

Oppgave 1

$$F = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$$

$$G = \{A \rightarrow CD, E \rightarrow AH\}$$

Ekvivalens hvis FDene i den ene følger fra den andre og omvendt.

F gir $A \rightarrow CD$?

A	B	C	D	E	H
A	b ₁	c	d	e ₁	h ₁
A	B	c	d	E	H

} $A \rightarrow CD$?

Bruker FDene i F ($A \rightarrow C, AC \rightarrow D$), får at radene er like i ACD. Så F gir $A \rightarrow CD$. Alternativt: Lukk A i hht. F:

$$A^+ = ACD$$

Så $A \rightarrow CD$ holder i F.

F gir $E \rightarrow AH$?

A	B	C	D	E	H
A	b ₁	c ₁	d	E	H
A	B	C	D	E	H

} $E \rightarrow AH$?

Ja. ($E \rightarrow AD, E \rightarrow H$)

Alternativt:

$$E^+ = EADHC \text{ i F}$$

G gir $A \rightarrow C$?

A	B	C	D	E	H
A	b ₁	C	d	e ₁	h ₁
A	B	c	D	E	H

} $A \rightarrow C$?

Ja. ($A \rightarrow CD$)

Alternativt:

$$A^+ = ACD \text{ i G}$$

G gir $AC \rightarrow D$?

A	B	C	D	E	H
A	b ₁	C	D	e ₁	h ₁
A	B	C	d	E	H

} $AC \rightarrow D$?

Ja. ($A \rightarrow CD$)

Alternativt:

$$AC^+ = ACD \text{ i G}$$

G gir $E \rightarrow AD$?

A	B	C	D	E	H
A	b ₁	c	D	E	H
A	B	C	d	E	H

} $E \rightarrow AD$?

Ja. ($E \rightarrow AH, A \rightarrow CD$)

Alternativt:

$$E^+ = EAHCD \text{ i G}$$

G gir $E \rightarrow H$?

A	B	C	D	E	H
A	b ₁	c ₁	d	E	H
A	B	C	D	E	H

} $E \rightarrow H$?

Ja. ($E \rightarrow AH$)

Alternativt:

$$E^+ = EAHCD \text{ i G}$$

Så alle FDene i G følger av FDene i F, og alle FDene i F følger av FDene i G. Altså er F og G ekvivalente.

2.4.1

Product (maker, model, type)

PC (model, speed, ram, hd, price)

Laptop (model, speed, ram, hd, screen, price)

Printer (model, color, type, price)

a) De som selger printere, men ikke PC'er:

$$\pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{type} = \text{'printer'}}(\text{Product}) - \sigma_{\text{type} = \text{'pc'}}(\text{Product}))$$

$$\pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{type} = \text{'printer'}}(\text{Product})) - \pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{type} = \text{'pc'}}(\text{Product}))$$

b) PC'er med hastighed ≥ 2.50 :

$$\pi_{\text{model}}(\sigma_{\text{speed} \geq 2.50}(\text{PC}))$$

c) De som selger laptops med harddisk minst 100GB:

$$\pi_{\text{maker}}(\sigma_{\text{hd} \geq 100}(\text{Product} \bowtie \text{Laptop}))$$

Det er antagelig unødvendig med

$\sigma_{\text{type} = \text{'laptop'}}$, hvis PC Laptop skal

bare matche de i Product med $\text{type} = \text{'laptop'}$.

d) Modell og pris på produkter fra C:

$$\pi_{\text{model, price}}(\sigma_{\text{maker} = \text{'C'}}(\text{Product}) \bowtie \text{PC})$$

U

$$\pi_{\text{model, price}}(\sigma_{\text{maker} = \text{'C'}}(\text{Product}) \bowtie \text{Laptop})$$

U

$$\pi_{\text{model, price}}(\rho_{\text{Product(maker, model, ptype)}}(\sigma_{\text{maker} = \text{'C'}}(\text{Product})) \bowtie \text{Printer})$$

NB! Må renomme

field type i Product

ikke må matches mot

type i Printer!

e) Alle sort-hvide laserprintere:

$$\pi_{\text{model}}(\sigma_{\text{not color and type} = \text{'laser'}}(\text{Printer}))$$

6.1.5

a, b integer, muligens null i noen tupler.

- a) $a < 50$ or $a \geq 50$: Alle tupler hvor $a \neq$ null :
- b) $a = 0$ or $b = 10$: Alle tupler hvor $a = 0$ og b enten er null eller har en verdi
&
alle tupler hvor $b = 10$ og a enten er null eller har en verdi
- c) $a = 20$ and $b = 10$: Hvis a og b er de eneste attributtene, er tuppellet $(a, b) = (20, 10)$ eneste mulige kandidat.
- d) $a = b$: Hvis en av a eller b har verdien null, er resultatet av beregningen av $a = b$ lik unknown. Denne verdien er \neq true.
Eneste tupler som tilfredsstiller denne, er derfor de hvor a og b er ikke-null og har samme verdi.
- e) $a > b$: Tilsvarende. For at verdien skal kunne bli sann (true), må både a og b være ulike null. Dessuten må verdien i a være større enn den i b .

7.2.2

a) type må være 'pc', 'laptop' eller 'printer' :

```
create table Product (  
  maker char(15),  
  model integer,  
  type varchar(7) check (type = 'pc' or type = 'laptop' or type = 'printer'),  
  primary key (maker, model)  
);
```

b) speed for laptop må være minst 2,2 :

```
create table Laptop (  
  model integer primary key,  
  speed real check (speed >= 2.2),  
  ram integer,  
  hd integer,  
  screen real,  
  price integer  
);
```

c) Printer er kun laser og ink-jet :

```
create table Printer (  
  model integer primary key,  
  color boolean,  
  type varchar(7) check (type = 'laser' or type = 'ink-jet')  
);
```

7.2.4

a) create table pc (

model integer primary key,

speed real,

ram integer,

hd integer,

price integer,

check (speed ≥ 2.0 or price ≤ 600),

);

(dvs. speed $< 2.0 \Rightarrow$ price ≤ 600)

b) create table laptop (

model integer primary key,

speed real,

ram integer,

hd integer,

screen real,

price integer,

check (screen ≥ 15 or hd ≥ 40 or price < 1000)

);

(dvs. screen $< 15 \Rightarrow$

(hd ≥ 40 v. price < 1000))

7.4.2

a) create assertion max3ships

```
check ( 3 >= all ( select count(x)  
  from Classes c, Ships s  
  where s.class = c.class  
  group by s.class ));
```

Hvis vi skal ta alvorlig at group by- attributtene alltid skal være med i select, må vi gjøre det f.eks. slik:

create assertion max3ships

```
check ( 3 >= all ( select nships  
  from ( select s.class, count(x) as nships  
  from Classes c, Ships s  
  where s.class = c.class  
  group by s.class ) as t ));
```

b) create assertion shipwithclassname

```
check ( not exists ( ( select class as name from Classes )  
  except  
  ( select name from Ship where name = class ));
```

(Kunne vært løst uten check assertion ved en enkel fremmedordtest)