

Tre kurser i et:

MM537 - Introduktion til Matematiske Metoder (5 ECTS)

(Anv.) Mat. 1. semester

Sidefag i Mat 3. sem. (NAT) / 5. sem. (ikke NAT)

DM547 - Diskret Matematik (5 ECTS)

Software Engineering } 3. semester
IT-ingeniør

DM549 - Diskrete Metoder til Datalogi (10 ECTS)

Datalogi 1. semester

Praktisk info:

Hjemmeside (via Blackboard: e-learn.sdu.dk)

- Litteratur, inkl. ordliste til kap. 1 og 2
- Undervisningsplan
- Eksamen: info. + gamle eks.sæt
 - Multiple choice d. 10% +
 - Multiple choice i løbet af semesteret

Udbytte af kurset:

Konkrete færdigheder:

Logik, bevismetoder (bl.a. induktion), mængder, funktioner, relationer, talteori (anv.: kryptering m.m.)
DM549 desuden: Rækker, matrixer

Analytisk sans, videnskabelig tænkning:

Tænke logisk og struktureret

Udtrykke sig præcist (kort og klart)

Argumentere fyldestgørende

Genemskue, om et argument er korrekt og tilstrækkeligt.

God studieteknik:

Forbered dig altid til TE-timerne

Gør helst et ærligt forsøg (uden at kigge i facitlisten) på at løse alle opgaverne.

Som minimum: Læs og forstå opgaverne.

$\frac{1}{2}$ times forberedelse er meget bedre end ingenting.

Forberedelse til I-timer efter behov.

Læs på en aktiv måde:

Konstruer selv argumenter

Tag udgangspunkt i opgaver

Forskellen mellem et aktivt/passivt ordforråd.

Logik (afsnit 1.1-1.3)

Matematisk sprog

Middel til at udtrykke sig kort og præcist
- giver overblik og klarhed.

(Logisk) udsagn: Enten sandt eller falsk

Eks: $1+1=2$ S

$3>5$ F

Det er mandag i dag S

Logiske udsagn kan sættes sammen v.h.v.

logiske operatorer: $\vee \wedge \neg \Rightarrow \Leftrightarrow \oplus$

Eks: $\underbrace{1+1=2 \vee 3>5}_{\text{sammensat udsagn}} \quad S$

p, q : udsagn (udsagns-variable)

$p \vee q$: p eller q (ikke enten eller)

mindst et af udsagnene p og q er sandt

$p \wedge q$: p og q

både p og q er sandt

Eks: $1+1=2 \wedge 3>5 \quad F$

Logiske operatører kan defineres v.h.a.

Sandhedstabeller:

p	q	$p \vee q$	$p \wedge q$
S	S	S	S
S	F	S	F
F	S	S	F
F	F	F	F

p	q	$p + q$	$p \cdot q$
1	1	1	1
1	0	1	0
0	1	1	0
0	0	0	0

$\neg p$: ikke p
 p er falsk

negering

p	$\neg p$	p	$1-p$
S	F	1	0
F	S	0	1

Eks fra før:

$$\neg(1+1=2) \quad \text{F}$$

$$1+1 \neq 2$$

$$\neg(3>5) \quad \text{S}$$

$$3 \leq 5$$

$p \Rightarrow q$ p medfører q implikation
 hvis p er sand, er q også sand
 hvis p , så q
 p , kun hvis q

Bogen bruger $\rightarrow$
 $\Rightarrow$ er mere almindeligt.

p	q	$p \Rightarrow q$	
S	S	S	} S medfører kun S.
S	F	F	
F	S	S	} F medfører "hvad som helst"
F	F	S	

Eks: 5. sep. i dag $\Rightarrow$ Lene forelæser
 5. sep. i dag $\Rightarrow$ Lene giver kage
 10. sep. i dag $\Rightarrow$ Lene forelæser
 10. sep. i dag $\Rightarrow$ Lene giver kage

(S) / (F) ?
 S / (F) ?
 (S) / (F) ?
 (S) / (F) ?

Intuitiv forklaring:

Udsagnet $p \Rightarrow q$ udtrykker kun, hvad der "sker",
 hvis p er sand. Derfor kan udsagnet kun være
 falsk, hvis p er sand.

Eks: B : du har købt billet
T : du kan tage toget
 $B \Rightarrow T$

„Hvis du har købt billet, kan du tage toget“

Hvad hvis du ikke har købt billet?

Det siger udsagnet ikke noget om.

Hvad hvis du ikke kan komme med toget?

Så har du ikke købt billet.

$p \Rightarrow q$ er nemlig det samme som $\neg q \Rightarrow \neg p$:

p	q	$p \Rightarrow q$	$\neg q \Rightarrow \neg p$	$\neg p$	$\neg q$
S	S	S	S	F	F
S	F	F	F	F	S
F	S	S	S	S	F
F	F	S	S	S	S

D.v.s.

$$(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\neg q \Rightarrow \neg p)$$

(Tabel 1.3.7, 2. linje (S.26))

Bogen bruger både $\Leftrightarrow$ og $\equiv$
Jeg bruger altid $\Leftrightarrow$

$p \Leftrightarrow q$ p og q har samme sandhedsværdi bimplikation
 p og q er ækvivalente
 p er ensbetydende med q
 p hvis og kun hvis q
 p hvis q

p	q	$p \Leftrightarrow q$	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
S	S	S	S	S	S
S	F	F	F	S	F
F	S	F	S	F	F
F	F	S	S	S	S

$$\begin{aligned}
 \text{O.v.s. } (p \Leftrightarrow q) &\Leftrightarrow (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p) \\
 &\Leftrightarrow (p \Rightarrow q) \wedge (\neg p \Rightarrow \neg q)
 \end{aligned}$$

Eks fra før:

Hvis du har købt billet, kan du tage toget $p \Rightarrow q$
 $\Uparrow$ Hvis du kan tage toget, har du købt billet $q \Rightarrow p$
 Hvis du ikke har købt billet,
 kan du ikke tage toget $\neg p \Rightarrow \neg q$

Eks 7 s. 18 (afsnit 1.2)

Riddere taler altid **sandt**

Knægte **lyver** altid

(1): A siger „B er ridder“

(2): B siger „Vi er forskellige slags“

Hvad er A og B?

A_r : A er ridder A_k : A er knægt

D.v.s. $A_k \Leftrightarrow \neg A_r$

B_r og B_k : Tilsvarende

Kan A være ridder?

$A_r \stackrel{(1)}{\Rightarrow} B_r \stackrel{(2)}{\Rightarrow} A_k \Leftrightarrow \neg A_r$ **F**

D.v.s. A er knægt (hvis der er en løsning)

$A_k \stackrel{(1)}{\Rightarrow} B_k$

D.v.s. B er knægt

Dette er i overensstemmelse med (2).

Altså er der præcis en løsning.

Kunne også løses v.h.s. sandhedstabel:

a	b	(1)	(2)
S	S		F
S	F	F	
F	S	F	
F	F	S	S

eneste mulighed

$p \oplus q$: eksklusiv eller
enten p eller q
 p og q er forskellige

D.v.s $p \oplus q \Leftrightarrow \neg(p \Leftrightarrow q)$
 og $p \oplus q \Leftrightarrow \neg p \Leftrightarrow q$ } dvs. $\neg(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow \neg p \Leftrightarrow q$

p	q	$p \oplus q$
S	S	F
S	F	S
F	S	S
F	F	F

Hvordan sætter man parenteser?

Procedur: $\neg \wedge \vee \Rightarrow \Leftrightarrow \neg$

Ikke konsensus om $\oplus$'s placering i hierarkiet.
Løsning: brug parenteser.

$$\neg p \vee q \begin{cases} (\neg p) \vee q \\ \neg(p \vee q) \end{cases} \quad ?$$

$$p \vee q \wedge r \begin{cases} (p \vee q) \wedge r \\ p \vee (q \wedge r) \end{cases} \quad ?$$

En ækvivalens mave fra Tabel 1.3.7:

1. linje:

$$p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q$$

Basis to go to!

Basis:

p	q	$p \Rightarrow q$	$\neg p \vee q$
S	S	S	S
S	F	F	F
F	S	S	S
F	F	S	S