

1. Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Olga är Emu
Emuer har små hjärnor
De som har små hjärnor är lättlurade

och visa med resolution att

Olga är lättlurad

Svar:

- (1) $\text{Emu}(\text{Olga})$
- (2) $\forall h \text{Emu}(h) \Rightarrow \exists j \text{LitenHjärna}(j) \wedge \text{Har}(h, j)$
- (3) $\forall s, t \text{LitenHjärna}(t) \wedge \text{Har}(s, t) \Rightarrow \text{Lättlurad}(s)$

och det som skall visas:

- (4) $\text{Lättlurad}(\text{Olga})$

efter konvertering fås:

- (1) $\text{Emu}(\text{Olga})$
- (2) $\neg \text{Emu}(h) \vee (\text{LitenHjärna}(g(h)) \wedge \text{Har}(h, g(h)))$ där $g(h)$ är en Skolemfunktion
- (2a) $\neg \text{Emu}(h) \vee \text{LitenHjärna}(g(h))$
- (2b) $\neg \text{Emu}(h) \vee \text{Har}(h, g(h))$
- (3) $\neg \text{LitenHjärna}(t) \vee \neg \text{Har}(s, t) \vee \text{Lättlurad}(s)$
- (4) $\neg \text{Lättlurad}(\text{Olga})$

och sen ger resolution t.ex.

- (4) + (3) med $\{s/\text{Olga}\}$:
- (5) $\neg \text{LitenHjärna}(t) \vee \neg \text{Har}(\text{Olga}, t)$
- (5) + (2a) med $\{t/g(h)\}$:
- (6) $\neg \text{Emu}(h) \vee \neg \text{Har}(\text{Olga}, g(h))$
- (6) + (2b) med $\{h/\text{Olga}\}$:
- (7) $\neg \text{Emu}(\text{Olga})$
- (7) + (1) ger en tom klausul och vi har visat att $\text{Lättlurad}(\text{Olga})$

2. Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck (bortse ifrån de temporala aspekterna):

Alla bär på en hemlighet
Om man talar om en hemlighet är den avslöjad
Sven har talat om Oves hemligheter

och visa med resolution att:

Oves hemlighet är avslöjad

Svar:

- (1) $\forall p \exists h \text{ Hemlighet}(h) \wedge \text{BärPå}(p, h)$
(2) $\forall s, t \text{ Hemlighet}(t) \wedge \text{TalarOm}(s, t) \Rightarrow \text{Avslöjad}(t)$
(3) $\forall x \text{ TalarOm}(\text{Sven}, x) \wedge \text{Hemlighet}(x) \wedge \text{BärPå}(\text{Ove}, x)$
(4) $\exists y \text{ Hemlighet}(y) \wedge \text{BärPå}(\text{Ove}, y) \wedge \text{Avslöjad}(y)$

som negeras till:

- (4') $\neg \exists y \text{ Hemlighet}(y) \wedge \text{BärPå}(\text{Ove}, y) \wedge \text{Avslöjad}(y)$

efter konvertering fås:

- (1a) $\text{Hemlighet}(g(p))$ där $g(p)$ är en Skolemfunktion

- (1b) $\text{BärPå}(p, g(p))$

- (2) $\neg \text{Hemlighet}(t) \vee \neg \text{TalarOm}(s, t) \vee \text{Avslöjad}(t)$

- (3a) $\text{TalarOm}(\text{Sven}, x)$

- (3b) $\text{Hemlighet}(w)$

- (3c) $\text{BärPå}(\text{Ove}, z)$

- (4') $\neg \text{Hemlighet}(y) \vee \neg \text{BärPå}(\text{Ove}, y) \vee \neg \text{Avslöjad}(y)$

och sen ger resolution t.ex.

- (4') + (3b) + (3c) med $\{w/y, z/y\}$ (5) $\neg \text{Avslöjad}(y)$

- (5) + (2) med $\{y/t\}$ (6) $\neg \text{Hemlighet}(t) \vee \neg \text{TalarOm}(s, t)$

- (6) + (3a) med $\{s/\text{Sven}, x/t\}$ (7) $\text{Hemlighet}(t)$

- (7) + (1a) med $\{t/g(x)\}$ ger en tom klausul

3. Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck (bortse ifrån de temporala aspekterna):

Det är brottsligt att ha TV utan att betala TV-licens
Det fanns politiker med TV som inte betalade Tv-licens
Brottsliga politiker måste avgå

och visa med resolution att:

Politiker har avgått

Svar:

(1) $\forall p \text{ HarTv}(p) \wedge \neg \text{BetaltTvLicens}(p) \Rightarrow \text{Brottsling}(p)$

(2) $\exists x \text{ Politiker}(x) \wedge \text{HarTv}(x) \wedge \neg \text{BetaltTvLicens}(x)$

(3) $\forall q \text{ Brottsling}(q) \wedge \text{Politiker}(q) \Rightarrow \text{Avgå}(q)$

(4) $\exists y \text{ Politiker}(y) \wedge \text{Avgå}(y)$

efter konvertering och negering fås:

(1) $\neg \text{HarTv}(p) \vee \text{BetaltTvLicens}(p) \vee \text{Brottsling}(p)$

(2a) $\text{Politiker}(S)$

(2b) $\text{HarTv}(S)$

(2c) $\neg \text{BetaltTvLicens}(S)$

(3) $\neg \text{Brottsling}(q) \vee \neg \text{Politiker}(q) \vee \text{Avgå}(q)$

(4) $\neg \text{Politiker}(y) \vee \neg \text{Avgå}(y)$

och sen ger resolution t.ex.

(4) + (2a) med $\{y/S\}$ ger (5) $\neg \text{Avgå}(S)$

(5) + (3) med $\{q/S\}$ ger (6) $\neg \text{Brottsling}(S) \vee \neg \text{Politiker}(S)$

(6) + (2a) ger (7) $\neg \text{Brottsling}(S)$

(7) + (1) ger med $\{p/S\}$ ger (8) $\neg \text{HarTv}(S) \vee \text{BetaltTvLicens}(S)$

(8) + (2b) ger (9) $\text{BetaltTvLicens}(S)$

(9) + (2c) ger en tom klausul

4. Gör rimliga antaganden och översätt följande meningar till predikatlogiska uttryck:

Kogvetare har hjärna
Man säger inte dumma saker om man tänker efter före
Har man hjärna tänker man efter före
Jimmie säger dumma saker

och visa med resolution att

Alla är inte kogvetare

Svar:

(1) $\forall t \text{ Kogvetare}(t) \rightarrow \exists h \text{ Hjärna}(h) \wedge \text{Har}(t,h)$

(2) $\forall d \text{ TänkerEfterFöre}(d) \rightarrow \neg \text{SägerDummaSaker}(d)$

(3) $\forall s,g \text{ Hjärna}(g) \wedge \text{Har}(s,g) \rightarrow \text{TänkerEfterFöre}(s)$

(4) $\text{SägerDummaSaker}(\text{Jimmie})$

och det som skall visas:

(5) $\exists x \neg \text{Kogvetare}(x)$

efter konvertering fås:

(1) $\neg \text{Kogvetare}(t) \vee (\text{Hjärna}(S(t)) \wedge \text{Har}(t,S(t)))$

(1a) $\neg \text{Kogvetare}(t) \vee \text{Hjärna}(S(t))$

(1b) $\neg \text{Kogvetare}(t) \vee \text{Har}(t,S(t))$

(2) $\neg \text{TänkerEfterFöre}(d) \vee \neg \text{SägerDummaSaker}(d)$

(3) $\neg \text{Hjärna}(g) \vee \neg \text{Har}(s,g) \vee \text{TänkerEfterFöre}(s)$

(4) $\text{SägerDummaSaker}(\text{Jimmie})$

(5) $\neg \exists x \neg \text{Kogvetare}(x) \Rightarrow \forall x \text{Kogvetare}(x) \Rightarrow \text{Kogvetare}(x)$

och sen ger resolution t.ex.

(5) + (1a) med $\{x/t\}$ ger:

(6) $\text{Hjärna}(S(t))$

(6) + (3) med $\{g/S(t)\}$ ger:

(7) $\neg \text{Har}(s,S(t)) \vee \text{TänkerEfterFöre}(s)$

(7) + (2) med $\{d/s\}$ ger:

(8) $\neg \text{Har}(s,S(t)) \vee \neg \text{SägerDummaSaker}(s)$

(8) + (1b) med $\{t/s\}$ ger:

(9) $\neg \text{Kogvetare}(s) \vee \neg \text{SägerDummaSaker}(s)$

(9) + (5) med $\{x/s\}$ ger:

(10) $\neg \text{SägerDummaSaker}(s)$

(10) + (4) med $\{s/\text{Jimmie}\}$ ger en tom klausul, dvs $\exists x \neg \text{Kogvetare}(x)$.