Metod

— Argumentation, semantik och formell logik

välkomna!

I denna delkurs kommer ni lära er att tillämpa ett antal grundläggande verktyg för intellektuellt arbete:

- **Argumentationsanalys**
  — *giltighet, rekonstruktion och värdering*
- **Mängdlära**
  — *mängder, element, delmängder, relationer*
- **Semantik**
  — *grundbegrepp och distinktioner i meningslära, definitioner*
- **Formell logik**
  — *satslogisk giltighet, predikatlogisk giltighet*

praktisk info

Lärare: Hana (Kalpak) och Karl (Nygren).

Undervisning: 1h föreläsning, 2h övning $\times$ 14.

Examination: Två hemtentor (5/10, 21/10).

Format: Hybridundervisning. Både föreläsningar och övningar ges på plats. Varannan (undervisnings)dag deltar FoL-gruppen på plats (frivilligt) och friståede via Zoom, varannan dag omvänt.

Kurslitteratur:

- Johannesson, Packalén, Kalpak: *Kompendium*.
- Dag Prawitz: *ABC i symbolisk logik*.

planering

• **Argumentationsanalys**	*2 föreläsningar + övningar*
• **Mängdlära**	*1 föreläsning + övning*
• **Semantik**	*2 föreläsningar + övningar*
• Frågor & repetition	*1 föreläsning + övning*

——— *hemtenta nr. 1* ———

• **Satslogik**	*3 föreläsningar + övningar*
• Frågor & repetition	*1 föreläsning + övning*
• **Predikatlogik**	*3 föreläsningar + övningar*
• Frågor & repetition	*1 föreläsning + övning*

——— *hemtenta nr. 2* ———

Argumentationsanalys

Del 1

argument, slutsatser och premisser

Ett argument består av minst två påståenden, varav ett är argumentets slutsats, och minst ett är argumentets premiss.

- **Påstående**: är sant eller falskt, uttrycks normalt av *påståendesatser*.

(1)	Karl dricker te.	*Påståendesats*
(2)	Dricker Karl te?	*Interrogativ sats*
(3)	Drick te!	*Imperativ sats*

- **Slutsats**: påstående som argumentet ska visa är sant.
- **Premiss**: påstående som anförs som *skäl* för att anta att slutsatsen är sann.

argument, slutsatser och premisser

Exempel:

> *Alla som tänker existerar. Descartes tänker, alltså existerar han.*

- **Slutsats:** att *Descartes existerar.*
- **Premisser:** att *alla som tänker existerar*, och att *Descartes tänker*.

För att klargöra argumentets struktur ställer vi upp det på *standardform*:

1. Alla som tänker existerar. — premiss
2. Descartes tänker. — premiss

---

3. Descartes existerar. — slutsats

kvalitet hos argument

I ett bra argument är premisserna relevanta för slutsatsen, i meningen att slutsatsen blir rimlig att acceptera under antagandet att premisserna är sanna.

Två sorters argument uppfyller detta villkor:

- giltiga argument — *deduktiva argument*
- bärande argument — *induktiva + abduktiva argument*

Bärande argument är inte giltiga, men leder fram till en slutsats som är mer *sannolik* under antagandet att premisserna är sanna.

I denna kurs fokuserar vi på *giltiga* argument: argument som leder fram till en slutsats som är *garanterad* under antagandet att premisserna är sanna.

giltighet

Giltighet. Ett argument är *giltigt* om och endast om det inte finns någon möjlig situation i vilken alla argumentets premisser är sanna, men slutsatsen falsk.

Argumentet vi sett hittills är ett exempel på ett giltigt argument.

Om det är sant att

1. Alla som tänker existerar. premiss
2. Descartes tänker. premiss

så måste det även vara sant att

3. Descartes existerar. slutsats

Omvänt gäller att om slutsatsen i ett giltigt argument är falsk, så måste minst en av premisserna vara falsk. (*Varför?*)

giltighet

Att ett argument är giltigt betyder inte att premisserna faktiskt är sanna, eller att slutsatsen faktiskt är sann.

Giltiga argument kan bestå uteslutande av falska påståenden:

1. Alla kvadrater är enhörningar.
2. Stefan Löfvén är en kvadrat.

---

giltigt!

3. Stefan Löfvén är en enhörning.

Detta är giltigt, eftersom *om* det vore fallet att (1) och (2) är sanna, så måste också (3) vara sann.

Med andra ord beskriver giltighet en *relation mellan premisser och slutsats*. Att denna relation gäller säger ingenting om huruvida de ingående påståendena *faktiskt* är sanna eller falska.

giltighet och form

Argument är giltiga i kraft av sin form, snarare än sitt innehåll. Ett argument på en *giltig argumentsform* är giltigt oavsett vilka innehållsord (t.ex. namn, egenskapsord) som förekommer.

1. Alla som tänker existerar.
2. Descartes tänker.

---

3. Descartes existerar.

1. Alla kvadrater är enhörningar.
2. Stefan Löfvén är en kvadrat.

---

3. Stefan Löfvén är en enhörning.

Argumentsform

1. Alla A är B.
2. *c* är A.

---

3. *c* är B.

argumentsform

Argumentsformers giltighet kan förklaras med hjälp av innebörden hos vissa språkliga partiklar som inte är innehållsord: de så kallade logiska konstanterna.

Logiska konstanter. De *logiska konstanterna* inkluderar:

- *alla (är), någon (är), inga (är)*
- *icke/inte*
- *och, eller, om … så, om och endast om*

I andra halvan av kursen ger vi en formell (logisk) analys av dessa uttryck, samt en formell karaktärisering av giltighet.

Tillsvidare använder vi oss av den intuitiva innebörden hos uttrycken, och den informella definition av giltighet vi såg tidigare.

argumentsform

Vi får fram ett arguments form genom att bevara de ingående logiska konstanterna, men byta ut resterande uttryck mot variabler; bokstäver som står för godtyckliga instanser av den ursprungliga typen av uttryck.

Argument	Argumentsform
1 Alla hundar är däggdjur.	1 Alla A är B.
2 Inga däggdjur är kallblodiga.	2 Inga B är C.
3 Inga hundar är kallblodiga.	3 Inga A är C.

Är denna argumentsform giltig?

argumentsform

Många argument är giltiga i kraft av egenskaper hos de logiska konstanter som kombinerar hela (påstående)satser (*och, eller, om...så, om och endast om*), samt *inte*.

Formerna för dessa argument innehåller variabler (P, Q) som står för hela satser.

Argument	**Argumentsform**
1 Om Descartes tänker, så existerar han.	1 Om P, så Q.
2 Descartes tänker.	2 P.
―――――――――――――――――	―――――
3 Descartes existerar.	3 Q.

Denna mycket vanliga argumentsform kallas för Modus Ponens.

argumentsform

En annan vanlig argumentsform kallas disjunktiv syllogism:

Argument	Argumentsform
1 Jones äger en Ford eller Brown är i Barcelona.	1 P eller Q.
2 Jones äger inte en Ford.	2 icke-P.
3 Brown är i Barcelona.	3 Q.

Fler exempel på välkända giltiga argumentsformer finns i JPK, Avsnitt 1 (använd vid dagens övningar!).

att avgöra giltighet

Hur kan vi avgöra om ett argument är giltigt?

Under andra halvan av denna kurs kommer ni att få lära er två generella formella metoder för att avgöra två typer av giltighet:

- **satslogisk giltighet**, som beror på egenskaper hos uttryck som kombinerar satser + *inte*, och
- **predikatlogisk giltighet**, som även beror på egenskaper hos uttryck som *alla, några, inga*.

Det finns dock även informella metoder som kan vara till hjälp för att avgöra giltighet.

Ett första steg är att kontrollera om argumentet har någon av de giltiga argumentsformer som du känner till. Om så är fallet, är argumentet giltigt.

motexempel

Om så inte är fallet, kan du försöka konstruera ett motexempel.

Motexempel. Ett motexempel mot ett argument A kan vara:

1. En beskrivning av en (logiskt) möjlig situation i vilken As premisser är *sanna*, men slutsatsen *falsk*,
2. Ett argument med samma form som A, men med premisser som du vet är *sanna*, och en slutsats som du vet är *falsk*.

Om du hittar ett motexempel så har du visat att argumentet inte är giltigt.

motexempel

Är detta argument giltigt?

Argument	Argumentsform
1. Alla logiker är svenskar.	1. Alla A är B.
2. Karl är svensk.	2. c är B.
3. Karl är logiker.	3. c är A.

motexempel

Är detta argument giltigt?

Argument	Argumentsform
1. Alla logiker är svenskar.	1. Alla A är B.
2. Karl är svensk.	2. *c* är B.
———	———
3. Karl är logiker.	3. *c* är A.

Nej (trots att slutsatsen är sann). Här är ett motexempel:

1. Alla hundar är däggdjur. sant
2. Karl är ett däggdjur. sant

---

3. Karl är en hund. falskt

Detta visar också att *argumentsformen* ovan inte är giltig.

sundhet

Det är användbart att kontrastera giltighet med sundhet:

Sundhet. Ett argument är *sunt* om och endast om (i) argumentet är giltigt, och (ii) alla dess premisser är sanna.

1. Alla hundar är däggdjur.
2. Moppe är en hund.

---

3. Moppe är ett däggdjur.

Detta argument är giltigt, och dess premisser, och därmed även slutsats, är sanna (mopsen Moppe existerar). Argumentet är därmed sunt.

styrka

Vi kan även kontrastera giltighet och sundhet med styrka.

Även om du vet att ett visst argument är giltigt, kan du sakna goda skäl att tro att argumentets premisser är sanna (även då de faktiskt är det).

Om du saknar goda skäl att tro på premisserna i ett giltigt argument, säger vi att argumentet *saknar styrka* för dig.

Styrka. Ett argument är *starkt* för en person S om och endast om (i) argumentet är giltigt, och (ii) S har goda skäl att acceptera samtliga dess premisser.

Argumentationsanalys

Del 2

rekonstruktion och värdering

Bör vi acceptera följande argument?

> *Om du frågar matematiker eller lekmän om vi kan veta något om matematiska objekt, exempelvis primtal, så kommer många att svara ja. Men det är inte möjligt, åtminstone inte om matematiska objekt är abstrakta, vilket de är. Det leder till följande problem. Om matematiska objekt är abstrakta kan vi ju inte interagera kausalt med dem. Alltså kan vi inte ha kunskap om matematiska objekt. (JPK, s. 12)*

rekonstruktion och värdering

Intuitivt har ett argument ett högst värde (epistemiskt, pragmatiskt) om det är *sunt*.

Sundheten hos naturliga argument—argument som framförs i (ofta ledig) löpande text eller talspråk—är ofta svår att bedöma direkt.

För att avgöra värdet hos naturliga argument—båda andras, och våra egna—är det hjälpsamt att först rekonstruera argumentet.

rekonstruktion

Rekonstruktion. Att *rekonstruera* ett argument innebär att extrahera de centrala delarna i argumentet—premisser och slutsats—från löpande text/tal, och ställa upp dessa på standardform.

Rekonstruktion gör att argumentets form framträder tydligare: den egenskap som är ansvarig för argumentets eventuella *giltighet*.

Rekonstruktion gör det också lättare att ta ställning till argumentets innehåll.

För att avgöra om premisserna i ett givet argument är sanna, måste vi först urskilja exakt vilka dessa premisser är. Givet att argumentet är giltigt, är premissernas sanning egenskapen som är ansvarig för argumentets eventuella *sundhet*.

rekonstruktion steg för steg

1. **Identifiera slutsatsen.**
2. **Identifiera explicita premisser**, och ställ upp med slutsatsen på standardform.
3. **Identifiera implicita premisser & mellanliggande slutsatser**, och skriv ut dessa i rekonstruktionen.

Vi går igenom dessa steg i ordning.

identifiera slutsatser

Det mest effektiva sättet att rekonstruera ett argument är att först identifiera slutsatsen: det som den som framför argumentet huvudsakligen vill visa är sant.

Slutsatser introduceras ofta med särskilda uttryck:

Slutsatsmarkörer i svenskan. *därför, alltså, så, detta visar att, då följer att, vi kan nu sluta oss till att, därmed gäller att, ergo...*

Slutsatsmarkörer i engelskan. *therefore, so, hence, consequently, it follows that, this tells us that, I conclude that, ergo...*

Notera: Slutsatser förekommer också utan särskilda markörer. Omvänt så kan markörerna användas för att introducera annat än argumentets huvudsakliga slutsats.

identifiera slutsatser

Förleds inte av komponenten *slut* i ordet *slutsats*! I naturliga argument kan slutsatsen förekomma varsomhelst, även i inledningen.

> *Alla fattar att Joe Biden kommer att vinna primärvalet i USA. Det finns ju liksom bara två alternativ: antingen vinner Biden, eller så vinner Bernie Sanders. Och Sanders är alldeles för vänster för att vinna.*

Slutsatsen kan också vara implicit (underförstådd).

> *Om jag stal Anders sista kaka? Alltså, det hade ju varit ett stort socialt övertramp. Och du känner ju mig — jag är alltid väldigt mån om att bli omtyckt. Då gör man ju absolut inte något sådant; det fattar du ju själv!*

Slutsats: Jag stal inte Anders sista kaka.

identifiera slutsatser

Vad är slutsatsen i detta argument?

> *Om du frågar matematiker eller lekmän om vi kan veta något om matematiska objekt, exempelvis primtal, så kommer många att svara ja. Men det är inte möjligt, åtminstone inte om matematiska objekt är abstrakta, vilket de är. Det leder till följande problem. Om matematiska objekt är abstrakta kan vi ju inte interagera kausalt med dem. Alltså kan vi inte ha kunskap om matematiska objekt.*

identifiera slutsatser

Vad är slutsatsen i detta argument?

> *Om du frågar matematiker eller lekmän om vi kan veta något om matematiska objekt, exempelvis primtal, så kommer många att svara ja. Men det är inte möjligt, åtminstone inte om matematiska objekt är abstrakta, vilket de är. Det leder till följande problem. Om matematiska objekt är abstrakta kan vi ju inte interagera kausalt med dem. Alltså kan vi inte ha kunskap om matematiska objekt.*

Slutsats: Vi kan inte ha kunskap om matematiska objekt.

identifiera explicita premisser

Premisserna i ett naturligt argument kan vara antingen explicita eller implicita. Det är i allmänhet enklast att börja med att identifiera de explicita premisserna.

Premisser introduceras ofta med särskilda uttryck:

Premissmarkörer i svenskan. *eftersom, för att, skälet är att, detta följer av/från det faktum att...*

Premissmarkörer i engelskan. *because, since, the reason being that, this follows from the fact that...*

Notera: Premisser förekommer också utan språkliga markörer.

identifiera explicita premisser

Förleds inte av komponenten *pre* (lat: *före*) i ordet *premiss*! I naturliga argument kan premisserna förekomma varsomhelst, även mot slutet.

> *Alla fattar att Trump kommer att vinna valet i USA. Det finns ju liksom bara två alternativ: antingen vinner Trump, eller så vinner Joe Biden. Och Biden är ju alldeles för gammal för att vinna.*

identifiera explicita premisser

Förleds inte av komponenten *pre* (lat: *före*) i ordet *premiss*! I naturliga argument kan premisserna förekomma varsomhelst, även mot slutet.

> *Alla fattar att Trump kommer att vinna valet i USA. Det finns ju liksom bara två alternativ: antingen vinner Trump, eller så vinner Joe Biden. Och Biden är ju alldeles för gammal för att vinna.*

identifiera explicita premisser

Förleds inte av komponenten *pre* (lat: *före*) i ordet *premiss*! I naturliga argument kan premisserna förekomma varsomhelst, även mot slutet.

> *Alla fattar att Trump kommer att vinna valet i USA. Det finns ju liksom bara två alternativ: antingen vinner Trump, eller så vinner Joe Biden. Och Biden är ju alldeles för gammal för att vinna.*

Notera: Både premisser och slutsats kan behöva formuleras om för att deras, och hela argumentets, logiska form ska bli tydlig.

omformulering

Alla fattar att Trump kommer att vinna valet i USA. Det finns ju liksom bara två alternativ: antingen vinner Trump, eller så vinner Joe Biden. Och Biden är ju alldeles för gammal för att vinna.

omformulering

Alla fattar att Trump kommer att vinna valet i USA. Det finns ju liksom bara två alternativ: antingen vinner Trump, eller så vinner Joe Biden. Och Biden är ju alldeles för gammal för att vinna.

1. ~~antingen vinner Trump, eller så vinner Biden~~
   Trump (kommer att vinna valet i USA) eller
   Biden kommer att vinna valet i USA
2. ~~Biden är ju alldeles för gammal för att vinna~~
   Biden kommer inte att vinna valet i USA

---

3. Trump kommer att vinna valet i USA.

Att omformulera på detta vis underlättar för värderingen av argumentet.

identifiera explicita premisser

Vilka är de explicita premisserna i detta argument?

> *Om du frågar matematiker eller lekmän om vi kan veta något om matematiska objekt, exempelvis primtal, så kommer många att svara ja. Men det är inte möjligt, åtminstone inte om matematiska objekt är abstrakta, vilket de är. Det leder till följande problem. Om matematiska objekt är abstrakta kan vi ju inte interagera kausalt med dem. Alltså kan vi inte ha kunskap om matematiska objekt.*

identifiera explicita premisser

Vilka är de explicita premisserna i detta argument?

> *Om du frågar matematiker eller lekmän om vi kan veta något om matematiska objekt, exempelvis primtal, så kommer många att svara ja. Men det är inte möjligt, åtminstone inte om matematiska objekt är abstrakta, vilket de är. Det leder till följande problem. Om matematiska objekt är abstrakta kan vi ju inte interagera kausalt med dem. Alltså kan vi inte ha kunskap om matematiska objekt.*

... och ställ upp på standardform

Vi kan nu ställa upp alla explicita premisser och slutsatsen på standardform.

1. Matematiska objekt är abstrakta. (EP)
2. Om matematiska objekt är abstrakta,
   så kan vi inte interagera kausalt med dem. (EP)

---

3. Vi kan inte ha kunskap om matematiska objekt.

Är detta argument giltigt?

identifiera implicita premisser

Nej: det har följande ogiltiga form.

Argumentsform	**Motexempel**	
① A	① Stockholm ligger i Sverige.	sant
② Om A, så icke-B.	② Om Stockholm ligger i Sverige, så ligger Stockholm inte i Danmark.	sant
③ icke-C.	③ Oslo ligger inte i Norge.	falskt

Skälet till att argumentet ändå kan tyckas övertygande är att det förlitar sig på en implicit premiss.

identifiera implicita premisser

Implicita premisser är mycket vanliga, och påverkar giltigheten hos argumentet. Se denna rekonstruktion av *Jag tänker, alltså finns jag*:

1. Jag tänker.

---

2. Jag existerar.

1. A.

---

2. B.

Detta är giltigt först när vi inkluderar en implicit premiss:

1. Jag tänker.
2. Om jag tänker, så existerar jag.

---

3. Jag existerar.

1. A.
2. Om A, så B.

---

3. B.

Sträva efter att identifiera och inkludera implicita premisser i den utsträckning det behövs för att göra argumentet giltigt.

identifiera mellanliggande slutsatser

Argument innehåller ofta delargument.

1. Trump (vinner valet) eller Biden vinner valet.
2. Biden vinner inte valet.
3. Trump vinner valet.
4. Om Trump vinner valet, så kommer relationerna mellan USA och Kina att försämras.

---

5. Relationerna mellan USA och Kina kommer att försämras.

Delargumentens slutsatser kallas mellanliggande slutsatser, och används som premisser i huvudargumentet. (5) fås från (4) + (3).

Mellanliggande slutsatser lämnas ofta implicita i naturliga argument. Detta påverkar inte argumentets giltighet, men kan försvåra bedömningen av argumentets giltighet.

Inkludera därför mellanliggande slutsatser i din rekonstruktion.

identifiera implicita premisser

Vilka är de implicit premisserna i detta argument?

> *Om du frågar matematiker eller lekmän om vi kan veta något om matematiska objekt, exempelvis primtal, så kommer många att svara ja. Men det är inte möjligt, åtminstone inte om matematiska objekt är abstrakta, vilket de är. Det leder till följande problem. Om matematiska objekt är abstrakta kan vi ju inte interagera kausalt med dem. Alltså kan vi inte ha kunskap om matematiska objekt.*

identifiera implicita premisser

Vilka är de implicit premisserna i detta argument?

> *Om du frågar matematiker eller lekmän om vi kan veta något om matematiska objekt, exempelvis primtal, så kommer många att svara ja. Men det är inte möjligt, åtminstone inte om matematiska objekt är abstrakta, vilket de är. Det leder till följande problem. Om matematiska objekt är abstrakta kan vi ju inte interagera kausalt med dem. Alltså kan vi inte ha kunskap om matematiska objekt.*

Ungefär: Om vi inte kan interagera kausalt med matematiska objekt, så kan vi inte ha kunskap om dem.

... och lägg till på standardform

Vi kan nu lägga till denna premiss till de övriga.

1. Matematiska objekt är abstrakta. (EP)
2. Om matematiska objekt är abstrakta,
   så kan vi inte interagera kausalt med dem. (EP)
3. Om vi inte kan interagera kausalt med matematiska objekt,
   så kan vi inte ha kunskap om dem. (IP)

---

4. Vi kan inte ha kunskap om matematiska objekt.

Är detta argument giltigt?

identifiera implicita premisser

Ja: det har följande giltiga form.

1. A.
2. Om A, så icke-B.
3. Om icke-B, så icke-C.

---

4. icke-C.

Vi kan även lägga till en implicit mellanliggande slutsats. *Vilken?*

identifiera mellanliggande slutsatser

1. Matematiska objekt är abstrakta. (EP)
2. Om matematiska objekt är abstrakta,
   så kan vi inte interagera kausalt med dem. (EP)
3. Vi kan inte interagera kausalt med matematiska objekt. (1, 2)
4. Om vi inte kan interagera kausalt med matematiska objekt,
   så kan vi inte ha kunskap om dem. (IP)

---

5. Vi kan inte ha kunskap om matematiska objekt.

Detta är en fullständig rekonstruktion av det ursprungliga argumentet.

rekonstruktion steg för steg

1. **Identifiera slutsatsen.** Tänk på att
    - uttryck som *därför, alltså, så* signalerar slutsats,
    - slutsatsen också kan förekomma utan sådana uttryck,
    - slutsatsen kan finnas varsomhelst i texten/talet,
    - slutsatsen kan vara implicit.
2. **Identifiera explicita premisser**, och ställ upp med slutsatsen på standardform. Tänk på att
    - uttryck som *eftersom, därför att, skälet är att* signalerar premiss,
    - premisser också förekommer utan sådana uttryck,
    - premisser kan finnas varsomhelst i texten/talet.
3. **Identifiera implicita premisser & mellanliggande slutsatser**, och lägg till dessa i rekonstruktionen.
4. **Genom hela processen:** Tänk på att (om)formulera så att den logiska formen hos påståenden framgår, och vara välvillig.

värdering

Argument värderas efter både form och innehåll.

1. Först undersöker vi formen: *Är argumentet giltigt?*
   - Om vi avgör att argumentet inte är giltigt (och inte heller bärande), kan vi avfärda det.
   - Om vi avgör att argumentet är giltigt, övergår vi till steg 2.
2. Sedan undersöker vi innehållet: *Är argumentet sunt?*
   - Om samtliga premisser är sanna, är argumentet sunt. I detta fall är det enda rationella att acceptera slutsatsen.
   - Om någon premiss är falsk, är argumentet inte sunt. I detta fall ger argumentet oss inga goda skäl att acceptera slutsatsen, och kan avfärdas.

Notera: Att ett påstående ingår som slutsats i ett ogiltigt eller osunt argument betyder inte att påståendet faktiskt är falskt, bara att *argumentet* inte ger oss skäl att tro att det är sant.

Men om ett påstående ingår som en slutsats i ett sunt argument, måste det vara sant.

värdering

Är detta argument sunt?

1. Matematiska objekt är abstrakta. (EP)
2. Om matematiska objekt är abstrakta,
   så kan vi inte interagera kausalt med dem. (EP)
3. Vi kan inte interagera kausalt med matematiska objekt. (1, 2)
4. Om vi inte kan interagera kausalt med matematiska objekt,
   så kan vi inte ha kunskap om dem. (IP)

---

5. Vi kan inte ha kunskap om matematiska objekt.