

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i INF3170/4170 — Logikk og analysemetoder

Eksamensdag: 15. mars 2005

Tid for eksamen: 13.30–16.30

Oppgavesettet er på 2 sider.

Vedlegg: Ingen

Tillatte hjelpemidler: Ingen

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

(På siste side finnes en oversikt over symboler og bokstaver.)

Oppgave 1 Uniform notasjon (15 %)

Hvilke tablåregler kan anvendes på følgende formler. (Husk: α -regler er “konjunktive”, β -regler er “disjunktive”, γ -regler er “universelle”, δ -regler er “eksistensielle”.)

(a) $P \rightarrow Q$

(b) $\neg(P \rightarrow Q)$

(c) $A \wedge B$

(d) $\neg(A \wedge B)$

(e) $\forall x(Px \rightarrow (\exists z\forall yQxzy))$

(f) $\neg\forall x(\exists yPxy \vee \forall yQxy)$

Oppgave 2 Definisjoner (25 %)

(a) Forklar hva det vil si at en utsagnslogisk formel F er *oppfyllbar*.

(b) Forklar hva det vil si at en førsteordens formel F er *oppfyllbar*.

(Husk at en førsteordens formel kan inneholde frie variable. Du kan bruke begrepene *boolsk valuasjon*, *variabeltilordning* og *modell* uten nærmere forklaring.)

(Fortsettes på side 2.)

Oppgave 3 Tablåer for utsagnslogikk (15 %)

Bruk tablåmetoden til å sjekke oppfylbarheten av de følgende formelmengdene. Hvis mengden ikke er oppfylbar, gi et lukket tablå. Hvis mengden er oppfylbar, gi en valuasjon som oppfyller mengden.

- (a) $\{A, \neg A\}$
 (b) $\{A \rightarrow B, A \rightarrow \neg B\}$
 (c) $\{\neg A \rightarrow B, B \rightarrow \neg C, \neg(A \vee \neg C)\}$

Oppgave 4 Tablåer for førsteordens logikk (15 %)

Bruk tablåmetoden til å sjekke gyldigheten av følgende formler. Hvis formelen er gyldig, gi et tablåbevis. Hvis formelen ikke er gyldig, gi en falsifiserende modell.

- (a) $\forall x P_x \rightarrow \exists x P_x$
 (b) $(\forall x P_x \wedge \forall x Q_x) \rightarrow \forall x (P_x \wedge Q_x)$
 (c) $\forall x \exists y P_{xy} \rightarrow \exists x \forall y P_{yx}$

Oppgave 5 Sunnhet (30 %)

- (a) Forklar hva *sunnhet* for en tablåkalkyle betyr.
 (b) Kjernen i sunnhetsbeviset for førsteordens tablåer er at alle ekspansjonsreglene bevarer tablåoppfylbarhet. Anta at T er et oppfylbart tablå og at T^* er resultatet av å anvende en γ -regel på T . Vis at T^* er et oppfylbart tablå.

Symboler og bokstaver

symbol	forklaring
\forall	for alle
\exists	det fins
\rightarrow	impliserer
\neg	ikke
\wedge	og
\vee	eller

gresk bokstav	
α	alfa
β	beta
γ	gamma
δ	delta