IN2090 – Databaser og datamodellering
02 – Relasjonsmodellen: Eksempler

Leif Harald Karlsen
leifhka@ifi.uio.no

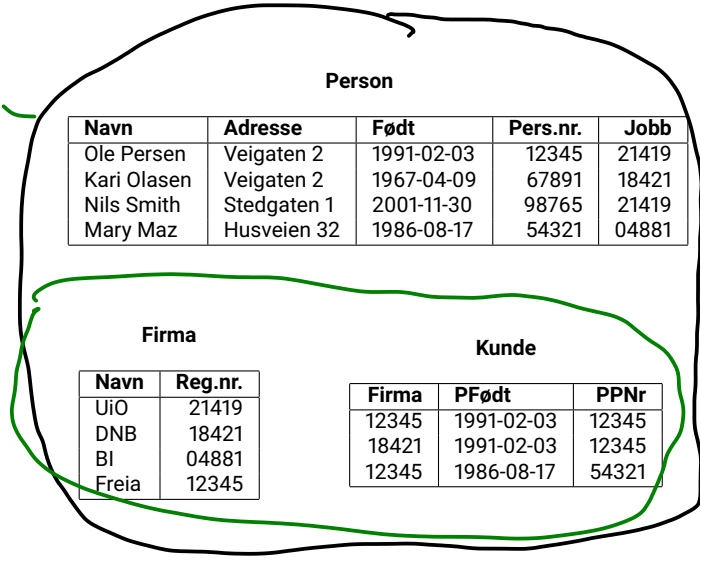


Universitetet i Oslo

Repetisjon: Begreper

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Database**



Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Begreper

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Database**
- **Relasjon** (Tabell)

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Begreper

Person(Navn, Adresse, ...,)

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Database**
- **Relasjon** (Tabell)
- **Signatur**

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
~~Ole Persen~~	~~Veigaten 2~~	~~1991-02-03~~	~~12345~~	~~21419~~
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Begreper

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Database**
- **Relasjon** (Tabell)
- **Signatur**
- **Attributt** (Kolonne)

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Begreper

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Database**
- **Relasjon** (Tabell)
- **Signatur**
- **Attributt** (Kolonne)
- **Tuppel** (Rad)

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Begreper

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Database**
- **Relasjon** (Tabell)
- **Signatur**
- **Attributt** (Kolonne)
- **Tuppel** (Rad)
- **Domene** (Type)

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Nøkler

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Supernøkkel**

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Nøkler

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Supernøkkel**
- **Kandidatnøkkel**

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Nøkler

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Supernøkkel**
- **Kandidatnøkkel**
- **Nøkkel-attributt**

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Nøkler

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Supernøkkel**
- **Kandidatnøkkel**
- **Nøkkel-attributt**
- **Primærnøkkel**

Person

Navn	Adresse	Født	Pers.nr.	Jobb
Ole Persen	Veigaten 2	1991-02-03	12345	21419
Kari Olasen	Veigaten 2	1967-04-09	67891	18421
Nils Smith	Stedgaten 1	2001-11-30	98765	21419
Mary Maz	Husveien 32	1986-08-17	54321	04881

Firma

Navn	Reg.nr.
UiO	21419
DNB	18421
BI	04881
Freia	12345

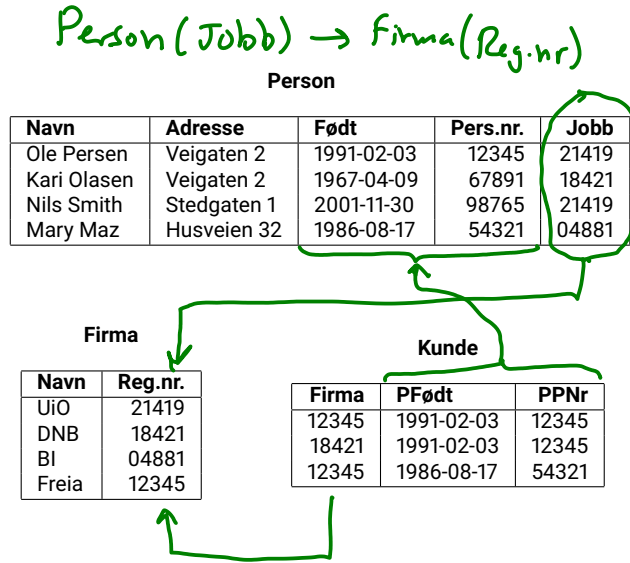
Kunde

Firma	PFødt	PPNr
12345	1991-02-03	12345
18421	1991-02-03	12345
12345	1986-08-17	54321

Repetisjon: Nøkler

Hva betyr følgende begrep og hvor finner man det i høyre kolonne?

- **Supernøkkel**
- **Kandidatnøkkel**
- **Nøkkel-attributt**
- **Primærnøkkel**
- **Fremmednøkkel**



Sportslag: Finn de ulike super/kandidat-nøklene

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

KN: {Navn, Land, Gren}

{IReg}

SN: (ekst.)

{Navn, Land, Gren, Etbl}

{Navn, IReg}

- Antar at ingen par av lag fra samme land og gren kan ha samme navn.
- Antar at *IReg* er et internasjonalt ID system for sportslag hvor hvert lag har en unik ID

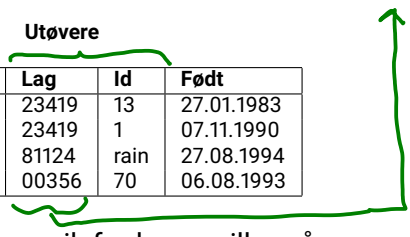
Utøvere: Finn de ulike super/kandidat/fremmed-nøklene

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993



- Antar at *ID* er unik for hver spiller på ett lag (slik som draktnummer)

Relasjonsalgebra: Finn alle lagnavn og når de ble etablert

$\pi_{Navn}(sportslag)$ $\pi_{Navn, Etablert}(sportslag)$

Sportslag

Navn ✓	Land	Gren	Etablert ✓	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

$\sigma_{Etablert=1878}(sportslag)$

$\sigma_{<formel>}(K)$

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993

LF: $\pi_{Navn, Etablert}(sportslag)$

Relasjonsalgebra: Finn alle lagnavn og når de ble etablert

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993

$\pi_{Navn,Etablert}\,(Sportslag) =$

Navn	Etablert
Manchester United	1878
Manchester City	1894
AC Milan	1899
Chicago Bulls	1966
FaZe Clan	2010
Vålerenga	1913
Vålerenga	1913

Relasjonsalgebra: Alle land som har et lag etablert etter 1900

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993

$\pi_{Land}\left(\sigma_{etablert>1900}(Sportslag)\right)$

Relasjonsalgebra: Alle land som har et lag etablert etter 1900

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993

$$\pi_{Land}\left(\sigma_{Etablert>1900}\left(Sportslag\right)\right) =$$

Land
USA
Norge

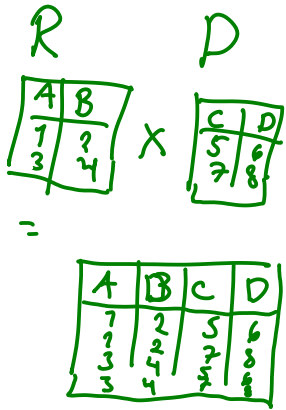
Relasjonsalgebra: Navnet på laget som 'Lee Grant' spiller på

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993



$\sigma_{Lag=IReg}(Sportslag \times Utøvere)$

Relasjonsalgebra: Navnet på laget som 'Lee Grant' spiller på

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993

$$\pi_{Navn}\big(\sigma_{Lag=IReg}\big(\rho_{Navn\to Unavn}\,(\sigma_{Navn='LeeGrant'}\,(\text{Utøver}))\times \textit{Sportslag}\big)\big) =$$

Navn
Manchester United

Relasjonsalgebra: Alle par av lagnavn og utøvernavn hvor utøveren hører til det laget

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993

Relasjonsalgebra: Alle par av lagnavn og utøvernavn hvor utøveren hører til det laget

Sportslag

Navn	Land	Gren	Etablert	IReg
Manchester United	England	Fotball	1878	23419
Manchester City	England	Fotball	1894	23421
AC Milan	Italia	Fotball	1899	11382
Chicago Bulls	USA	Basketball	1966	04881
FaZe Clan	USA	Esport	2010	81124
Vålerenga	Norge	Fotball	1913	31309
Vålerenga	Norge	Ishockey	1913	00356

Utøvere

Navn	Lag	Id	Født
Lee Grant	23419	13	27.01.1983
David de Gea	23419	1	07.11.1990
Håvard Nygaard	81124	rain	27.08.1994
Steffen Søberg	00356	70	06.08.1993

$$\pi_{Navn,Unavn}\Big(Sportslag \bowtie_{Lag=IReg} \rho_{Navn \to Unavn}(\text{Utøver}) \Big) =$$

Navn	Unavn
Manchester United	Lee Grant
Manchester United	David de Gea
FaZe Clan	Håvard Nygaard
Vålerenga	Steffen Søberg