***Logik Grundkurs – övningar 2***

***Lärare: Carlo Proietti***

1. Härleda med *Fitch*
2. A→B från premiss A∧B
3. ⊥ från premiss A∧B och ¬A∧C
4. C från premisser A∧B och B→C
5. C∨D från premisser A∧B och A→C
6. A från premisser AᴠB och ¬B
7. ¬A från premisser A→B, B→C och C→⊥
8. C från premisser A∨B, A→C,B→D och D→C
9. Vad är felet inom det här bevis?
10. (AᴠB)ᴧ(CᴠD) ass.
11. (A→C) ass.
12. A ass.
13. A∨B ∧ Elim 1
14. C∨D ∧ Elim 1
15. A Reit 3
16. C → Elim 2,3
17. B Ass
18. C Reit 7
19. C ∨- Elim 4,6-7,8-9
20. Betrakta följande sekvenser av symboler
21. ∃xQ(x) ∨∀z
22. ∀y(P(x) → Q(x))
23. ∀x∃z(Q(x)∨R(z,y))
24. ∀x∃z(Q(y)∨F(z))

Vilka är *formler* (formulas) och vilka är inte? Hur många fria variabler innehåller de? Vilka är *satser*?

1. Hitta de fria variablerna I följande formler
2. ∃x(Q(x) ∨∀zP(y))
3. ∃xQ(x) ∨∀z(P(z)ᴠR(z,x))
4. ∃y∃x∀zQ(x) ∨∀z(P(z)ᴠR(y,x))
5. Översätt satserna nedan till FOL medelst följande symboler

*Konstantsymboler:*

h := Harry ; r := Ron ; he := Hermione ; s:= Severus, m:= den osynlighetsmantel

*Funktionssymboler:*

i(x): = innehavaren av x

*Predikatsymboler:*

= := identitet

S(x): x är en student på Hogwarts

P(x,y) := x är ys lärare

C(x,y) := x är klasskamrat med y [anta att C är transitiv och symmetrisk]

T(x,y):= x tycker om y

1. Alla studenter på Hogwarts ticker om Hermione
2. Några klasskamrater till Harry tycker om Ron
3. Harry är student på Hogwarts och har några klasskamrater
4. Någon innehar osynlighetsmanteln men inte Ron
5. Några studenter på Hogwarts tycker inte om Severus
6. Några studenter på Hogwarts tycker inte om deras lärare
7. Harry är student på Hogwarts och har två klasskamrater
8. (a) : Identifiera den sanningsfunktionella formen hos följande satser
9. ∀xQ(x)→(¬∀xQ(x)→∃yP(y))
10. ∀xQ(x)→(¬∀yQ(y)→∃yP(y))
11. ∀xP(x) ᴠ ∃y¬P(y)
12. ∀xP(x) ᴠ ∃yP(y)
13. ∀x(R(x,y) →R(x,x))
14. ∃x(P(x)ᴧQ(x) ᴧR(x,c)ᴧR(c,x))→ P(c)
15. ∀xP(x) →((P(c)ᴠQ(c))→P(c))
16. ∀x(P(x) →((P(c)ᴠQ(c))→P(c)))

(b) Vilka är tautologier, vilka av dem är FO-giltiga?

(c) \*För de som är inte FO-giltiga, rita en countermodel (dvs. En möjlig situation som falsifierar dem) på tavlan.

6) Betrakta följande argument.

1. Gunde är en from man
2. Alla fromma män älskar Gud
3. Så Gud älskar Gunde

Formalisera argumentet med hjälp av följande symboler: gu, go, P(x), L(x,y).

1. Är argumentet giltigt?
2. Om det inte är giltigt, rita en countermodel
3. Kan vi lägga till en additionnell premiss så att argumentet blir giltigt [det finns åtminstone två möjligheter]

*Visa regler för att använda Fitch vist (sect 6.5)!*

1. A purported proof in Fitch shows that is the premises are true then the conclusion is. So, first of all you should go through the premises and the conclusion and convince yourself that this is the case (thinking with help of truth tables is useful).
2. If you are not convinced, try to find a counterexample.
3. Try to go backward: you have got to the conclusion, so think of how you may have gotten it. Considering the main operator in the conclusion is often a useful thing to do.
4. If this does not work, it is usually because you have to use contradiction and negation rules.
5. Always rememeber that within a subproof you have more premises at disposal.