

IN2090 – Databaser og datamodellering

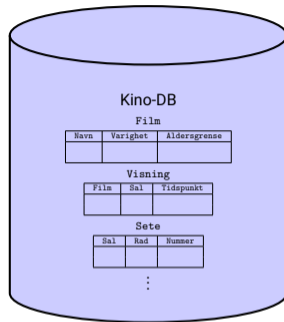
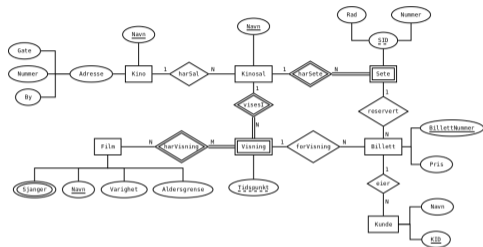
04 – Datamodellering: Realisering

Leif Harald Karlsen
leifhka@ifi.uio.no



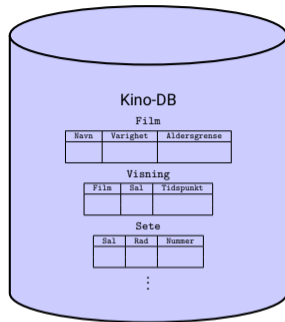
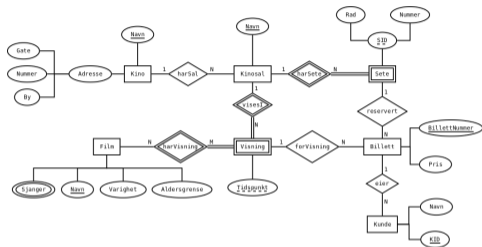
Universitetet i Oslo

Realisering



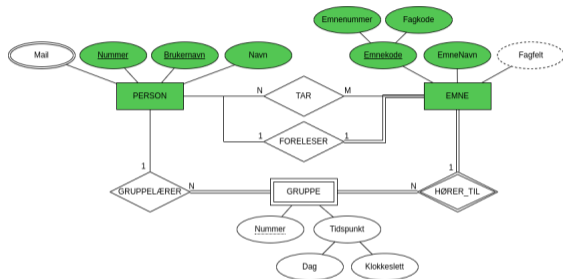
- ◆ Realisering er en prosess/algoritme som oversetter en ER-model til et relasjonsskjema
- ◆ Prosessen sørger for at relasjonsskjemaet:
 - ◆ fanger samme informasjon som ER-modellen
 - ◆ har god struktur
 - ◆ gjør det tydelig hvilke valg man kan ta uten å ødelegge overnevnte

Realiseringsalgoritmen



- ◆ Krever mange valg og ekstra input fra mennesker
- ◆ Vi gjør derfor prosessen manuelt
- ◆ I valgene ønsker vi å minimere antall relasjoner og antall **NULL**-verdier
- ◆ Prosessen oversetter de ulike delene av en ER-model i en bestemt rekkefølge
- ◆ Rekkefølge: Entiteter, svake entiteter, 1-1-relasjoner, 1-N-relasjoner, M-N-relasjoner, flerverdi-attributter, ternære/N-ære relasjoner

Realisering av (normale) entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

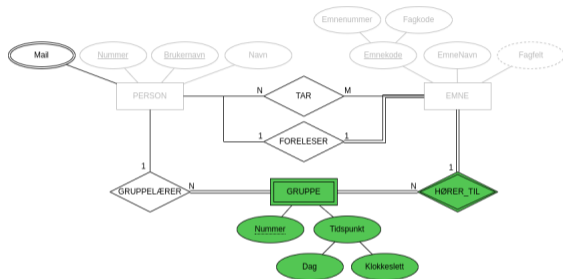
- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

- ◆ Entiteter blir relasjoner
- ◆ Ignorerer utledbare og venter med flerverdi
- ◆ Attributter blir relasjons-attributter (kun løv-noder for sammensatte)
- ◆ Nøkler blir kandidatnøkler (KN), må velge én primærnøkkel (PN)

Realisering av svake entiteter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

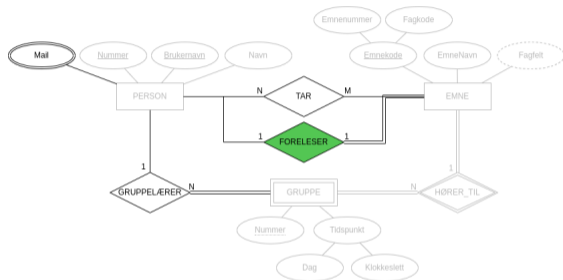
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Svake entiteter blir også relasjoner
- ◆ Får også PN til identifiserende entitet(er)s relasjon(er) som attributter
- ◆ PN blir identifiserendes PN + svak nøkkel
- ◆ Realiserer så den identifiserende relasjonen(e) via FN

Realisering av 1-1-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

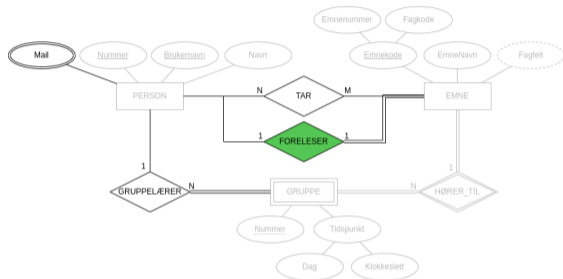
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

◆ Fire alternativer

1. Sammensmeltning (merge)
2. FN fra Person
3. FN fra Emne
4. Ny relasjon

Realisering av 1-1-relasjoner: Sammensmeltning



Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, brukernavn)

- KN/PN: {nummer, brukernavn}

- FN: (brukernavn) -> Foreleser(brukernavn)

Foreleser(nummer, brukernavn, navn,

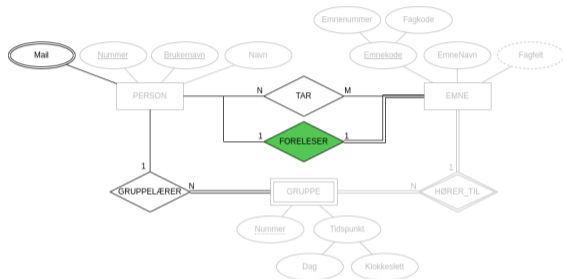
emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

- PN: {brukernavn}

- ◆ Lager en ny relasjon som er sammensmeltningen av Person og Emne
- ◆ Får da alle deres attributter (må velge PN)
- ◆ Fjerner de gamle (og oppdaterer FNer)
- ◆ Kan kun brukes hvis begge deltakelsene er totale

Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Person



Person(nummer, brukernavn, navn, emnenummer, fagkode)
- KN: {nummer}, {brukernavn}
- PN: {brukernavn}
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

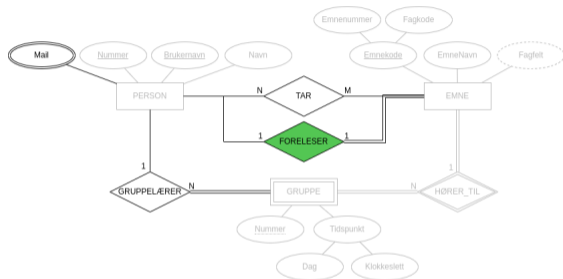
Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)
- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

◆ Legger til FN fra Person til Emnes PN

1. Legger til attributter tilsvarende Emnes PN
2. Markerer dem som FN
3. Ville blitt KN hvis PERSON hadde total deltakelse

Realisering av 1-1-relasjoner: FN fra Emne



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

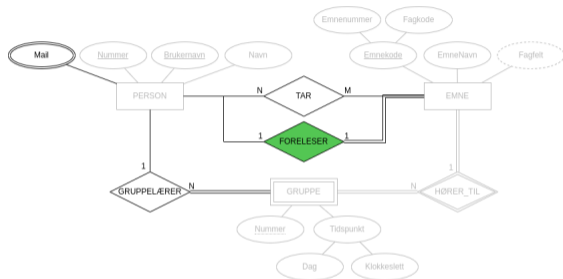
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

◆ Legger til FN fra Emne til Persons PN

1. Legger til attributter tilsvarende Persons PN
2. Markerer dem som FN
3. Blir KN siden EMNE har total deltakelse

Realisering av 1-1-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Foreleser(brukernavn, emnenummer, fagkode)

- KN: {brukernavn}, {emnenummer, fagkode}

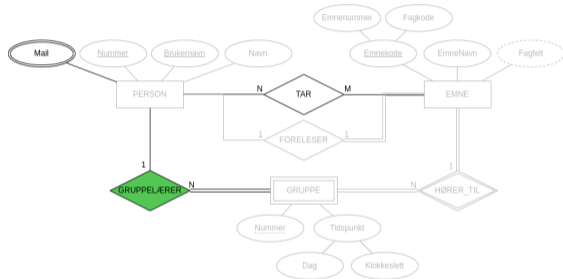
- PN: {brukernavn}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Lager ny relasjon med referenser til entitetenes relasjoners PNER
- ◆ Får KN lik hver av disse PNene (og velger PN)
- ◆ Legger til FNER til disse PNene

Realisering av 1-N-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

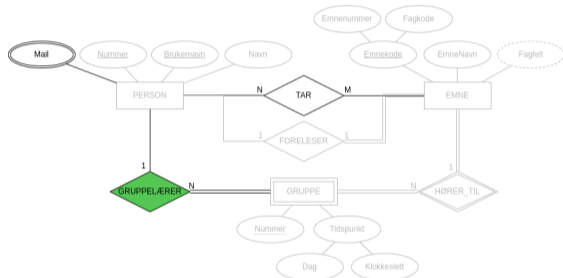
- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

◆ To valg:

1. Legge FN inn i N-siden (GRUPPE)
2. Ny relasjon

Realisering av 1-N-relasjoner: FN i N-siden



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

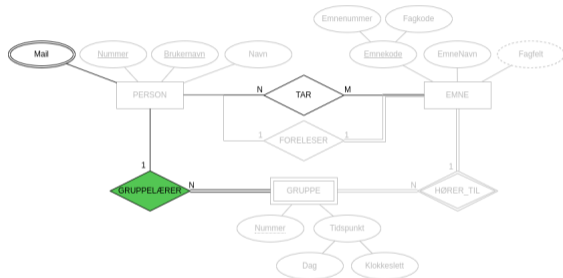
Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)
(grlærer) -> Person(brukernavn)

- ◆ Tilsvarende som FN for 1-1

Realisering av 1-N-relasjoner: Ny relasjon



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Gruppelærer(brukernavn, nummer, emnenummer, fagkode)

- KN/PN: {nummer, emnenummer, fagkode}

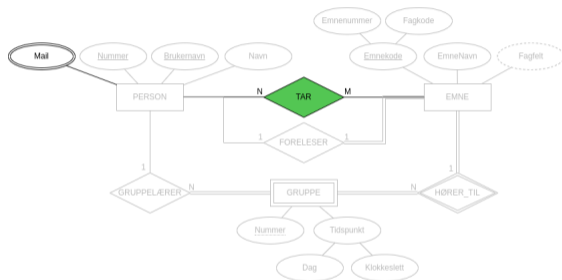
- FK: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(nummer, emnenummer, fagkode) ->

Gruppe(nummer, emnenummer, fagkode)

- ◆ Tilsvarende som for 1-1
- ◆ N-sidens attributter blir PN

Realisering av N-M-relasjoner



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode)

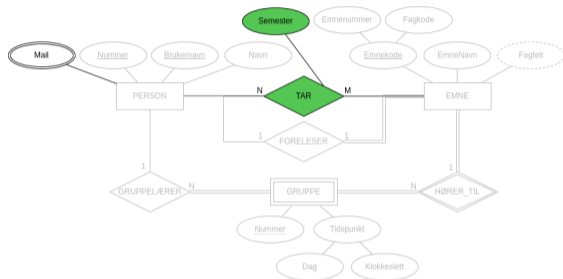
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Bare ett valg: Ny relasjon
- ◆ Tilsvarende 1-1 og 1-N
- ◆ PN lik alle attributter

Realisering av relasjoner med attributter



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

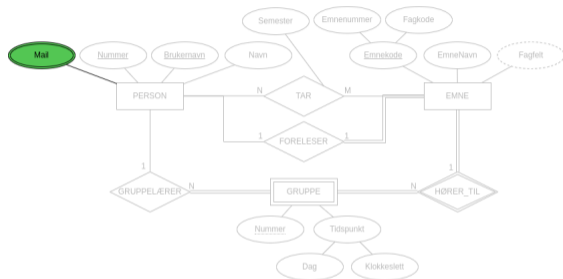
- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

- ◆ Attributter på relasjoner blir bare attributter i relasjonens realisering
- ◆ Tilsvarende som for entiteter
- ◆ Merk: Blir ikke del av KN/PN!

Realisering av flerverdi-attributter



- ◆ Blir egen relasjon som relaterer entitetens relasjons PN til attributten
- ◆ KN/PN lik alle attributtene i relasjonen
- ◆ FN til entitetens relasjons PN

Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}

- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}

- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}

- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)
(grlærer) -> Person(brukernavn)

Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}

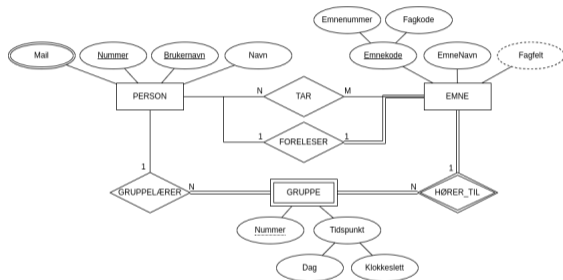
- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

- KN/PN: {brukernavn, mail}

- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

Full realisering



Person(nummer, brukernavn, navn)

- KN: {nummer}, {brukernavn}
- PN: {brukernavn}

Emne(emnenummer, fagkode, emnenavn, foreleser)

- KN/PN: {emnenummer, fagkode}, {foreleser}
- FN: (foreleser) -> Person(brukernavn)

Gruppe(nummer, dag, klokkeslett, emnenummer, fagkode, grlærer)

- KN: {nummer, emnenummer, fagkode}, {grlærer}
- FN: (emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)
(grlærer) -> Person(brukernavn)

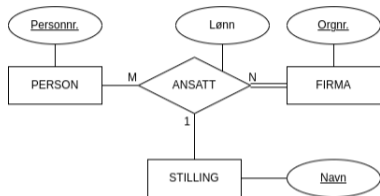
Tar(brukernavn, emnenummer, fagkode, semester)

- KN/PN: {brukernavn, emnenummer, fagkode}
- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)
(emnenummer, fagkode) -> Emne(emnenummer, fagkode)

Mail(brukernavn, mail)

- KN/PN: {brukernavn, mail}
- FN: (brukernavn) -> Person(brukernavn)

Realisering av ternære relasjoner



Person(personnr)
- KN/PN: {personnr}

Firma(orgnr)
- KN/PN: {orgnr}

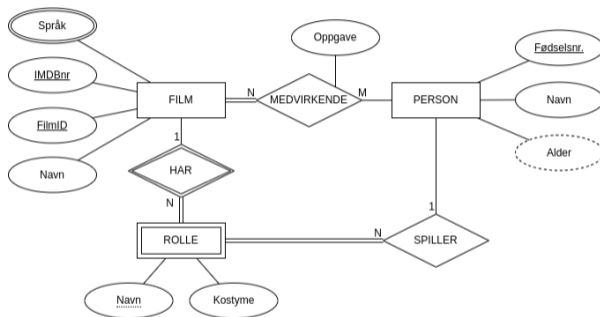
Stilling(navn)
- KN/PN: {navn}

Ansatt(person, firma, stilling)
- KN/PN: {person, firma}
- FN: (person) -> Person(personnr)
(firma) -> Firma(orgnr)
(stilling) -> Stilling(navn)

- ◆ Tilsvarende som for M-N-relasjoner (uavhengig av kardinaliteter)
- ◆ Altså, alltid egen relasjon
- ◆ Må sette KN/PN i henhold til kardinalitetene
- ◆ Helt likt for alle N-ære relasjoner

Eksempel

Realiser modellen til et relasjonsskjema



Film(imdb_nr, film_id, navn)

- KN: {imdb_id}, {film_id}

- PN: {film_id}

Person(fødselsnr, navn)

- KN/PN: {fødselsnr}

Rolle(navn, film, kostyme, skuespiller)

- KN/PN: {navn, film}

- FN: (film) -> Film(film_id)

(skuespiller) -> Person(fødselsnr)

Medvirkende(film, person, oppgave)

- KN/PN: {film, person}

- FN: (film) -> Film(film_id)

(person) -> Person(fødselsnr)

Språk(film, språk)

- KN/PN: {film, språk}

- FN: (film) -> Film(film_id)

Ferdigstilling av databaseskjemaet

- ◆ Etter realiseringen har vi fått strukturen på relasjonene våre
- ◆ Må så legge til typer til attributtene
- ◆ Kan også legge til andre skranker (kommer til disse litt senere i semesteret)
- ◆ Kan så gjøre forbedringer, omstrukturering, osv. om man ser muligheter for forbedringer
- ◆ Til slutt kan man skrive SQL-kommandoer som oppretter skjemaet i et faktisk databasesystem (mer om dette om et par uker)

```
Film(imdb_id int, film_id int, navn text)
- KN: {imdb_id}, {film_id}
- PN: {film_id}
```

```
Person(fødselsnr text, navn text)
- KN/PN: {fødselsnr}
```

```
Rolle(navn text, film int, kostyme text, skuespiller text)
- KN/PN: {navn, film}
- FN: (film) -> Film(film_id)
      (skuespiller) -> Person(fødselsnr)
```

```
Medvirkende(film int, person text, oppgave text)
- KN/PN: {film, person}
- FN: (film) -> Film(film_id)
      (person) -> Person(fødselsnr)
```

```
Språk(film int, språk text)
- KN/PN: {film, språk}
- FN: (film) -> Film(film_id)
```

Takk for nå!

Neste uke handler om grunnleggende SQL.