

## Homework 1

October 17, 2022

Exercise 1 Propositional Logic

a.  $\neg p(95)$

b.  $p(78) \wedge \neg p(96)$

c.  $(p(70) \wedge \neg p(75)) \rightarrow q(CC)$

d.  $((\neg p(100) \wedge p(90)) \rightarrow q(AA)) \oplus ((\neg p(90) \wedge p(85)) \rightarrow q(BA)) \oplus$

$((\neg p(85) \wedge p(80)) \rightarrow q(BB)) \oplus ((\neg p(80) \wedge p(75)) \rightarrow q(CB)) \oplus$

$((\neg p(75) \wedge p(70)) \rightarrow q(CC)) \oplus ((\neg p(70) \wedge p(65)) \rightarrow q(BC)) \oplus$

$((\neg p(65) \wedge p(60)) \rightarrow q(DD)) \oplus ((\neg p(60) \wedge p(55)) \rightarrow q(FD)) \oplus$

$((\neg p(55) \wedge p(50)) \rightarrow q(FF))$

Exercise 2 Truth Tables

a.

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$(\neg p \vee q)$	$(p \vee \neg q)$	$(\neg p \vee q) \wedge (p \vee \neg q)$
F	F	T	T	T	T	T
F	T	T	F	T	F	F
T	F	F	T	F	T	F
T	T	F	F	T	T	T

b.

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$(\neg p \oplus q)$	$(p \oplus \neg q)$	$(\neg p \oplus q) \vee (p \oplus \neg q)$
F	F	T	T	T	T	T
F	T	T	F	F	F	F
T	F	F	T	F	F	F
T	T	F	F	T	T	T

C.

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$(\neg p \rightarrow q)$	$\neg(\neg p \rightarrow q)$	$(p \rightarrow \neg q)$	$\neg(\neg p \rightarrow q) \oplus (p \rightarrow \neg q)$
F	F	T	T	F	T	T	F
F	T	T	F	T	F	T	T
T	F	F	T	T	F	T	T
T	T	F	F	T	F	F	F

### Exercise 3 Propositional Equivalences

a.  $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$   
 $\Leftrightarrow (\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee r)$   
 $\Leftrightarrow \neg p \vee (q \wedge r) \Leftrightarrow p \rightarrow (q \wedge r)$

b.  $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)$   
 $\Leftrightarrow (\neg p \vee \neg q) \vee r \Leftrightarrow \neg(p \vee q) \vee r$   
 $\Leftrightarrow (p \vee q) \rightarrow r$

c.  $(p \vee q) \wedge (\neg p \vee r) \rightarrow (q \vee r)$   
 $\neg((p \vee q) \wedge (\neg p \vee r)) \vee (q \vee r) \Leftrightarrow \neg(p \vee q) \vee \neg(\neg p \vee r) \vee (q \vee r)$   
 $\Leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q) \vee (p \wedge \neg r) \vee (q \vee r) \Leftrightarrow ?$