



IN2090

Introduksjon til databaser

Dagens tema:

- Relasjonsmodellen (funksjonelle avhengigheter og nøkler, integritetsregler)

Relasjonsmodellen

- **Datamodell**
Mengde av begreper for å beskrive strukturen til en database
- **Relasjonsmodellen**
Databasen kan betraktes som en samling av tabeller

Relasjoner og relasjonsdatabaser

Personale

Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd
10	Gro	290264	39201	null
9	Berit	131172	35697	Knøttene
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene
12	Liv	031079	39201	null

- **Relasjon:** Et matematisk begrep som kan tolkes som en tabell med verdier
- **Relasjonsdatabase:** En samling relasjoner
- **null** indikerer at ingen verdi ligger lagret i denne posisjonen

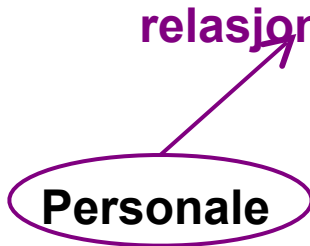
Relasjoner – terminologi

Personale

Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd
10	Gro	290264	39201	null
9	Berit	131172	35697	Knøttene
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene
12	Liv	031079	39201	null

Relasjoner – terminologi

relasjonsnavn



Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd
10	Gro	290264	39201	null
9	Berit	131172	35697	Knøttene
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene
12	Liv	031079	39201	null

Relasjoner – terminologi

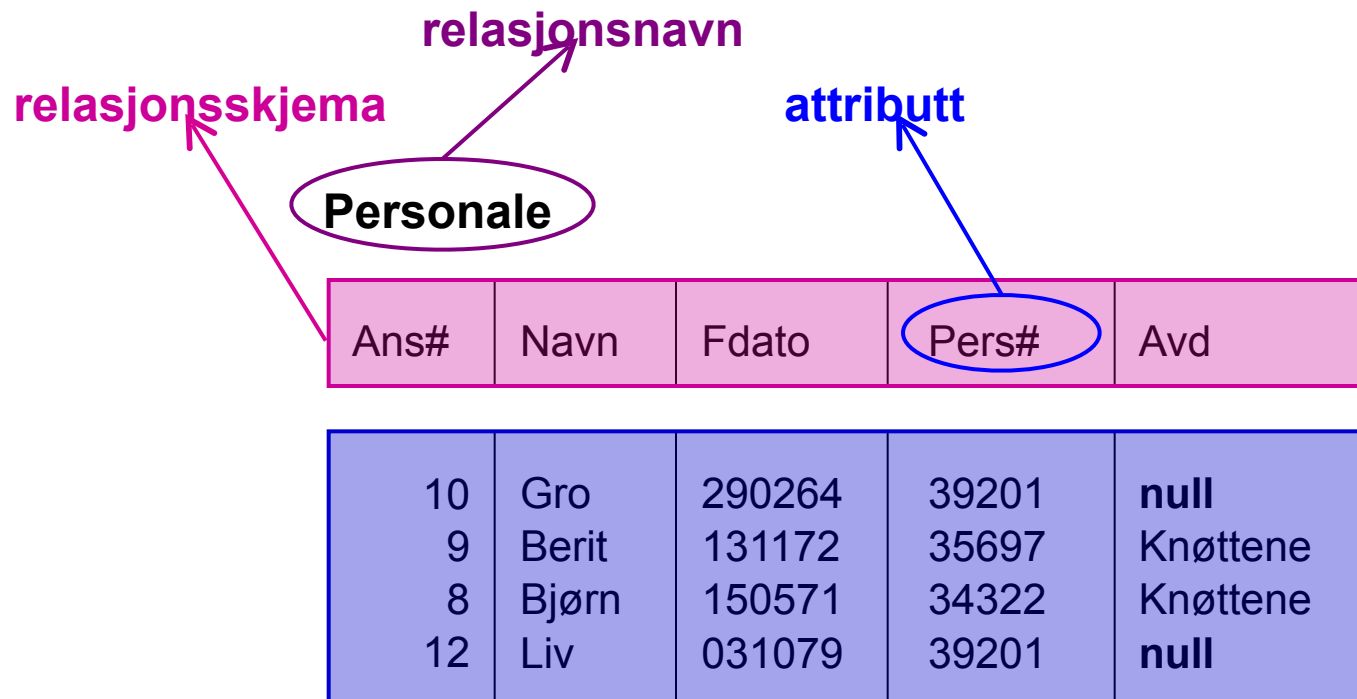
relasjonsnavn

Personale

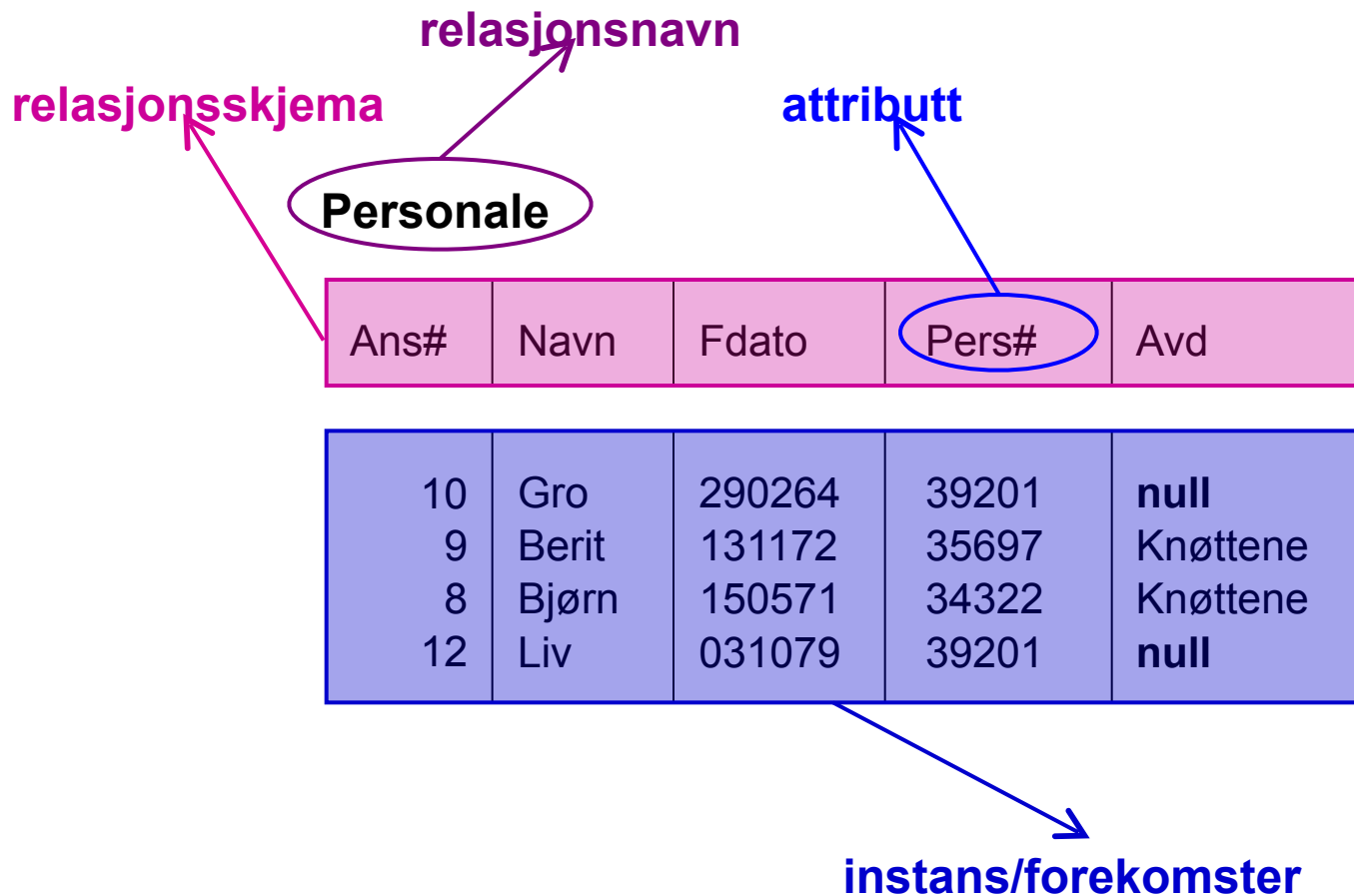
attributt

Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd
10	Gro	290264	39201	null
9	Berit	131172	35697	Knøttene
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene
12	Liv	031079	39201	null

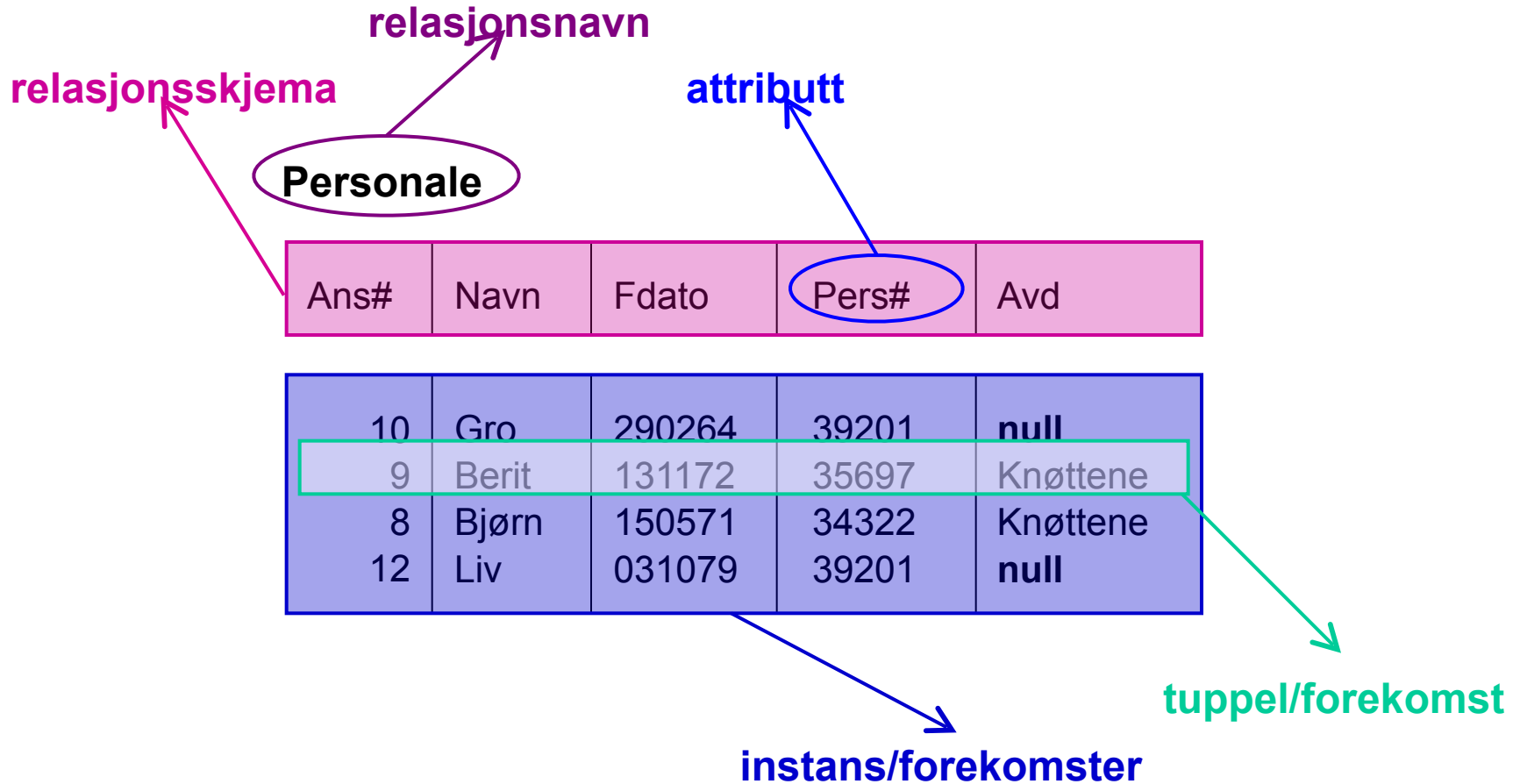
Relasjoner – terminologi



Relasjoner – terminologi



Relasjoner – terminologi



Relasjoner – terminologi

dom(Fdato) =
{sekssifrede tall
med begrensninger
på hvilke tall
som er lovlige}

dom(Avd) =
{Knøttene,
Rosa pantern,
Tommeliten,
Trollungene}

Personale

Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd
10	Gro	290264	39201	null
9	Berit	131172	35697	Knøttene
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene
12	Liv	031079	39201	null

Formelle definisjoner

- **Domene**: En mengde *atomære* verdier.
(At elementene i et domene er atomære, betyr at elementene ikke selv kan være mengder.)
- **Attributt**: Et navn på en rolle spilt av et domene («*kolonnenavn*»)
Hvis A er et attributt, skriver vi $\text{dom}(A) = D$ for å uttrykke at A er en rolle spilt av domenet D .
- **Relasjonsskjema** $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$: En navngitt mengde attributter $R = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ der R er **relasjonsnavnet**. n kalles relasjonens *grad* eller *aritet*.

Formelle definisjoner

- **Instans** av et relasjonsskjema $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$:
En mengde $\{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ («*rader*») der hver t_k er et n -tupple av verdier fra domenene til A_1, A_2, \dots, A_n :
D.v.s. for alle rader $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$ er $v_i \in \text{dom}(A_i) \cup \{\mathbf{null}\}$
- (Noen av verdiene kan være **null**, se forrige forelesning)
- Notasjon: $t[A_i, A_j, \dots]$:
 - Dersom t er et tupple i en instans av $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ og $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$, så er f.eks. $t[A_2] = \langle v_2 \rangle$ og $t[A_3, A_1, A_5] = \langle v_3, v_1, v_5 \rangle$.

Formelle definisjoner

- **Relasjon**: Et relasjonsskjema med en tilhørende instans.
Relasjonsskjemaet kalles relasjonens **intensjon**.
Instansen kalles relasjonens **ekstensjon**.

Merk:

- Tuplens rekkefølge i en instans er vilkårlig
- Verdienes rekkefølge i et tuppel er i utgangspunktet ikke vilkårlig (dette er mest for at notasjonen skal bli enklere)
- I en instans kan det ikke finnes to like tupler
- Et domene kan være endelig eller uendelig
- To attributter i et relasjonsskjema kan ha samme domene, men ikke samme navn

Nøkler og nøkkelattributter

Personale

Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd
10	Gro	290264	39201	null
9	Berit	131172	35697	Knøttene
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene
12	Liv	031079	39201	null

- Vi ønsker ikke at to ansatte skal kunne ha samme Ans#
- To personer kan aldri ha samme fødselsnummer = Fdato + Pers#

Nøkler og nøkkelattributter

- **Supernøkkel:** En kombinasjon (delmengde) X av attributtene $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ som er slik at hvis t og u er to tupler hvor $t \neq u$, så er $t[X] \neq u[X]$.
Merk: Relasjonsskjemaet er alltid selv en supernøkkel
- **Kandidatnøkkel:** En *minimal* supernøkkel
Dvs: Fjerning av et hvilket som helst attributt fører til at de gjenværende attributtene ikke lenger utgjør en supernøkkel.
- Supernøkler benyttes til å uttrykke integritetsregler

Nøkler og nøkkelattributter

- **Primærnøkkel:** En utvalgt blant kandidatnøklerne. Alle relasjoner skal ha nøyaktig én primærnøkkel.
- **Nøkkelattributt:** Attributt som er med i (minst) en kandidatnøkkel.

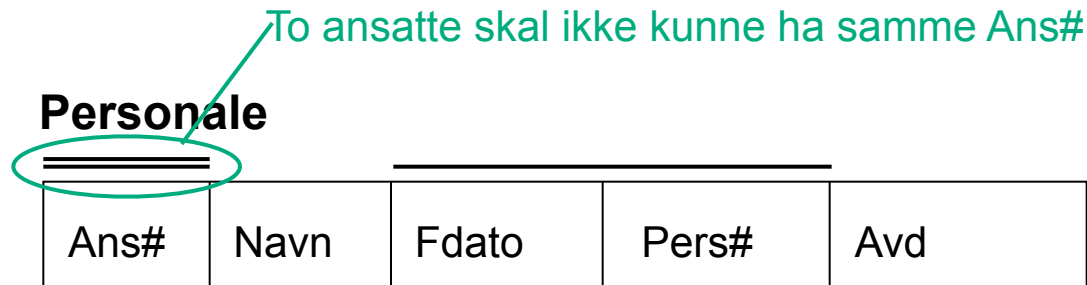
Nøkler og nøkkelattributter

Personale

<u>Ans#</u>	Navn	Fdato	Pers#	Avd
-------------	------	-------	-------	-----

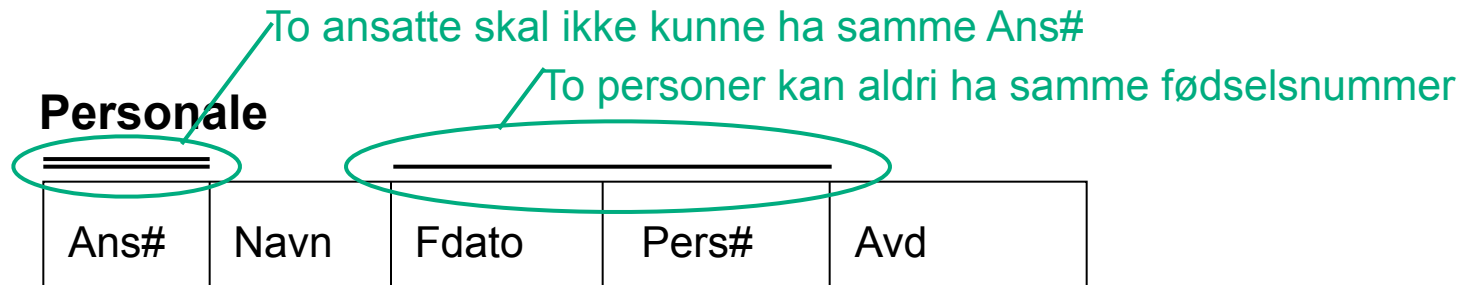
- En kandidatnøkkel blir gjerne markert med én strek
- Er det mer enn én kandidatnøkkel, er primærnøkkel markert med to streker
- Merk likheten mellom kandidatnøkler og entydighetsskranker i ORM: Begge angir at forekomster under skranken bare kan forekomme én gang

Nøkler og nøkkelattributter



- En kandidatnøkkel blir gjerne markert med én strek
- Er det mer enn én kandidatnøkkel, er primærnøkkel markert med to streker
- Merk likheten mellom kandidatnøkler og entydighetsskranker i ORM: Begge angir at forekomster under skranken bare kan forekomme én gang

Nøkler og nøkkelattributter



- En kandidatnøkkel blir gjerne markert med én strek
- Er det mer enn én kandidatnøkkel, er primærnøkkel markert med to streker
- Merk likheten mellom kandidatnøkler og entydighetsskranker i ORM: Begge angir at forekomster under skranken bare kan forekomme én gang

Funksjonelle avhengigheter

Personale

<u>Ans#</u>	Navn	Fdato	Pers#	Avd
-------------	------	-------	-------	-----

- Det at en person har høyst ett Ans#, gjør at hvis vi vet hvilken person det er snakk om (dvs. vi kjenner personens Ans#), så vet vi også navnet, fødselsnummeret og avdelingen til personen.
- Primærnøkkelen definerer altså en funksjon fra forekomstene av Ans# til forekomstene av Navn, Fdato, Pers# og Avd.
 - Det samme gjelder andre kandidatnøkler: Hvis vi kjenner forekomstene for attributtene Fdato og Pers#, så har vi bare én mulig verdi for hver av Ans#, Navn og Avd.
- Vi sier at Navn, Fdato, Pers#, Avd er **funksjonelt avhengig** av Ans#, eller at vi har en **FD** (Functional Dependency) fra Ans# til Navn, Fdato, Pers#, Avd.
- Den vanlige notasjonen for en FD er: **Ans# → Navn, Fdato, Pers#, Avd**
- Også: **Fdato, Pers# → Ans#, Navn, Avd**

Funksjonelt Avhengig \neq Nøkkel

Personale

Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd	Avd#
10	Gro	290264	39201	Tommeliten	3
9	Berit	131172	35697	Knøttene	2
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene	2
12	Liv	031079	39201	null	null

- Avd er funksjonelt avhengig av Avd#. Avd# \rightarrow Avd
- Og omvendt: Avd \rightarrow Avd#
- Men {Avd} eller {Avd#} er ikke supernøkler for relasjonen!

Fremmednøkler

Barn

Løpe#	Navn	Fdato	Avd	TilknPers
2	Lisa	180502	Rosa Pantern	null
5	Trym	030205	Knøttene	9
4	Anne	301102	Tommeliten	null
7	Anne	151204	Knøttene	8

- Vi vil at TilknPers skal referere til forekomster i **Personale-**tabellen

Fremmednøkler

- **Fremmednøkkel:** Ett eller flere attributter som peker ut/refererer et tuppel i en annen relasjon.

Personale

Ans#	Navn	Fdato	Pers#	Avd
10	Gro	290264	39201	null
9	Berit	131172	35697	Knøttene
8	Bjørn	150571	34322	Knøttene
12	Liv	031079	39201	null

Barn

Løpe#	Navn	Fdato	Avd	TilknPers
2	Lisa	180502	Rosa Pantern	null
5	Trym	030205	Knøttene	9
4	Anne	301102	Tommeliten	null
7	Anne	151204	Knøttene	8

Fremmednøkler

- Fremmednøkkelen må ha samme antall attributter som primærnøkkel i den relasjonen den peker ut, og attributtene må ha parvis samme domener.
Noen databasesystemer tillater også fremmednøkler til kandidatnøkler som ikke er primærnøkler.
- Korresponderende attributter behøver ikke å ha samme navn.
- Det er lov å ha fremmednøkler til «seg selv»
- Fremmednøkler benyttes til å uttrykke integritetsregler

Påkrevde integritetsregler i relasjonsdatabaser

- **Entitetsintegritet:**

Alle relasjonsskjemaer skal ha en og bare en primærnøkkel.

Ingen av attributtene i primærnøkkelene får være **null**.

- **Referanseintegritet:**

Hvis fremmednøkkelene ikke er **null**, så skal det finnes et tuppel i den refererte relasjonen hvor primærnøkkelene har samme verdi som fremmednøkkelene (dvs. at det refererte tuppelet skal eksistere).

I tillegg kan databasen ha andre integritetsregler, for eksempel kandidatnøkler utover primærnøkklene.

Relasjonsdatabaser - definisjoner

- **Relasjonsdatabaseskjema**: Samling av relasjonsskjemaer + integritetsregler
- **Relasjonsdatabaseinstans**: Samling av relasjonsinstanser
- **Relasjonsdatabase** =
Relasjonsdatabaseskjema +
relasjonsdatabaseinstans