

## i Frontpage

Institutt for datateknologi og informatikk

Midtveisevaluering i TDT4145 Datamodellering og databasesystemer

Eksamensdato: 4. mars 2022

Eksamenstid (fra-til): 08:15--09:45

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: A / Alle hjelpemidler tillatt

Faglig kontakt under eksamen:

Roger Midtstraum mobil 995 72 420  
Svein Erik Bratsberg, mobil: 995 39 963

Teknisk hjelp under eksamen: NTNU Orakel

Tlf: 73 59 16 00

Får du tekniske problemer underveis i eksamen, må du ta kontakt for teknisk hjelp snarest mulig, og senest innen eksamenstida løper ut/prøven stenger. Kommer du ikke gjennom umiddelbart, hold linja til du får svar.

### ANNEN INFORMASJON

**Ikke ha Inspira åpen i flere faner, eller vær pålogget på flere enheter, samtidig**, da dette kan medføre feil med lagring/levering av besvarelsen din.

**Skaff deg overblikk over oppgavesettet** før du begynner på besvarelsen din.

**Les oppgavene nøye** og gjør dine egne antagelser. Faglig kontaktperson kan kontaktes dersom du mener det er feil eller mangler i oppgavesettet.

**Kommentaroppgave:** Dersom det er **helt nødvendig** å gi en melding til sensor har vi lagt til en "kommentaroppgave" (teller selvsagt ikke) til slutt der du kan forklare det du trenger. Vær så snill ikke å bruke denne oppgave til å legge inn generelle kommentarer på eksamen, det gjør du mye bedre i e-post til faglærer. Det er ikke lagt inn noen syntaksfeller i eksamen, så prøv å forstå SQL-spørsmålene, ikke se etter eventuelle feil i syntaks.

**Juks/plagiat:** Eksamen skal være et individuelt, selvstendig arbeid. Det er tillatt å bruke hjelpemidler, men vær obs på at du må følge eventuelle anvisningen om kildehenvisninger under. Under eksamen er det ikke tillatt å kommunisere med andre personer om oppgaven eller å distribuere utkast til svar. Slik kommunikasjon er å anse som juks.

Alle besvarelser blir kontrollert for plagiat. [Du kan lese mer om juks og plagiering på eksamen her.](#)

**Varslinger:** Hvis det oppstår behov for å gi beskjeder til kandidatene underveis i eksamen (f.eks. ved feil i oppgavesettet), vil dette bli gjort via varslinger i Inspira. Et varsel vil dukke opp som en dialogboks på skjermen i Inspira. Du kan finne igjen varselet ved å klikke på bjella øverst i høyre hjørne på skjermen. Det vil i tillegg bli sendt SMS til alle kandidater for å sikre at ingen går glipp av viktig informasjon. Ha mobiltelefonen din tilgjengelig.

**Vekting av oppgavene:** Alle oppgaver har angitt vekt i overskriften. Alle oppgaver er enten 6 % eller 7 %.

## BESVARE OG LEVERE

**Besvare i Inspira:** I Inspira lagres svarene dine automatisk hvert 15. sekund.

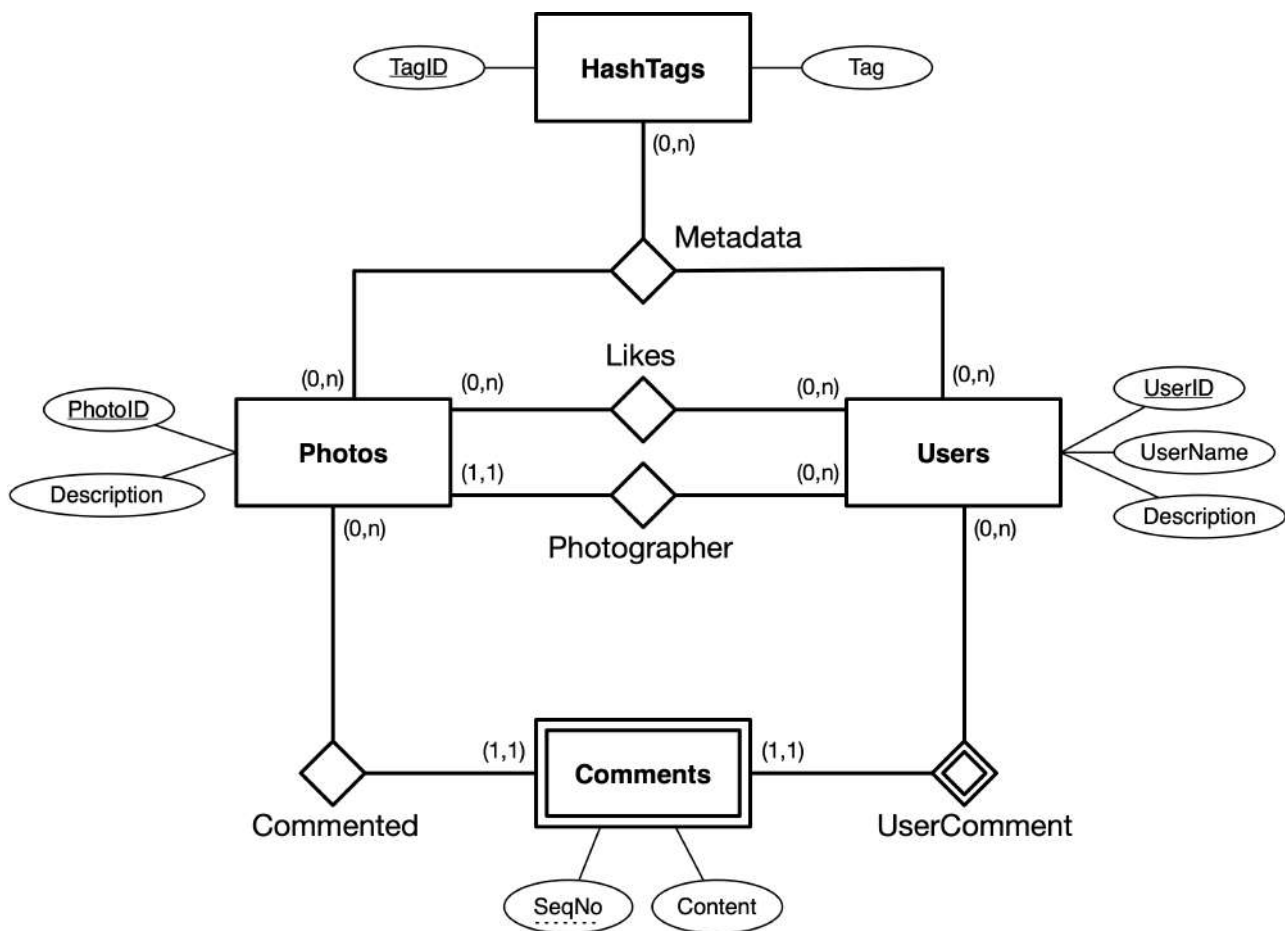
**Automatisk innlevering:** Besvarelsen din leveres automatisk når eksamenstida er ute og prøven stenger, forutsatt at minst én oppgave er besvart. Dette skjer selv om du ikke har klikket «Lever og gå tilbake til Dashboard» på siste side i oppgavesettet. Du kan gjenåpne og redigere besvarelsen din så lenge prøven er åpen. Dersom ingen oppgaver er besvart ved prøveslutt, blir ikke besvarelsen din levert. Dette vil anses som “ikke møtt” til eksamen.

**Trekk/avbrutt eksamen:** Blir du syk under eksamen, eller av andre grunner ønsker å levere blankt/avbryte eksamen, gå til “hamburgermenyen” i øvre høyre hjørne og velg «Lever blankt». Dette kan ikke angres selv om prøven fremdeles er åpen.

**Tilgang til besvarelse:** Du finner besvarelsen din i Arkiv etter at sluttida for eksamen er passert.

# 1 Data Models (7 %)

ER-diagrammet er for en fotodatabase der brukere kan legge inn foto de har tatt, kommentere på foto i databasen, gi «likes» til foto i databasen og «tagge» foto med registrerte «hashtags».



Velg de alternativene som er i samsvar med datamodellen.

**Velg ett eller flere alternativer**

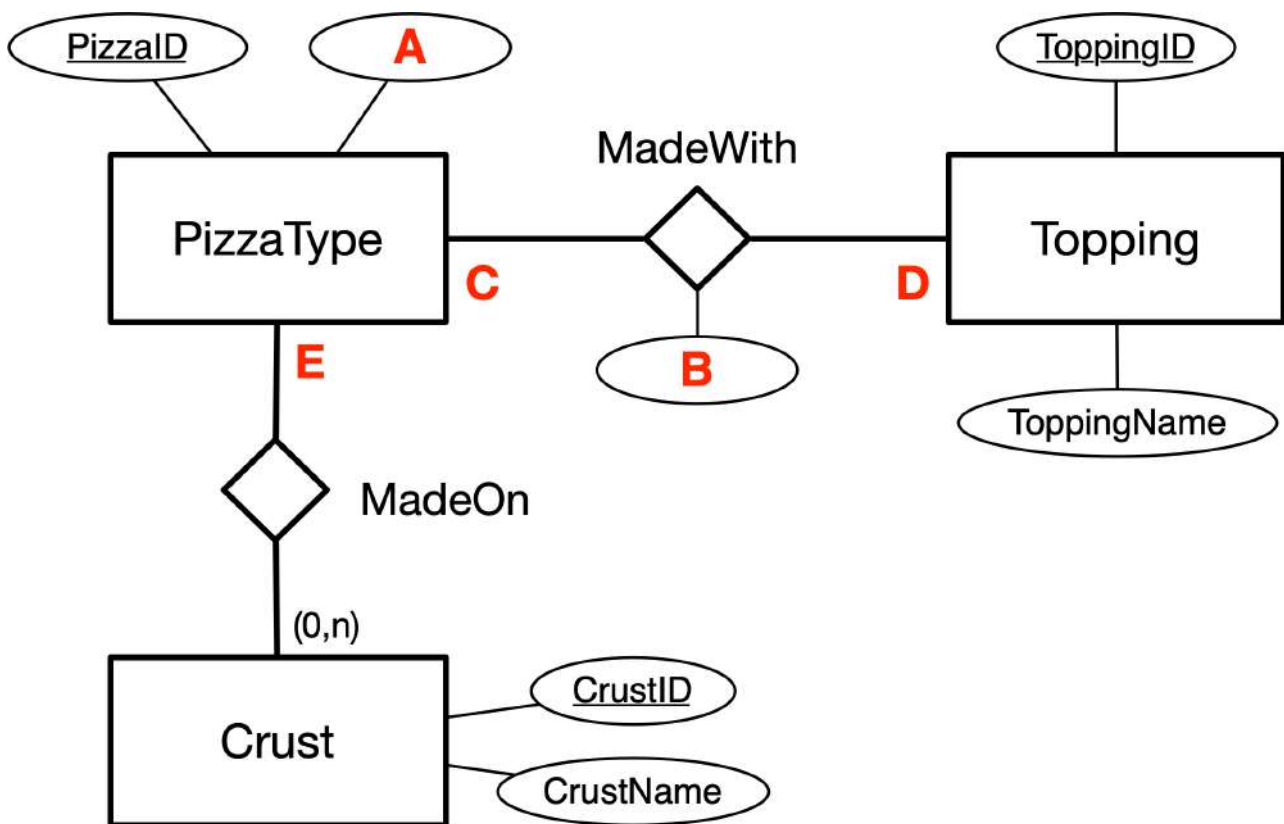
- ☐ Det kan finnes foto med ukjent fotograf
- ☐ Forskjellige brukere kan registrere samme hashtag (med samme TagID) på et foto
- ☐ En bruker kan registrere flere «likes» på samme foto
- ☐ Flere Hashtag-entiteter kan ha samme verdi på Tag
- ☐ En bruker kan registrere maks en kommentar på et og samme foto
- ☐ Det kan finnes flere kommentarer (Comments-entiteter) med samme verdi for SeqNo

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.



## 2 Data Models (6 %)

Modellen under beskriver pizzatyper som består av en bunn (eng: crust) som er en av flere ulike bunner, og en eller flere ingredienser (eng: topping).

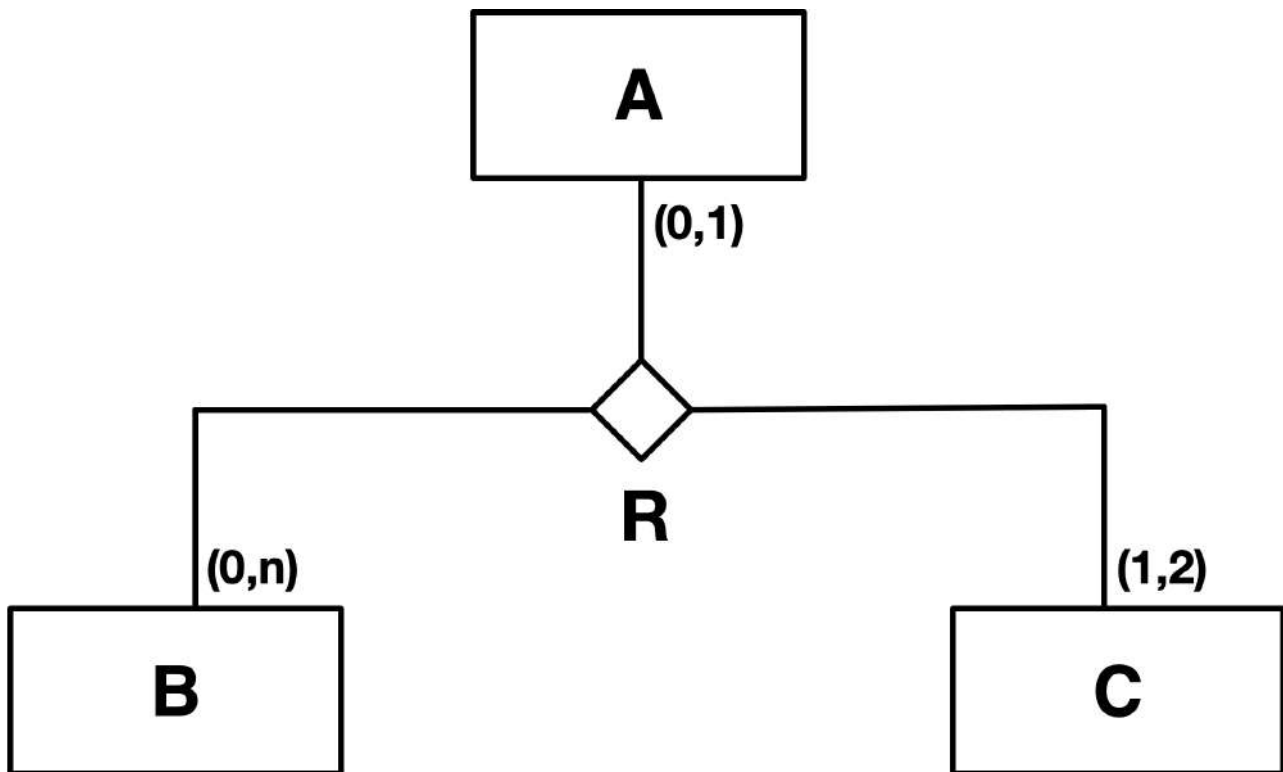


Finn de som passer sammen:

	D	Unused	B	E	A	C
(0,n)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(0,1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amount	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(1,1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Name	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(1,n)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

**3 Data Models (6 %)**

En forekomst av relasjonsklassen R består av  $\{(1,1,1), (2,2,2), (3,3,3)\}$  der  $(i,j,k)$  er et 3-tupple som representerer en relasjon der  $i$  refererer til en A-entitet,  $j$  refererer til en B-entitet og  $k$  refererer til en C-entitet.

Gitt restriksjonene som er spesifisert i ER-modellen (diagrammet). Hvilke av disse tuplene (relasjonene) kan legges til som neste (fjerde) element i forekomsten av R?

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ (4,2,4)
- ☐ (1,1,2)
- ☐ (4,2,3)
- ☐ (5,6,7)
- ☐ (1,8,9)

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 6

#### 4 SQL (7 %)

Anta to tabeller, R(A, B, C) og S(C, D), og spørringen

```
select count(*)  
from R cross join S
```

Hva blir resultatet av denne spørringen (det kan være flere riktige svar)?

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ Et tall som er antall rader i den spesifiserte sammenstillingen av R og S der det felles attributtet (C) har samme verdi
- ☐ Et tall som alltid er antall rader i R ganget med antall rader i S
- ☐ Et tall som er antall ulike rader i den spesifiserte sammenstillingen av R og S
- ☐ Et tall som er antall A-verdier ganget med antall B-verdier ganget med antall C-verdier ganget med antall D-verdier

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 7

**5 SQL (6 %)**

Anta to tabeller,  $R(A, B, C)$  og  $S(C, D)$ , og spørringen

```
select distinct R.A, R.B, R.C  
from <mangler-noe>
```

Spørringen skal finne alle rader i  $R$  som har en  $C$ -verdi som er i minst en rad i  $S$ -tabellen. Hva kan  $\text{<mangler-noe>}$  erstattes med (det kan være flere riktige svar)?

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐  $R$  left outer join  $S$  on  $(R.C = S.C)$
- ☐  $R, S$
- ☐  $R$  full outer join on  $(R.C = S.C)$
- ☐  $R$  inner join  $S$  on  $(R.C = S.C)$
- ☐  $R$  natural join  $S$
- ☐  $R$  cross join  $S$

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 6



## 6 Normalization (7 %)

Gitt tabellen  $R(A, B, C, D, E)$  som er på første normalform (1NF).

Hvilke sett av funksjonelle avhengigheter gjør at tabellen oppfyller tredje normalform (3NF)?

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐  $AB \rightarrow C$  og  $CD \rightarrow E$
- ☐  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow A$  og  $D \rightarrow E$
- ☐  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow A$  og  $B \rightarrow C$
- ☐  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow D$ ,  $D \rightarrow E$  og  $E \rightarrow A$
- ☐  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow A$ ,  $B \rightarrow C$  og  $C \rightarrow B$

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 7

## 7 Normalization (6 %)

Gitt tabellen  $R(A, B, C, D, E)$  som er på første normalform (1NF).

Gitt  $F = \{ A \rightarrow B; AC \rightarrow D; CD \rightarrow A; D \rightarrow E \}$ . Hva er den høyeste normalformen som oppfylles av  $R$ ?

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 2NF
- ☐ 1NF
- ☐ 3NF
- ☐ BCNF
- ☐ 4NF

---

Maks poeng: 6

## 8 Normalization (6 %)

Anta at tabellen  $R(A, B, C, D)$  splittes i tabellene  $R_1(A, B)$  og  $R_2(A, C, D)$ .

Hvilke sett av funksjonelle avhengigheter gjør at splittingen har tapsløst-join-egenskapen (det kan være flere riktige svar)?

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ Ingen funksjonelle avhengigheter
- ☐  $C \rightarrow D$
- ☐  $C \rightarrow A$  og  $B \rightarrow A$
- ☐  $C \rightarrow A$  og  $A \rightarrow B$
- ☐  $A \rightarrow B$ ,  $C \rightarrow D$  og  $A \rightarrow D$
- ☐  $D \rightarrow AC$  og  $AB \rightarrow C$

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 6

## 9 Normalization (7 %)

Anta tabellen  $W(R, S, T, U)$  som er på første normalform, og  $F = \{ RS \twoheadrightarrow T \}$ . Hva er den høyeste normalformen som denne tabellen oppfyller?

**Velg ett alternativ:**

- ☐ 4NF
- ☐ 3NF
- ☐ 2NF
- ☐ 1NF
- ☐ BCNF

---

Maks poeng: 7

## 10 Normalization (7 %)

Anta tabellen  $W(R, S, T, U)$  som er på første normalform, og  $F = \{ R \rightarrow T \}$ .

Gitt starten på en gyldig tabellforekomst:

R	S	T	U
1	2	3	4
1	3	5	6
1	4	3	4

Hvilke andre rader må finnes i den fullstendige tabellforekomsten for at den skal være gyldig (oppfylle alle restriksjoner) ?

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ Ingen, den er gyldig som oppgitt
- ☐ (1,2,8,8)
- ☐ (1,3,3,6)
- ☐ (1,4,5,4)
- ☐ Det er ikke mulig å få til en gyldig tabellforekomst
- ☐ (1,2,5,7)

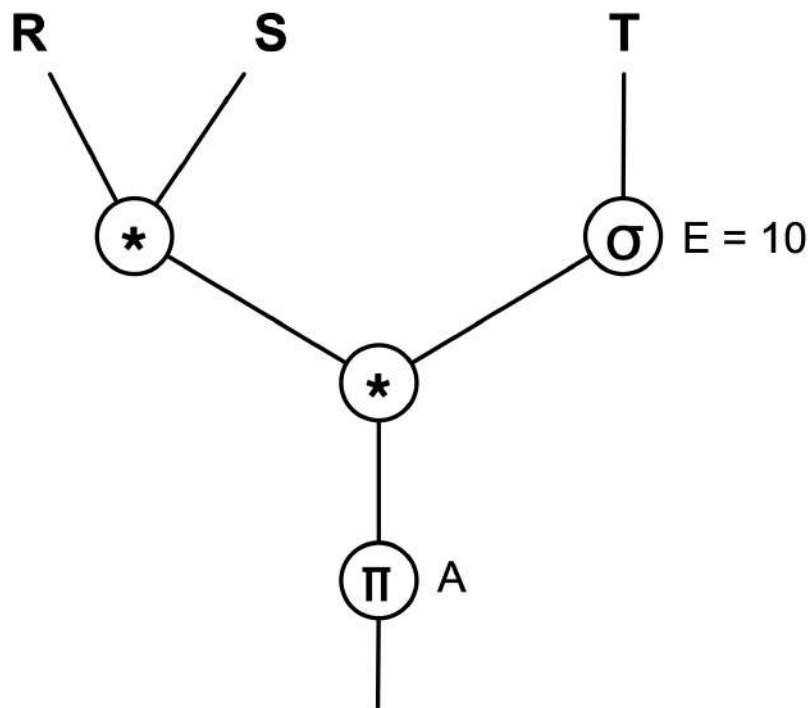
I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 7

# 11 Relational Algebra and SQL (7 %)

Gitt tre tabeller,  $R(A, B, C)$ ,  $S(C, D)$  og  $T(B, E)$ , og følgende relasjonsalgebra-spørring:



Hvilke SQL-spørringer vil alltid gi samme resultat som relasjonsalgebra-spørringen?

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ select distinct A from R inner join S using (C) where R.B in (select B from T where E=10)
- ☐ select distinct A from R inner join S on (R.C=S.C) inner join T on (R.B=T.B) where E=10
- ☐ select distinct A from R, S, T where (R.C=S.C) and (R.B=T.B) and (E=10)
- ☐ Ingen av alternativene
- ☐ select distinct A from R natural join S natural join T where E=10

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 7

## 12 Relational Algebra (7 %)

Gitt følgende relasjonsdatabase-skjema (primærnøkler er understreket):

Photographer(ID, Name)

Photo(ID, Title, PhotographerID)

PhotographerID er fremmednøkkel mot Photographer-tabellen

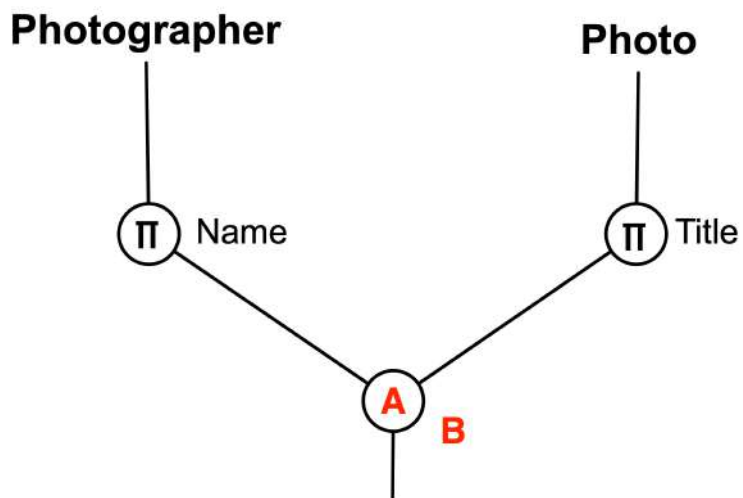
Subject(ID, Title, Description)

PhotoOfSubject(PhotoID, SubjectID)

PhotoID er fremmednøkkel mot Photo-tabellen

SubjectID er fremmednøkkel mot Subject-tabellen

Gitt følgende relasjonsalgebra-spørring som kombinerer alle fotograf-navn med alle foto-titler:



Tegnforklaring:

$\pi$     pi                      \*

star

$\bowtie$     join                       $\bowtie$     outer-join

**X**    cross

Hvilke alternativer gir riktig resultat?

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ A erstattes med cross og B erstattes med ingenting
- ☐ A erstattes med outer-join og B erstattes med "Name <> Title"
- ☐ A erstattes med join og B erstattes med "Name = Title"
- ☐ Ingen av alternativene er riktige
- ☐ A erstattes med star og B erstattes med "Name, Title"
- ☐ A erstattes med cross og B erstattes med "Name, Title"

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 7

**13 SQL (7 %)**

Gitt følgende relasjonsdatabase-skjema (primærnøkler er understreket):

Photographer(ID, Name)

Photo(ID, Title, PhotographerID)

PhotographerID er fremmednøkkel mot Photographer-tabellen

Subject(ID, Title, Description)

PhotoOfSubject(PhotoID, SubjectID)

PhotoID er fremmednøkkel mot Photo-tabellen

SubjectID er fremmednøkkel mot Subject-tabellen

Hvilke påstander er riktige om resultatet av følgende SQL-spørring?

```
select Title, count(distinct Name)
from Photo left outer join Photographer
on (PhotographerID=Photo.ID)
group by Title
```

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ For alle titler som er brukt på bildemotiv (Subject), finner vi antall ulike fotografnavn som har tatt bilder med dette motivet
- ☐ Vi finner antall ulike navn på hver tittel som er brukt for et eller flere foto
- ☐ For alle titler som er brukt om ett eller flere foto, finner vi antall ulike fotografnavn på fotografer som har tatt foto med denne tittelen
- ☐ For alle titler som er brukt om ett eller flere foto, finner vi antall fotografer som har tatt foto med denne tittelen
- ☐ Ingen av de andre alternativene er riktige
- ☐ For alle titler som er brukt om ett eller flere foto, finner vi antall ulike fotografnavn som finnes i Photographer-tabellen

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

---

Maks poeng: 7

**14 Normalization (7 %)**

Gitt  $R(A, B, C, D, E)$  og  $F = \{ A \rightarrow B; B \rightarrow C; C \rightarrow D; D \rightarrow A; D \rightarrow E \}$ .

Velg de alternativene som er kandidatnøkler for  $R$ .

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ Det finnes ingen kandidatnøkkel
- ☐ D
- ☐ C
- ☐ ABCDE
- ☐ B
- ☐ E
- ☐ A

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

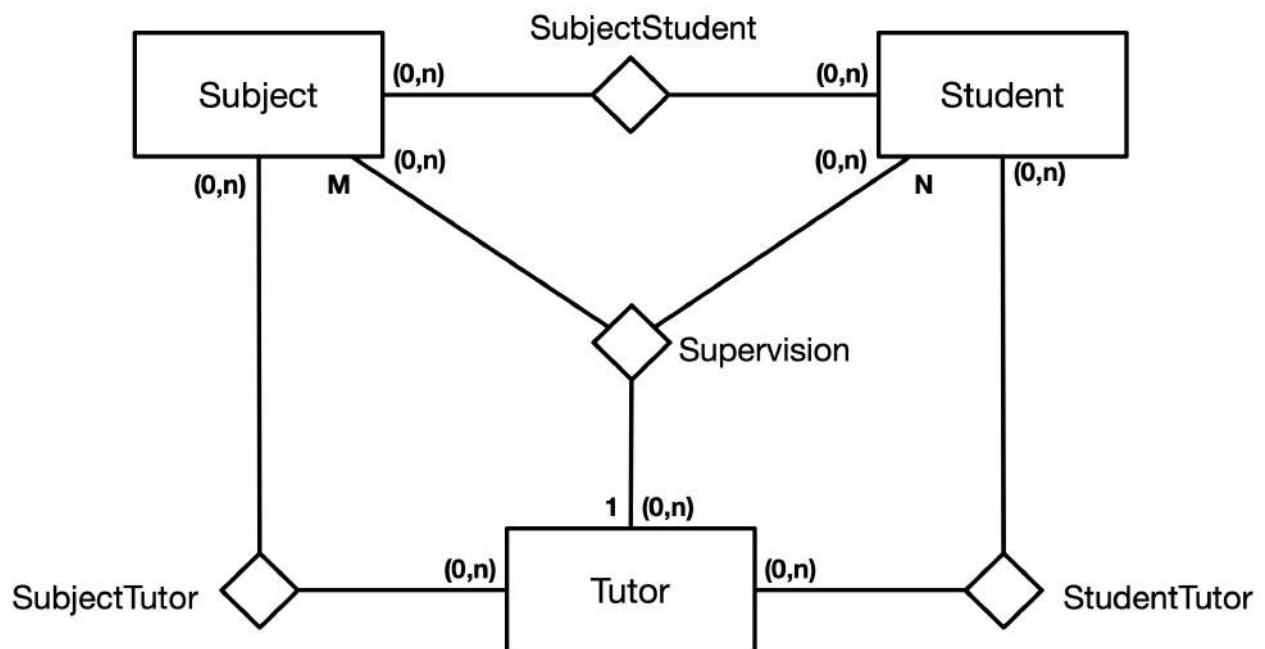
---

Maks poeng: 7



## 15 Data Models (7 %)

Ta utgangspunkt i følgende EER-modell:



Velg den/de påstandene som er riktige for denne modellen.

**Velg ett eller flere alternativer**

- ☐ En student kan få veiledning fra (ha en supervision-relasjon til) flere veiledere i samme emne.
- ☐ Alle veiledere må veilede (ha en supervision-relasjon til) minst en student
- ☐ ER-modellen kan ikke sikre at Tutor (norsk: veileder) i en Supervision-relasjon faktisk veileder i det emnet (eng: subject) som Supervision-relasjonen gjelder
- ☐ Når vi har de tre binære relasjonsklassene SubjectTutor, SubjectStudent og StudentTutor vil den trinære relasjonsklassen Supervision alltid være overflødig.
- ☐ En Tutor kan veilede (ha en supervision-relasjon til) flere studenter i samme emne

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktig svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 7

## 16 Comments (0 %)

Denne "oppgaven" er en mulighet for å informere om *omstendigheter* som du tenker er **helt nødvendige** å kommunisere til sensor, for at din besvarelse skal bli riktig vurdert. Dette kan for eksempel gjelde antakelser som det var tvingende nødvendig å gjøre.

Du skal *ikke* bruke dette feltet til å gi *generelle kommentarer* til eksamen, det kan gjøres i Piazza eller i e-post til faglærer.

**Skriv ditt svar her**

Format

**B**


*I*


U


$x_2$


$x^2$


$I_x$
























$\Sigma$



Words: 0

Maks poeng: 0