IN1150 – Logiske metoder: **Innleveringsoppgave 2**
Frist: Fredag 29. januar 2021, kl. 23.59

Oppgaver til kapittel 3

Oppgave 1. Sett opp sannhetsverditabellene til følgende uttrykk:

(a) $(\neg\neg P \to P)$
(b) $\neg(P \to (Q \lor P))$
(c) $(P \land (Q \lor R)) \to (P \lor (Q \land R))$

Oppgave 2. Se på disse seks formlene. Finn ut hvilke som er ekvivalente med hverandre. For to av formlene (du velger selv), forklar kort hvorfor de er ekvivalente.

$(P \to (Q \land R))$ $\quad$ $(P \lor (Q \to R))$ $\quad$ $((P \land Q) \to R)$

$((\neg P \lor \neg Q) \lor R)$ $\quad$ $\neg(P \land (\neg Q \lor \neg R))$ $\quad$ $(\neg P \to (\neg Q \lor R))$

Oppgave 3. Se på formelen $((\neg P \land \neg Q) \lor \neg R)$. Skriv denne formelen på tre forskjellige måter, det vil si finn tre forskjellige formler som alle er ekvivalente med den gitte formelen.

Oppgave 4. Anta at en formel F har følgende sannhetsverditabell.

P	Q	R	F
1	**1**	**1**	**1**
1	**1**	**0**	**1**
1	**0**	**1**	**1**
1	**0**	**0**	**0**
0	**1**	**1**	**1**
0	**1**	**0**	**1**
0	**0**	**1**	**1**
0	**0**	**0**	**1**

(a) Finn en formel som har samme sannhetsverdier som F og som kun bruker konnektivene $\to$ og $\lor$ (i tillegg til utsagnsvariablene P, Q og R og parenteser). Forklar kort hvorfor den har samme sannhetsverdier som F.
(b) Finn en formel som har samme sannhetsverdier som F og som kun bruker konnektivene $\land$ og $\neg$ (i tillegg til utsagnsvariablene P, Q og R og parenteser). Forklar kort hvorfor den har samme sannhetsverdier som F.

Oppgaver til kapittel 4

Oppgave 5. Vis at følgende par av formler *ikke* er ekvivalente og at én av formlene i paret er en logisk konsekvens av den andre. I denne oppgaven skal du ikke bruke sannhetsverditabeller.

(a) $(P \to Q)$ og $(Q \land P)$

(b) $(P \land Q)$ og $((P \to Q) \land (Q \to P))$

Oppgave 6. La A stå for en vilkårlig utsagnslogisk formel. Avgjør om påstandene nedenfor er sanne eller usanne. Gi en kort begrunnelse for hvert svar.

(a) Hvis A er oppfyllbar, er A falsifiserbar.
(b) Hvis A er oppfyllbar og falsifiserbar, er A hverken en tautologi eller kontradiksjon.
(c) Formelen A er en logisk konsekvens av A.
(d) Formelen A er en logisk konsekvens av enhver tautologi.
(e) Formelen A er en logisk konsekvens av enhver motsigelse.
(f) En mengde bestående kun av en tautologi og en motsigelse er uavhengig.

Oppgave 7.

(a) Anta at vi har premissene $(A \lor B)$, $(A \to C)$ og $(C \land B)$, og konklusjonen A. Er dette et gyldig argument? Begrunn.
(b) Anta at vi har premissene $(A \land C)$ og $(C \to B)$, og konklusjonen $(A \land B)$. Er dette et gyldig argument? Begrunn.

Oppgave 8. For hver av formlene under, angi om formelen er en tautologi, en kontradiksjon, eller ingen av delene. Begrunn svaret med ord.

(a) $(P \land (Q \lor P))$
(b) $((A \to B) \lor (B \to A))$
(c) $((P \to Q) \land (Q \to P))$
(d) $((A \land B) \land \neg(A \lor B))$