

Logikk

Oppgave 1

a)

Hvilken kjent filosof regnes som opphavsmannen til setningen **Modus Ponens**, også kalt for *slutningsregelen*, og når omtrent levde han?

b)

Gi et uttrykk for **Modus Ponens** i utsagnslogikk.

(Hvis du ikke får til dette kan du forklare setningen ved hjelp av ord.)

c)

Bevis at **Modus Ponens** er sann i alle tolkninger (sound). Hint: Bruk sannhetsverditabell.

Oppgave 2

I denne oppgaven skal vi se på søking vha. et regelbasert produksjonssystem.

Vi har følgende regelmengde bestående av fakta og slutningsregler:

1. $b \vee c \vee g$
2. $g \Rightarrow d$
3. $(e \wedge f) \Rightarrow b$
4. $((c \wedge d) \vee (h \wedge c)) \Rightarrow a$

a) Skriv om regelmengden over slik at det ikke forekommer veljunksjoner ($\vee$).

(Antall regler vil da forandre seg).

Vi skal i de to neste deloppgavene se på beviset av $a \wedge b$.

b)

$a \wedge b$ kan vises enten ved data-drevet søking (dvs. man slutter seg fra fakta til $a \wedge b$), eller ved mål-drevet søking (dvs. man slutter seg fra $a \wedge b$ til fakta). For å avgjøre hvilken søkeretning som er best, skal du tegne opp to grafer, som hver tar utgangspunkt i de ulike søkeretningene. Er den ene søkeretningen bedre enn den andre? Begrunn svaret.

c) Forklar kort hvordan søkingen v.h.a. et produksjons-system fungerer. (Bruk figurer og trekk gjerne paralleller til tilstandsrom-søking.)

Vis deretter hvordan produksjons-systemet fungerer for vårt problem (beviset av $a \wedge b$).

Lag en tabell med en kolonne for arbeids-hukommelsen ("working memory"), en for reglene som matcher ("the conflict set") og en for regelen som anvendes. Forklar hvilken strategi du har valgt for å velge ut regelen som skal anvendes i de tilfellene det er flere som matcher.

Oppgave 3

- a) Finn en forenkling, dvs. et logisk ekvivalent utsagn med færre symboler, av utsagnet

$$[(P \vee Q) \wedge (P \vee \neg Q)] \vee Q$$

- b) Finn negasjonen av uttrykket

$$\forall x \exists y [P(x,y) \wedge Q(x,y)]$$

Skriv svaret være slik at negasjonstegn ($\neg$) står inntil predikatene P og Q.

Oppgave 2

I denne oppgaven skal vi se på søking vha. et regelbasert produksjonssystem.

Vi har følgende regelmengde bestående av fakta og slutningsregler:

5. $b \vee c \vee g$
6. $g \Rightarrow d$
7. $(e \wedge f) \Rightarrow b$
8. $((c \wedge d) \vee (h \wedge c)) \Rightarrow a$

- a) Skriv om regelmengden over slik at det ikke forekommer veljunksjoner ($\vee$).

(Antall regler vil da forandre seg).

- b) Vi skal i de to neste deloppgavene se på beviset av $a \wedge b$. $a \wedge b$ kan vises enten ved data-drevet søking (dvs. man slutter seg fra fakta til $a \wedge b$), eller ved mål-drevet søking (dvs. man slutter seg fra $a \wedge b$ til fakta). For å avgjøre hvilken søkeretning som er best, skal du tegne opp to grafer, som hver tar utgangspunkt i de ulike søkeretningene. Er den ene søkeretningen bedre enn den andre? Begrunn svaret.

- c) Forklar kort hvordan søkingen v.h.a. et produksjons-system fungerer. (Bruk figurer og trekk gjerne paralleller til tilstandsrom-søking.)
Vis deretter hvordan produksjons-systemet fungerer for vårt problem (beviset av $a \wedge b$).

Lag en tabell med en kolonne for arbeids-hukommelsen ("working memory"), en for reglene som matcher ("the conflict set") og en for regelen som anvendes. Forklar hvilken strategi du har valgt for å velge ut regelen som skal anvendes i de tilfellene det er flere som matcher.

Oppgave

Vis at følgende uttrykk er sant i alle tolkninger:

$$((P \Rightarrow Q) \wedge \neg Q) \Rightarrow \neg P$$

- V.h.a. sannhetsverditabell
- V.h.a. substitusjon (bruk reglene s. 50 og 51 i læreboka.)

4 Oversett følgende setninger til utsagn i 1.ordens predikat kalkyle der du bruker kvantoriserte variabler (for eksempel $\forall x$ eller $\exists x$).

- Hvis Petter er far til Ola og Ola er far til Erik, så er Petter bestefar til Erik.
Skriv opp et generelt utsagn variabler erstatter de navngitte personene.*
- Alle tall rasjonale tall er et reelt tall*
- Det eksisterer et tall som er et primtall*
- For alle tall x eksisterer det et tall y slik at $x < y$*