

# Øving 1

Håvard Solberg Nybøe

MA0301 – 19. januar 2022

## Exersercise 1

(a)

p	q	r	$q \vee r$	$p \Rightarrow (q \vee r)$
0	0	0	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

(b)

p	q	r	$p \Rightarrow q$	$r \Rightarrow (p \Rightarrow q)$
0	0	0	1	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

(c)

p	q	r	$p \oplus r$	$q \Rightarrow \neg r$	$(q \Rightarrow \neg r) \vee (p \oplus r)$	$p \Rightarrow (q \Rightarrow \neg r) \vee (p \oplus r)$
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0

## Exsercise 2

(a)  $(p \vee q) \vee (p \Rightarrow q)$

Hvis  $p$  og/eller  $q$  er sann, er  $p \vee q$  sann. Hvis begge er usanne er  $p \Rightarrow q$  sann.  
Utsagnet er en tautologi. ■

(b)  $(p \Rightarrow (q \wedge \neg q)) \wedge p$

Anta at  $p$  er sann. Skal utsagnet være sant, må  $p \Rightarrow (q \wedge \neg q)$  være sant.  
 $(q \wedge \neg q) \equiv F, p \Rightarrow F \equiv F$   
Utsagnet er en kontradiksjon. ■

(c)  $(p \Rightarrow (q \wedge \neg q)) \wedge p \Rightarrow r$

Gitt resultatet i forrige oppgave er  $(p \Rightarrow (q \wedge \neg q)) \wedge p$  usant.  
Utsagnet er en tautologi. ■

## Exsercise 3

(a)  $p \wedge q \Rightarrow r$

$a$  is smaller than  $b$  and  $b$  is smaller than  $c$  implies that  $a$  is smaller than  $c$ .  
Logisk riktig antagelse.

(b)  $p \wedge q \Rightarrow u$

$a$  is smaller than  $b$  and  $b$  is smaller than  $c$  implies that  $a$  is equal to  $c$ .  
Logisk feil antagelse da  $a$  må være mindre enn  $c$ .

(c)  $(p \vee s) \wedge (q \vee t) \wedge u \Rightarrow s$

$a$  smaller or equal to  $b$  and  $b$  smaller or equal to  $c$  and  $a$  equal to  $c$  implies that  $a$  is equal to  $b$ .  
Logisk riktig da alle vil ha samme verdi.

## Exsercise 4

Gitt at  $q$  er sann (T), og at

$$(q \Rightarrow ((p \vee \neg r) \wedge s)) \wedge (s \Rightarrow (r \wedge q))$$

er en tautologi.

Tester med  $r$  satt til sann.

$$(q \Rightarrow ((p \vee \neg r) \wedge s)) \wedge (s \Rightarrow (r \wedge q))$$

$$(q \Rightarrow ((p \vee F) \wedge s)) \wedge (s \Rightarrow T), \quad s \equiv T, p \equiv T$$

$$(q \Rightarrow (T \wedge T)) \wedge T$$

$p, r$  og  $s$  er sann.

**Exsercise 5**

(a)  $(p \wedge q) \Rightarrow (\neg r \vee \neg s)$

(b)  $p \Rightarrow (r \oplus s)$

**Exsercise 6****Exsercise 7****Exsercise 8**