ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΔΙΩΧΝΟΣ

03115727
ΤΕΧΝ. ΝΟΗΜ.
ΕΡΓ. 2

ΑΣΚΗΣΗ 1.1

$$((p \to \neg q) \land (\neg q \to p)) \Rightarrow ((r \land s) \lor t)$$

$$\neg((\neg p \lor \neg q) \land (q \lor p)) \lor ((r \land s) \lor t)$$

$$(\neg(\neg p \lor \neg q) \lor \neg(q \lor p)) \lor ((r \land s) \lor t)$$

$$((p \land q) \lor (\neg q \land \neg p)) \lor ((r \land s) \lor t)$$

$$((p \land q) \lor \neg q) \land ((p \land q) \lor \neg p) \lor ((r \land s) \lor t)$$

$$((\neg q \lor p) \land \cancel{(\neg q \lor q)} \land \cancel{(\neg p \lor p)} \land (\neg p \lor q)) \lor ((t \lor r) \land (t \lor s))$$

$$((p \lor \neg q) \land (\neg p \lor q)) \lor ((t \lor r) \land (t \lor s))$$

$$(((p \lor \neg q) \land (\neg p \lor q)) \lor (t \lor r)) \land (((p \lor \neg q) \land (\neg p \lor q)) \lor (t \lor s))$$

$$((t \lor r \lor p \lor \neg q) \land (t \lor r \lor \neg p \lor q)) \land (t \lor s \lor p \lor \neg q) \land (t \lor s \lor \neg p \lor q)$$

$$(p \lor \neg q \lor t \lor r) \land (\neg p \lor q \lor t \lor r) \land (p \lor \neg q \lor t \lor s) \land (\neg p \lor q \lor t \lor s)$$

$$\{(p, \neg q, t, r), (\neg p, q, t, r), (p, \neg q, t, s), (\neg p, q, t, s)\}$$

ΑΣΚΗΣΗ 1.2

- $(\forall x \forall y\, \exists z\, q(x,y,z) \vee \exists x \forall y\, p(x,y)) \wedge \neg(\exists x \exists y\, p(x,y))$

$(\forall x_1 \forall y_1\, \exists z_1\, q(x_1,y_1,z_1) \vee \exists x_2 \forall y_2\, p(x_2,y_2)) \wedge (\forall x_3 \forall y_3\, \neg p(x_3,y_3))$

$((\forall x_1 \forall y_1\, q(x_1,y_1,f(x_1,y_1)) \vee \forall y_2\, P(A,y_2)) \wedge (\forall x_3 \forall y_3\, \neg P(x_3,y_3))$

$\forall x_1 \forall y_1 \forall y_2 \forall x_3 \forall y_3 ((q(x_1,y_1,f(x_1,y_1)) \vee P(A,y_2)) \wedge \neg P(x_3,y_3))$

$\{(q(x_1,y_1,f(x_1,y_1)),\ p(A,y_2)),\ (\neg P(x_3,y_3))\}$

ΑΣΚΗΣΗ 2

για τις 1 και 2.

Μοντελο. $\Delta^I = \{x_1, x_2, x_3\}$

$R^I = \{R(x_1,x_1), R(x_2,x_2), R(x_3,x_3),$
$R(x_1,x_2), R(x_2,x_1)$
$R(x_1,x_3), R(x_3,x_1) \}$

ευκολα βλεπουμε να ισχυει η ανακλαστικη ιδιοτητα (βλ. $R(x_1,x_1)$)

αντιστοιχα και η συμμετρικη (βλ. $R(x_1,x_2), R(x_2,x_1)$)

Και οτι Δεν ισχυει η μεταβατικη
$R(x_1,x_2), R(x_1,x_2)$ και οχι $R(x_2,x_3)$)

για την 2 και 3

$\Delta' = \{x_1, x_2, x_3\}$

$R' = \{R(x_1,x_2), R(x_2,x_1), R(x_1,x_1), R(x_2,x_2)\}$

ισχυει η συμμετρικη (βλ. $R(x_1,x_2), R(x_2,x_1)$)

η μεταβατικη ισχυει γιατι δεν την αθετουμε

και δεν ισχυει η ανακλαστικη $R(x_3,x_3)$

για την 1 και 3.

$\Delta^I = \{x_1, x_2, x_3\}$.

$R^I = \{R(x_1,x_1), R(x_2,x_2), R(x_3,x_3), R(x_1,x_2), R(x_2,x_3), R(x_1,x_3)\}$

- ισχυει η ανακλαστικη

ισχυει η μεταβατικη αφου $R(x_1,x_2) \land R(x_2,x_3) \land R(x_1,x_3)$

Αφου αφορουν να ικανοποιουνται οποιεσδηποτε δυο προτασεις χωρις την τριτη καμια δεν αποτελει λογικη συνεπεια της αλλης

ΑΣΚΗΣΗ 3

S_1 | $\forall x \exists y ((\neg A(x) \vee R(x,y)) \wedge C(y))$

$\forall x ((\neg A(x) \vee R(x, f(x)) \wedge C(f(x)))$

$\boxed{\{(\neg A(x_1), R(x_1, f(x_1))), (C(f(x_1)))\}}$

S_2 | $\boxed{\{(\neg B(x_2), S(f(x_2), x_2)), (C(f(x_2)))\}}$

S_3 | $\boxed{\{(\neg D(x_3), A(x_3))\}}$

S_4 | $\boxed{\{(\neg S(x_4, y_4), T(y_4, x_4))\}}$

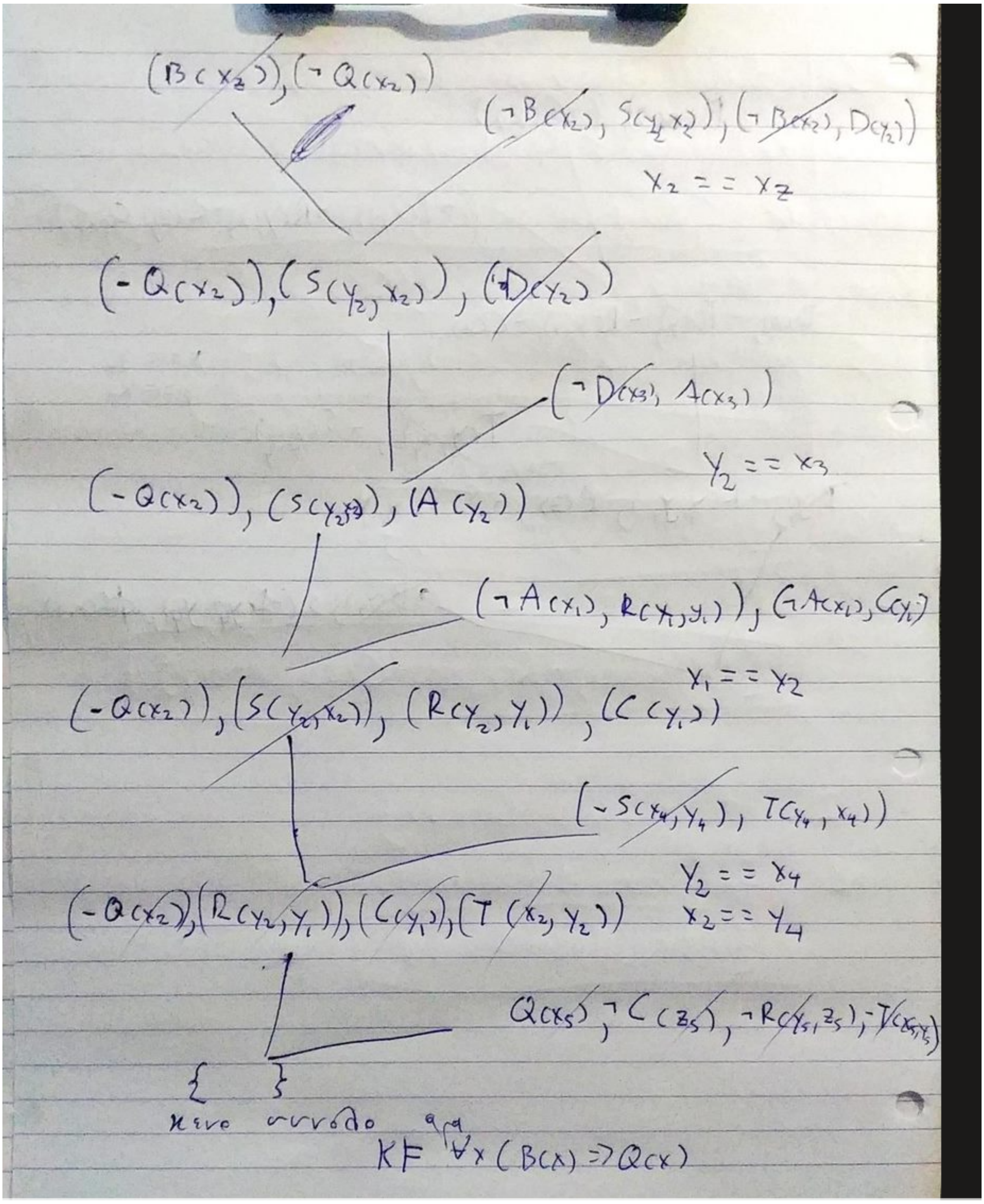
S_5 | $(\neg T(x_5, y_5) \vee \neg R(y_5, z_5) \vee \neg C(z_5) \vee Q(x_5))$

$\boxed{\{(\neg T(x_5, y_5), \neg R(y_5, z_5), \neg C(z_5), Q(x_5))\}}$

Z | $\{(\neg B(x_2), Q(x_2))\}$

$\neg Z$ | $\exists x_2 (B(x_2) \wedge \neg Q(x_2))$

$\boxed{\{(B(x_2)), (\neg Q(x_2))\}}$


(B(xz)), (¬Q(x2))
(¬B(x2), S(y2,x2)), (¬B(x2), D(y2))
x2 == xz
(¬Q(x2)), (S(y2,x2)), (D(y2))
(¬D(x3), A(x3))
y2 == x3
(¬Q(x2)), (S(y2,x2)), (A(y2))
(¬A(x1), R(x1,y1)), (¬A(x1), C(y1))
x1 == y2
(¬Q(x2)), (S(y2,x2)), (R(y2,y1)), (C(y1))
(¬S(x4,y4)), T(y4,x4))
y2 == x4
x2 == y4
(¬Q(x2)), (R(y2,y1)), (C(y1)), (T(x2,y2))
Q(x5), ¬C(z5), ¬R(y5,z5), ¬T(x5,y5)
{ }
κενο συνολο αρα
KF ∀x(B(x) ⇒ Q(x))

ΑΣΚΗΣΗ 4

$\forall x \exists y \, (\text{Χωρα}(x) \land \text{Ηπειρος}(y) \land \text{Ανηκει}(x,y))$

$\exists x \, (\text{Χωρα}(x) \land \text{Μεγαλυτερο απο}(\text{πληθυσμος}(x), 300000))$

$\cancel{\neg\exists x \, (\text{Χωρα}(x)}$ $\neg \forall y \forall z \exists x \, (\text{Χωρα}(x) \land \text{Ηπειρος}(y) \land \text{Ηπειρος}(z) \land \text{Ανηκει}(x,z) \land \text{Ανηκει}(x,y))$

$\forall x \exists y \, (\text{Χωρα}(x) \land \text{Ανηκει}(x, \text{Ευρωπη}) \land \text{Ανηκει}(y, \text{Αφρικη}) \land \text{Μεγαλυτεροαπο}(\text{πληθ}(y), \text{πληθ}(x)))$

$\exists x \exists y \forall z \, (\text{Χωρα}(x) \land \text{Χωρα}(y) \land \text{Χωρα}(z) \land \text{Μεγαλυτεροαπο}(\text{πληθ}(x), 100000000) \land \text{Μεγαλυτεροαπο}(\text{πληθ}(y), 1000000) \land (\neg \text{Μεγαλυτερο}(\text{πληθ}(z), 1000000))$

$\forall z \, (\text{Χωρα}(z) \land \text{Μεγαλυτεροαπο}(\text{Ινδια}, \text{πληθ}(z)) \land \text{Μεγαλυτ}(\text{Κινα}, \text{πληθ}(z))$

ΑΣΚΗΣΗ 5

Περιπτωση 1

$$\frac{\forall x \, (\neg p(x) \lor q(a))}{\exists x \, ((\neg p(x)) \lor q(a))}$$

Αν το q(a) δεν ισχυει και ισχυει το ¬p(x) μονο για ενα απο τα x_1, x_2 τοτε ικανοποιειτε η δευτερη αν ισχυει και για τα 2 ικανοποιουνται και οι 2.

Αν ισχυει το q(a) ικανοποιουνται και τα 2.

Αν δεν ισχυει τιποτα κανεις δεν ικανοποιειται

Περιπτωση 2.

Το ιδιο αλλα αναποδα η πρωτη με την δευτερη αρα εδω υπαρχει ερμηνεια

ΑΣΚΗΣΗ 6

1)

$UP = \{a, b\}$

$BP = \{r(a,b), r(a,a), r(b,a), r(b,b)\}$

2)

$UP: \{0, f(0), f(f(0)), f(f(f(0))), \dots\}$

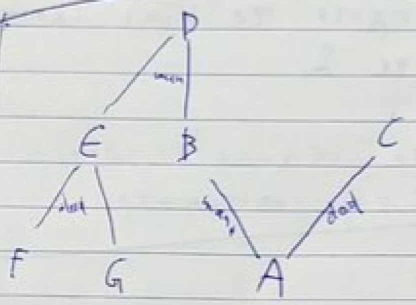
$BP: \{p(0), p(f(0)), p(f(f(0))), \dots\}$

$\{q(0), q(f(0)), q(f(f(0))) \dots\}$

ΑΣΚΗΣΗ 7

parent(x,y) ← father(x,y)
parent(x,y) ← mother(x,y)
sibling(y,z) ← parent(y,x), parent(z,x)
sibling(x,y) ← sibling(y,x)
grandparent(x,z) ← parent(x,y), parent(y,z)
cousin(y,z) ← grandparent(y,x) grandparent(z,x)

~~mother~~



cousin(A,F) (Επιτυχια)

sibling(A G) (fail)

Chaining - forward

~~parent~~

mother(A,B) ⇒ parent(A,B) } ⇒ grandparent(A,D)
mother(B,D) ⇒ parent(B,D)

father(F,E) ⇒ parent(F,E) } ⇒ grandparent(F,D)
mother(E,D) ⇒ parent(E,D)

⇒ ~~sibling~~ cousin(A,F) επιτυχια

$$\left.\begin{array}{l} parent(G, E) \\[1em] \left.\begin{array}{l} parent(A, B) \\ parent(A, C) \end{array}\right\} \Rightarrow \neg parent(A, E) \end{array}\right\} \neg sibling\ A, G$$

αποτυχία

Backward - chain.

$cousin(A, F) \Leftarrow grandparent(A, x_0), grandparent(F, x_0)$

$grandparent(A, x_0) \Leftarrow parent(A, x_1), parent(x_1, x_0)$

$grandparen(F, x_0) \Leftarrow parent(F, x_2), parent(x_2, x_0)$

$\cancel{x_2 == E}$

$parent(F, x_2) \Rightarrow x_2 == E$

$parent(E, x_0) \Rightarrow x_0 == D$

$\cancel{parent\ parent(A, x_1) \Leftarrow x_1 == C \lor x_1 == B}$

$parent(A, x_1), parent(x_1, x_0) \Leftarrow x_1 == B, x_0 == D$

επιτυχία.

$sibling(A, G) \Leftarrow parent(A, x_0), parent(G, x_0)$

$$\left.\begin{array}{l} parent(G, x_0) \Rightarrow x_0 == E \\ parent(A, x_0) \Rightarrow x_0 == B \lor x_0 == C \end{array}\right\} \text{αποτυχία.}$$

ΑΣΚΗΣΗ 8

$add(s(0), u, s(s(0)))$ $\cancel{add(s(0), s(u_1), s(s(0)))}$ $\leftarrow add(s(0), u_1, s(0))$

$s(u_1) = u$

$add(s(0), u_1, s(0)) \leftarrow \quad u_1 := 0 \Rightarrow$

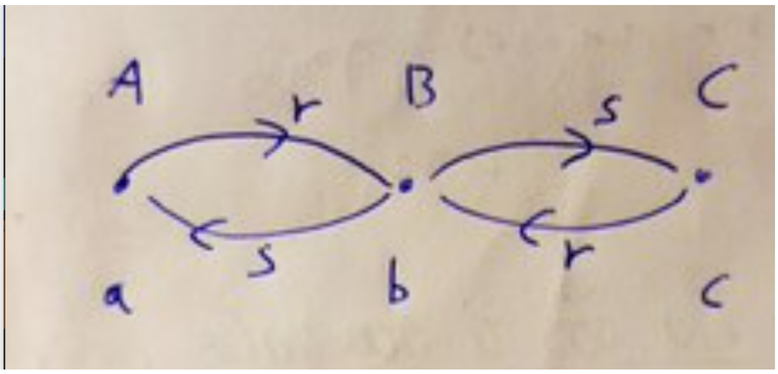
$u = s(0)$

ΑΣΚΗΣΗ 9

$IR = \{a\}$

$CN = \{A, B, C\}$

$RN = \{r, s\}$



$\Delta^I = \{a, b, c\}$

$A^I = \{a\}$

$B^I = \{b\}$

$C^I = \{c\}$

$r^I = \{(a, b), (c, b)\}$

$s^I = \{(b, a), (b, c)\}$