjort på StudentWeb.



Avdeling for allmennvitenskapelige fag



Bokmål

Vekting av oppgavene ved sensur (deloppgaver teller likt hvis ikke annet er oppgitt):

- Oppgave 1: 28 %
- Oppgave 2: 20 %
- Oppgave 3: 16 %
- Oppgave 4: 16 %
- Oppgave 5: 20 %

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!

Oppgave 1

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:

- container_type(type_id, type_navn, max_vekt, ant_kubikk, dagpris)
- container(cnr, type_id*)
- kunde(tlf, adresse)
- oppdrag(onr, tlf*, cnr*, fra_dato, til_dato)

Kolonnene type_navn, adresse og tlf inneholder tekst, fra_dato og til_dato inneholder datoer, dagpris inneholder desimaltall (beløp), mens øvrige kolonner inneholder heltall. Kolonnen onr er auto-nummerert.

Vedlegg 1 inneholder eksempeldata til disse tabellene.

1-a

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

1-b

Skriv en SQL-spørring som viser oppdrag der det enten skal bli levert eller hentet en container 17.12.2014. Sorter utskriften med hensyn på kundens adresse.

1-c

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

1-d

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



1-e

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

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

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 reserverasjoner. Om hver passasjer blir en unik epost-adresse, navn, kjønn, fødselsdato og telefon lagret. En reserverasjon gjelder alltid ett bestemt cruise, men flere passasjerer kan legges inn på én reserverasjon. Hver passasjer blir da plassert på en kabin. Passasjerene på en reserverasjon kan bli plassert på flere kabiner.

Lag en datamodell (E/R-diagram) for BølgenOgBlå.

- Du kan velge om du tegner E/R-diagrammer som vist i læreboken, eller slik de blir tegnet i MySQL Workbench. Skriv på hvilken tegnemåte du velger.
- Uansett tegnemåte skal du angi primærnøkler (identifikatorer) med understreking.
- Hvis du velger tegnemåten til MySQL Workbench, skal du merke alle fremmednøkler med en stjerne.
- Gjør dine egne forutsetninger hvis oppgaveteksten er uklar eller tvetydig.



Oppgave 3

3-a

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, reg_aar, modell, max_vekt, 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.

Forklar først hvorfor en slik løsning er problematisk. 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.

3-b

Forklar hvordan man utfører brukeradministrasjon i et databasesystem. Vis også eksempler på aktuelle SQL-kommandoer mot databasen i oppgave 1.

Oppgave 4

- Denne oppgaven består av 20 flervalgsspørsmål.
- Hvert spørsmål har 4 svaralternativer.
- Kun 1 alternativ er riktig.
- Du kan velge å «gardere» ved å svare flere enn ett alternativ.
- Du får 3 poeng for riktig svar, -1 poeng for hvert gale svar og 0 poeng for spørsmål som ikke er besvart.
- Oppgi svar på formen: *Spørsmål 1. a, d*
 - Hvis a er riktig og d er feil blir det $3 - 1 = 2$ poeng på dette spørsmålet.

Noen spørsmål henviser til tabeller i vedlegget. Disse er merket med [Se vedlegg].

1. [Se vedlegg] Hvilket uttrykk betyr det samme som $(\text{max_vekt} < 6000)$?
 - a. $\text{max_vekt} \leq 6000$
 - b. $\text{max_vekt} < 6001$
 - c. $\text{NOT}(\text{max_vekt} < 6000)$
 - d. $\text{NOT}(\text{max_vekt} \geq 6000)$



2. Hvilken tekst passer med (matcher) mønsteret 'a%b_' ?
 - a. abab
 - b. axzyb
 - c. baba
 - d. abccba
3. Hvilket uttrykk blir true?
 - a. true AND false
 - b. true AND true
 - c. false AND false
 - d. false AND true
4. 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.
5. 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 fremmednøkkel må finnes i tilhørende primærnøkkel.
 - d. En fremmednøkkel refererer alltid til en kolonne i samme tabell.
6. [Se vedlegg] Hvor mange rader gir spørringen `SELECT * FROM kunde, oppdrag` ?
 - a. 3
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 12
7. [Se vedlegg] Hvor mange rader gir spørringen `SELECT * FROM kunde, oppdrag WHERE kunde.tlf = oppdrag.tlf` ?
 - a. 0
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 12
8. [Se vedlegg] Hvor mange rader gir spørringen `SELECT tlf, COUNT(*) FROM oppdrag GROUP BY tlf` ?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
9. 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.
10. [Se vedlegg] Når er det naturlig å bruke en delspørring?
 - a. For å finne alle container-typer med lavere dagpris enn gjennomsnittet.
 - b. For å finne antall oppdrag for hver kunde.
 - c. For å slette alle container-typer med dagpris over 4000 kroner.
 - d. For å lage en kundeliste sortert på adresse.



11. [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.
12. Hva skjer når man tegner et mange-til-mange forhold mellom entiteter (tabeller) A og B i MySQL Workbench?
 - a. Det blir lagt til en fremmednøkkel i A.
 - b. Det blir opprettet en ny koblingstabell med mange-til-en forhold mot både A og B.
 - c. A og B blir slått sammen til én tabell.
 - d. Det blir lagt til en fremmednøkkel i B.
13. Hva skjer når man tegner et en-til-mange forhold i MySQL Workbench? Det spiller her ingen rolle om man snakker om et "dependent", eller et "non-dependent" forhold.
 - a. Primærnøkkelen på én-siden blir kopiert inn på mange-siden.
 - b. Primærnøkkelen på mange-siden blir kopiert inn på én-siden.
 - c. Det blir laget en koblingstabell.
 - d. Entitetene blir slått sammen til én tabell.
14. Hva menes med redundans?
 - a. En kolonne med samme navn som en kolonne i en annen tabell.
 - b. Informasjon som blir gjentatt.
 - c. Kolonner som til sammen danner en unik kombinasjon.
 - d. Kolonner som ikke kan fjernes uten å tape informasjon.
15. Hva er korrekt?
 - a. En determinant er alltid en kandidatnøkkel.
 - b. En supernøkkel er en minimal kandidatnøkkel.
 - c. En primærnøkkel er også en kandidatnøkkel.
 - d. En kandidatnøkkel er også en primærnøkkel.
16. Hva er et utsnitt (view)?
 - a. Et program som blir automatisk utført av DBMS.
 - b. En logisk operasjon mot databasen.
 - c. En indeks for å effektivisere søk.
 - d. En virtuell tabell.
17. Hva er riktig å si om indekser?
 - a. En indeks krever lagringsplass.
 - b. En indeks er et program som blir automatisk utført av DBMS.
 - c. Man bør opprette indekser på kolonner som inneholder bilder.
 - d. En indeks er en virtuell tabell og krever ikke lagringsplass.
18. [Se vedlegg] Hvordan oppretter man en indeks på kunde-adresse med SQL?
 - a. `SELECT INDEX kunde.adresse;`
 - b. `CREATE kunde INDEX FOR adresse;`
 - c. `ADD INDEX adresse FOR kunde;`
 - d. `CREATE INDEX adr_idx ON kunde(adresse);`
19. 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.



20. Hva er korrekt å si om tofaselåsing?

- Tofaselåsing innebærer at man setter skrivelåser før leselåser.
- Tofaselåsing forhindrer vranglås.
- Tofaselåsing garanterer serialiserbare forløp.
- Tofaselåsing innebærer at man setter leselåser før skrivelåser.

Oppgave 5

5-a (6 %)

Vi har tre typer geodatabaser: (i) personlige databaser; (ii) fil-geodatabaser; og (iii) flerbrukergeodatabaser (desktop-, workgroup- og enterprise-geodatabaser). Beskriv kort noen begrensninger, fordeler og ulemper med disse tre databasetypene.

5-b (6 %)

Det er 6 objekter som kan lagres i en fil-geodatabase: (i) feature classes, (ii) feature datasets, (iii) non spatial attribute tables, (iv) topology, (v) relationship classes og (vi) geometric networks. Beskriv kort hvert av disse seks begrepene og gi eksempel på hver av dem.

5-c (5 %)

Anta at en geodatabase har et eiendomskart med sin tilhørende egenskapstabell («feature class») og en ekstern tabell («non-spatial table») med grunneiendomsopplysninger. Det er fire mulige sammenhenger (kalt kardinaliteter) for hvordan radene i de to tabellene er relatert. Beskriv kort fire forskjellige kardinaliteter.

5-d (3 %)

Subtyper tillater brukere å gruppere lignende features uten å lage en ny «feature class». Forklar hva som menes med: subtyper (for feature classes), kodedomene (coded value domain), intervalldomene (range domain).



Vedlegg. Eksempeldata

Tabellene under viser eksempeldata for databasen som brukes i oppgave 1.

Tabell container_type

type_id	type_navn	max_vekt	ant_kubikk	dagpris
1	Mini	3000	8	750.00
2	Stor åpen	6000	25	1500.00
3	Stor lukket	7500	20	2000.00

Tabell container

cnr	type_id
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	fra_dato	til_dato
1	12341234	2	2014-12-15	2014-12-17
2	12341234	3	2014-12-15	2014-12-17
3	88776655	4	2014-12-17	2014-12-19
4	11223344	2	2014-12-18	2014-12-19



Oppgåvene blir vekta på denne måten ved sensur (deloppgåver teller likt viss ikkje anna er oppgitt):

- Oppgåve 1: 28 %
- Oppgåve 2: 20 %
- Oppgåve 3: 16 %
- Oppgåve 4: 16 %
- Oppgåve 5: 20 %

Vektene gir og ein god peikepinn til kor mykje tid du bør sette av til kvar oppgåve. Freist å svare på så mange spørsmål som mogleg. Lykke til!

Oppgåve 1

Tabellane under er ein del av databasen til ei bedrift som leiger ut containrar, der primærnøklar er understreka og framandnøklar er merka med ei stjerne:

- container_type(type_id, type_namn, max_vekt, ant_kubikk, dagpris)
- container(cnr, type_id*)
- kunde(tlf, adresse)
- oppdrag(onr, tlf*, cnr*, frå_dato, til_dato)

Kolonnane type_namn, adresse og tlf inneheld tekst, frå_dato og til_dato inneheld datoar, dagpris inneheld desimaltal (beløp), mens andre kolonnar inneheld heiltal. Kolonnen onr er auto-nummerert.

Vedlegg 1 inneheld døme på data til desse tabellane.

1-a

Skriv ei SQL-spørjing som syner alle container-typar med maksimalvekt over 5000 kg og dagpris under 1800 kr.

1-b

Skriv ei SQL-spørjing som syner oppdrag der det anten skal bli levert eller henta ein container 17.12.2014. Sorter utskrifta med omsyn på adressa til kunden.

1-c

Skriv ei SQL-spørjing som syner talet på containrar av kvar einskild type. Ta med type_id og type_namn i utskrifta i tillegg til talet på containrar.

1-d

Skriv SQL-kode som opprettar tabellen oppdrag. Hugs å få med primærnøklar og framandnøklar. Syt for at alle kolonnar bortsett frå til_dato alltid må fyllast ut. Hugs og at kolonnen onr skal være auto-nummerert.



1-e

Skriv SQL-kode som legg inn ein ny kunde og dessutan eit nytt oppdrag for denne kunden. Vel døme på data sjølv.

1-f

Lag eit utsnitt (view) som syner totalbeløp som er fakturert kvar kunde, rekna ut frå dagpris og talet på dagar. For å rekne ut talet på dagar frå ein dato d1 til ein dato d2 kan du nytte funksjonen DATEDIFF(d2, d1). Ta med telefonnummeret til kunden i utsnittet.

Oppgåve 2

BølgenOgBlå tilbyr luksus-cruise over heile verda, og har behov for eit nytt system for å handtere skip, passasjerar og reiser.

Systemet må lagre opplysningar om kvart cruise-skip. Kvart einskild skip har eit unikt namn. I tillegg må maksimalt tal på passasjerar lagrast.

Eit cruise startar på ein bestemt dato frå ei bestemt hamn og fylgjer ei bestemt rute. Systemet må lagre kva for hamner eit cruise er innom til kva for dagar. Det må altså være mogleg å finne ut kva for dato eit cruise kjem til og reiser i frå ei bestemt hamn. Om kvar hamn bør namn på byen lagrast, og dessutan telefonnummer til hamnekontoret.

Kvart cruise-skip har eit tal kabinar (rom) fordelt på 4 til 8 dekk (etasjar). Ein kabin er identifisert ved eit dekknummer og eit løpenummer, f.eks. tyder «4-17» kabin 17 på dekk 4. Kabinane er plassert i ulike priskategoriar avhengig av talet på senger og plassering i skipet.

Systemet må og lagre opplysningar om passasjerar og reservasjonar. Om kvar passasjer blir ei unik epost-adresse, namn, kjønn, fødselsdato og telefon lagra. Ein reservasjon gjeld alltid eitt bestemt cruise, men fleire passasjerar kan leggjast inn på ein reservasjon. Kvar passasjer blir da plassert på ein kabin. Passasjerane på ein reservasjon kan bli plassert på fleire kabinar.

Lag ein datamodell (E/R-diagram) for BølgenOgBlå.

- Du kan velje om du teiknar E/R-diagram som synt i læreboka, eller slik dei blir teikna i MySQL Workbench. Skriv på kva for teiknemåte du vel.
- Uansett teiknemåte skal du angi primærnøklar (identifikatorar) med understreking.
- Viss du vel teiknemåten til MySQL Workbench, skal du merke alle framandnøklar med ei stjerne.
- Gjer dine egne føresetnader viss oppgåveteksten er uklar eller tvitydig.



Oppgåve 3

3-a

Databasen frå oppgåve 1 skal no utvidast. Bedrifta disponerer eit tal lastebiler, og dei ulike oppdraga blir fortløpande fordelt på ledige lastebilar. Fleire lastebilar kan dele på eitt oppdrag. Det er foreslått å utvide databasen med ein ny tabell lastebil for å handtere dette:

- lastebil(regnr, reg_aar, modell, max_vekt, onr)

Følgjande er eit døme på ei rad i denne tabellen:

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

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

Forklar først kvifor ei slik løysing er problematisk. Skriv deretter ned funksjonelle avhengigheitar, bestem kandidatnøkkel og utfør normalisering til BCNF. Merk primærnøklar og framandnøklar i sluttresultatet. Gjer dine eigne føresetnader viss oppgåveteksten er uklar.

3-b

Forklar korleis ein utfører brukaradministrasjon i eit databasesystem. Syn og døme på aktuelle SQL-kommandoar mot databasen i oppgåve 1.

Oppgåve 4

- Denne oppgåva inneheld 20 fleirvals spørsmål.
- Kvart spørsmål har 4 svaralternativ.
- Berre 1 alternativ er rett.
- Du kan vele å «gardere» ved å svare fleire enn eitt alternativ.
- Du får 3 poeng for rett svar, -1 poeng for kvart gale svar og 0 poeng for spørsmål som ikkje er svart på.
- Skriv svar på forma: *Spørsmål 1. a, d*
 - Viss a er rett og d er feil blir det $3 - 1 = 2$ poeng på dette spørsmålet.

Nokre spørsmål refererer til tabellar i vedlegget. Desse er merka med [Sjå vedlegg].

1. [Sjå vedlegg] Kva for uttrykk tyder det same som $(\text{max_vekt} < 6000)$?
 - a. $\text{max_vekt} \leq 6000$
 - b. $\text{max_vekt} < 6001$
 - c. $\text{NOT}(\text{max_vekt} < 6000)$
 - d. $\text{NOT}(\text{max_vekt} \geq 6000)$



2. Kva for tekst passar med (matcher) mønsteret 'a%b_ ' ?
 - a. abab
 - b. axzyb
 - c. baba
 - d. abccba
3. Kva for uttrykk blir true?
 - a. true AND false
 - b. true AND true
 - c. false AND false
 - d. false AND true
4. Kva er samanhengen mellom omgrepa primærnøkkel og kandidatnøkkel?
 - a. Ein kandidatnøkkel koplar to tabellar, ein primærnøkkel er ein unik lås.
 - b. Vi vel ein kandidatnøkkel som primærnøkkel.
 - c. Primærnøklar blir valt først, og deretter blir kandidatnøklar valt.
 - d. Ein primærnøkkel inneheld fleire kolonnar enn ein kandidatnøkkel.
5. Kva er korrekt å si om framandnøklar?
 - a. Framandnøklar kan ikkje innehalde nullmerker.
 - b. Framandnøklar må alltid slettast før ein oppdatering.
 - c. Alle verdiar i framandnøkkelen må finnast i tilhøyrande primærnøkkel.
 - d. Ein framandnøkkel refererer alltid til ein kolonne i same tabell.
6. [Sjå vedlegg] Kor mange rader gir spørjinga `SELECT * FROM kunde, oppdrag ?`
 - a. 3
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 12
7. [Sjå vedlegg] Kor mange rader gir spørjinga `SELECT * FROM kunde, oppdrag WHERE kunde.tlf = oppdrag.tlf ?`
 - a. 0
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 12
8. [Sjå vedlegg] Kor mange rader gir spørjinga `SELECT tlf, COUNT(*) FROM oppdrag GROUP BY tlf ?`
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
9. Kva skjer når ein brukar klikkar på ei lenke til eit PHP-skript?
 - a. Skriptet blir utført på web-tenaren og utdata blir sendt til nettlesaren.
 - b. Skriptet blir sendt til nettlesaren og koden blir synt i eit eige vindaug.
 - c. Det blir synt ein feilmelding, det er ikkje tillate å lenke til PHP-filer.
 - d. Skriptet blir sendt til nettlesaren og utført på klientmaskinen.
10. [Sjå vedlegg] Når er det naturleg å nytte ei delspørjing?
 - a. For å finne alle container-typar med lågare dagpris enn gjennomsnittet.
 - b. For å finne talet på oppdrag for kvar kunde.
 - c. For å slette alle container-typar med dagpris over 4000 kroner.
 - d. For å lage ei kundeliste sortert på adresse.



11. [Sjå vedlegg] Når er det naturleg å nytte ein ytre kopling?
 - a. Finn alle kundar med fleire enn 1 oppdrag.
 - b. Syn telefon og talet på oppdrag for alle kundar, ta og med dei utan oppdrag.
 - c. Syn maksimalvekt for alle container-typar.
 - d. Finn kundar som ikkje er knytt til noko oppdrag.
12. Kva skjer når ein teiknar eit mange-til-mange forhold mellom entiteter (tabellar) A og B i MySQL Workbench?
 - a. Det blir lagt til ein framandnøkkel i A.
 - b. Det blir oppretta ein ny koplingstabell med mange-til-ein forhold mot både A og B.
 - c. A og B blir slått saman til ein tabell.
 - d. Det blir lagt til ein framandnøkkel i B.
13. Kva skjer når ein teiknar eit ein-til-mange forhold i MySQL Workbench? Det spiller her ingen rolle om man snakkar om eit "dependent", eller eit "non-dependent" forhold.
 - a. Primærnøkkelen på ein-sida blir kopiert inn på mange-sida.
 - b. Primærnøkkelen på mange-sida blir kopiert inn på ein-sida.
 - c. Det blir laga ein koplingstabell.
 - d. Entitetene blir slått saman til ein tabell.
14. Kva meinast med redundans?
 - a. Ein kolonne med same namn som ein kolonne i ein annan tabell.
 - b. Informasjon som blir gjenteke.
 - c. Kolonnar som til saman dannar ein unik kombinasjon.
 - d. Kolonnar som ikkje kan fjernast utan å tape informasjon.
15. Kva er korrekt?
 - a. Ein determinant er alltid ein kandidatnøkkel.
 - b. Ein supernøkkel er ein minimal kandidatnøkkel.
 - c. Ein primærnøkkel er og ein kandidatnøkkel.
 - d. Ein kandidatnøkkel er og ein primærnøkkel.
16. Kva er eit utsnitt (view)?
 - a. Eit program som blir automatisk utført av DBMS.
 - b. Ein logisk operasjon mot databasen.
 - c. Ein indeks for å effektivisere søk.
 - d. Ein virtuell tabell.
17. Kva er rett å si om indeksar?
 - a. Ein indeks krev lagringsplass.
 - b. Ein indeks er eit program som blir automatisk utført av DBMS.
 - c. Ein bør opprette indeksar på kolonnar som inneheld bilete.
 - d. Ein indeks er ein virtuell tabell og krev ikkje lagringsplass.
18. [Sjå vedlegg] Korleis lage ein indeks på kunde-adresse med SQL?
 - a. `SELECT INDEX kunde.adresse;`
 - b. `CREATE kunde INDEX FOR adresse;`
 - c. `ADD INDEX adresse FOR kunde;`
 - d. `CREATE INDEX adr_idx ON kunde(adresse);`
19. Kva for setning om låsar er korrekt?
 - a. Berre ein transaksjon av gangen kan ha leselås på ein tabell.
 - b. Skrivelåser nyttast av transaksjoner som berre skal utføre SELECT.
 - c. Ein brukar må setje skrive-lås på databasen før han logger på.
 - d. Fleire transaksjoner kan ha leselås på same rad samtidig.



20. Kva er korrekt å si om tofaselåsing?

- a. Tofaselåsing inneber at ein set skrivelåsar før leselåsar.
- b. Tofaselåsing forhindrar vranglås.
- c. Tofaselåsing garanterer serialiserbare forløp.
- d. Tofaselåsing inneber at ein set leselåsar før skrivelåsar.

Oppgåve 5

5-a (6 %)

Vi har tre typar geodatabasar: (i) personlege databasar; (ii) fil-geodatabasar; og (iii) fleirbrukargeodatabasar (desktop-, workgroup- og enterprise-geodatabasar). Beskriv kort nokre avgrensingar, fordeler og ulemper med desse tre databasetypene.

5-b (6 %)

Det er 6 objekt som kan lagrast i ein fil-geodatabase: (i) feature classes, (ii) feature datasets, (iii) non spatial attribute tables, (iv) topology, (v) relationship classes og (vi) geometric networks. Beskriv kort kvar av desse seks omgrepa og gi døme på kvar av dei.

5-c (5 %)

Anta at ein geodatabase har eit eigedomskart med sin tilhøyrande eigenskapstabell («feature class») og ein ekstern tabell («non-spatial table») med grunneigedomssopplysningar. Det er fire moglege samanhengar (kalla kardinalitetar) for korleis radene i dei to tabellane er relatert. Beskriv kort fire forskjellige kardinalitetar.

5-d (3 %)

Subtypar tillet brukarar å gruppere liknande features utan å lage ein ny «feature class». Forklar kva som meinast med: subtyper (for feature classes), kodedomene (coded value domain), intervalldomene (range domain).



Vedlegg. Døme på data

Tabellane under syner døme på data for databasen som nyttast i oppgåve 1.

Tabell container_type

type_id	type_namn	max_vekt	ant_kubikk	dagpris
1	Mini	3000	8	750.00
2	Stor åpen	6000	25	1500.00
3	Stor lukket	7500	20	2000.00

Tabell container

cnr	type_id
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	frå_dato	til_dato
1	12341234	2	2014-12-15	2014-12-17
2	12341234	3	2014-12-15	2014-12-17
3	88776655	4	2014-12-17	2014-12-19
4	11223344	2	2014-12-18	2014-12-19



The questions are given the following weights during grading:

- Question 1: 28 %
- Question 2: 20 %
- Question 3: 16 %
- Question 4: 16 %
- Question 5: 20 %

The weights also give an indication for how much time you should use on each question. Try to answer as many questions as possible. Good luck!

Question 1

The tables shown below is part of the database for a container rental company. Primary keys are underlined, foreign keys are marked with an asterisk.

- container_type(type_id, type_name, max_weight, cubic, cost_per_day)
- container(cnr, type_id*)
- customer(tel, address)
- task(tnr, tel*, cnr*, from_date, to_date)

The columns type_name, address and tel (telephone) contain text, from_date and to_date contain dates, cost_per_day contain decimal numbers (currency), and the remaining columns contain integers. The column tnr (task number) is auto incremented.

Appendix 1 shows example data for these database tables.

1-a

Write an SQL query showing all container types having maximum weight above 5000 kg and cost_per_day below 1800 NOK.

1-b

Write an SQL query showing all tasks where a container is either delivered or retrieved 17.12.2014. Order the result with respect to the customer address.

1-c

Write an SQL query showing the number of containers of each type. Include also type_id and type_name in the result.

1-d

Write SQL code for creating the task table. Do not forget to define primary keys and foreign keys. Make sure to disallow nulls in all columns except to_date. Remember also that tnr should be auto incremented.



1-e

Write SQL code for adding a new customer and also a new task for this customer. You may choose example data yourself.

1-f

Create a view showing the total amount for each customer, computed from `cost_per_day` and the number of rental days. To find the number of days from a date `d1` to a date `d2`, you may use the function `DATEDIFF(d2, d1)`. Include the telephone number to the customer in the result.

Question 2

Company XYZ offers luxury cruises on a global basis, and plans to develop a new database system for the management of ships, passengers and cruises.

The system should store information about each cruise ship. Every ship has a unique name. The maximum number of passengers for each ship should also be stored.

A cruise starts from a given harbor (port), and then follows a given route. The system must store arrival dates and departure dates for each harbor along the cruise, e.g. it should be possible to find out when a certain cruise ship arrives and departs from a given harbor. For each harbor, the name of the city and the telephone number to the harbor office are stored.

Each cruise ship has a number of cabins (rooms) located on a number of decks (floors). A ship usually has from 4 to 8 decks. A cabin is identified by a deck number and a serial number, e.g. «4-17» denotes cabin 17 on deck 4. The cabins are placed in different price categories depending on the number of beds and the placement in the ship.

The system must also store information about passengers and reservations. For each passenger a unique email address is stored, and also their name, sex, date of birth and telephone number. A reservation is always associated with a given cruise. Several passengers may be added to a given reservation. Each passenger is associated with a cabin. The passengers for a given reservation may be located in different cabins.

Develop a data model (E/R diagram) for the company.

- You may choose to draw the E/R diagram as in the textbook, or as in MySQL Workbench. Write down which notation you are using.
- In both cases, underline all primary keys (identifiers).
- If you use MySQL Workbench notation, annotate foreign keys with asterisks.
- Make your own assumptions if the text is unclear or ambiguous.



Question 3

3-a

The database introduced in question 1 is to be extended. The company has a number of trucks, and each task is assigned to available trucks. Several trucks may share a given task. It is proposed to add a new table truck to handle this:

- truck(regno, reg_year, model, max_weight, tnr)

The following is an example row in this table:

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

This means that a truck with registration number LY12345 was registered for the first time in 2012, and that this truck has been used in task number 3. The model of this truck is Volvo XL, and that model has maximum weight 8500 kg.

Explain first why such a solution is problematic. Then write down the functional dependencies, find the candidate key and do normalization to BCNF. Show primary keys and foreign keys in the end result. Make your own assumptions if the text is unclear or ambiguous.

3-b

Explain how to do user administration in a database system. Show example SQL commands for the database introduced in question 1.

Question 4

- This part of the exam contains 20 multiple choice questions.
- Each question has 4 alternatives.
- Only 1 alternative is correct.
- You may answer more than one alternative.
- You get 3 points for a correct answer, -1 points for every wrong answer, and 0 points for unanswered questions.
- Write your answers on the form: 1. a, d
 - If a is correct and d is wrong you will get $3 - 1 = 2$ points for the answer.

Some questions refer to tables in the appendix. These are marked [See appendix].

1. [See appendix] Which expression means the same as $(\text{max_weight} < 6000)$?
 - a. $\text{max_weight} \leq 6000$
 - b. $\text{max_weight} < 6001$
 - c. $\text{NOT}(\text{max_weight} < 6000)$
 - d. $\text{NOT}(\text{max_weight} \geq 6000)$



2. Which text matches the pattern 'a%b_ ' ?
 - a. abab
 - b. axzyb
 - c. baba
 - d. abccba
3. Which expression is true?
 - a. true AND false
 - b. true AND true
 - c. false AND false
 - d. false AND true
4. How are the concepts primary key and candidate key related?
 - a. A candidate key joins two tables, a primary key is a unique lock.
 - b. We choose a candidate key as primary key.
 - c. Primary keys are chosen first, then candidate keys are chosen.
 - d. A primary key contains more columns than a candidate key.
5. Which statement about foreign keys is correct?
 - a. Foreign keys cannot contain null values.
 - b. Foreign keys must always be deleted before an update.
 - c. All values in the foreign key must also exist in the corresponding primary key.
 - d. A foreign key always refers to a column in the same table.
6. [See appendix] How many rows is returned from the query `SELECT * FROM customer, task` ?
 - a. 3
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 12
7. [See appendix] How many rows is returned from the query `SELECT * FROM customer, task WHERE customer.tel = task.tel` ?
 - a. 0
 - b. 3
 - c. 4
 - d. 12
8. [See appendix] How many rows is returned from the query `SELECT tel, COUNT(*) FROM task GROUP BY tel` ?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
9. What happens when a user clicks on a link to a PHP script?
 - a. The script is executed on the web server and the output is sent to the web browser.
 - b. The script is sent to the web browser and the code is displayed in a separate window.
 - c. An error message is displayed, since it is not possible to link to PHP files.
 - d. The script is sent to the web browser and executed on the client machine.



10. [See appendix] When should a subquery be used?
 - a. To find all container types having cost_per_day below the average.
 - b. To find the number of tasks for each customer.
 - c. To delete all container types having cost_per_day above 4000 NOK.
 - d. To make a customer list ordered by address.
11. [See appendix] When should an outer join be used?
 - a. Find all customers having more than 1 task.
 - b. Show the telephone number and the number of tasks for all customers, also customers without tasks.
 - c. Show maximum weight for all container types.
 - d. Find customers not having any task.
12. What happens when a many-to-many relationship between two tables (entities) A and B are drawn in MySQL Workbench?
 - a. A foreign key is added to A.
 - b. A new table is added, having many-to-one relationships to both A and B.
 - c. A and B are collapsed into a single table.
 - d. A foreign key is added to B.
13. What happens when a one-to-many relationship is drawn in MySQL Workbench? It does not matter if you in this case draw a “dependent” or a “non-dependent” relationship.
 - a. The primary key on the “one side” is copied to the “many side”.
 - b. The primary key on the “many side” is copied to the “one side”.
 - c. A new join table is added.
 - d. The entities are collapsed into a single table.
14. What do we mean by redundancy?
 - a. A column having the same name as a column in another table.
 - b. Information that is repeated.
 - c. Columns that together make up a unique combination.
 - d. Columns that cannot be removed without information loss.
15. What is correct?
 - a. A determinant is always a candidate key.
 - b. A super key is a minimal candidate key.
 - c. A primary key is also a candidate key.
 - d. A candidate key is also a primary key.
16. What is a view?
 - a. A program that is automatically executed by the DBMS.
 - b. A logical operation against the database.
 - c. An index to make search more efficient.
 - d. A virtual table.
17. What is correct about indices?
 - a. An index requires storage space.
 - b. An index is a program that is automatically executed by the DBMS.
 - c. One should make indices on columns containing images.
 - d. An index is a virtual table and does not require storage space.



18. [See appendix] How do you create an index on customer address using SQL?
- SELECT INDEX customer.address;
 - CREATE customer INDEX FOR address;
 - ADD INDEX address FOR customer;
 - CREATE INDEX addr_idx ON customer(address);
19. Which of the following statements are correct?
- Only one transaction at a time can have a shared lock on a given table.
 - Exclusive locks are used by transactions that executes SELECT queries only.
 - A user must acquire an exclusive lock on the database before logging in.
 - More than one transaction can have a shared lock on the same row at the same time.
20. What is correct about two phase locking?
- Two phase locking means to set exclusive locks before shared locks.
 - Two phase locking prevents deadlock.
 - Two phase locking guarantees serializable schedules.
 - Two phase locking means to set shared locks before exclusive locks.

Question 5

5-a (6 %)

We have three types of geodatabases: (i) personal databases; (ii) file geodatabases; and (iii) multiuser geodatabases (desktop-, workgroup- and enterprise geodatabases). Explain briefly some limitations, advantages and disadvantages with each of these three database types.

5-b (6 %)

6 different objects may be stored in a file geodatabase: (i) feature classes, (ii) feature datasets, (iii) non spatial attribute tables, (iv) topology, (v) relationship classes and (vi) geometric networks. Explain briefly each of these six concepts and give examples for each of them.

5-c (5 %)

Assume that a geodatabase has a parcel map with a corresponding property table (“feature class”) and an external table (“non-spatial table”) with owner data. There are four possible relations (called cardinalities) for how the rows in the two tables are related. Describe briefly the four different cardinalities.

5-d (3 %)

Subtypes allow users to group similar features without making a new “feature class”. Explain what is meant by: subtypes (for feature classes), coded value domain, range domain.



Appendix. Example data

The tables below show example data for the database used in question 1.

Table container_type

type_id	type_name	max_weight	cubic	cost_per_day
1	Mini	3000	8	750.00
2	Stor åpen	6000	25	1500.00
3	Stor lukket	7500	20	2000.00

Table container

cnr	type_id
1	1
2	2
3	2
4	3
5	3

Table customer

tel	address
11223344	Kongens gate 1
12341234	Jernbanealeen 27
88776655	Hansegata 3

Table task

tnr	tel	cnr	from_date	to_date
1	12341234	2	2014-12-15	2014-12-17
2	12341234	3	2014-12-15	2014-12-17
3	88776655	4	2014-12-17	2014-12-19
4	11223344	2	2014-12-18	2014-12-19