

# Η Λογική Πρώτης Τάξης

Παραδείγματα

# Συγγενικές Σχέσεις

- Αδέλφια: Δύο άνθρωποι είναι αδέλφια όταν έχουν τον ίδιο γονέα

$$(\forall x)(\forall y)(\text{Siblings}(x,y) \Leftrightarrow (\exists z)(\text{Parent}(z,x) \wedge \text{Parent}(z,y)))$$

Έχουμε παραλείψει να κωδικοποιήσουμε ότι όλοι στους οποίους αναφερόμαστε είναι άνθρωποι.

*Το κατηγορημα  $\text{Parent}(x,y)$  που χρησιμοποιήσαμε δηλώνει ότι ο  $x$  είναι γονιός του  $y$ .*

## Συγγενικές Σχέσεις(2)

- Θείος (ο  $x$  είναι θείος του  $y$ )

$$(\forall x)(\forall y)(\text{Uncle}(x,y) \Leftrightarrow (\exists z)(\text{Parent}(z,y) \wedge \text{Siblings}(z, x) \wedge \text{Male}(x)))$$

- Θεία (η  $x$  είναι θεία του  $y$ )

$$(\forall x)(\forall y)(\text{Aunt}(x,y) \Leftrightarrow (\exists z)(\text{Parent}(z,y) \wedge \text{Siblings}(z, x) \wedge \text{Female}(x)))$$

- Παππούς (ο  $x$  είναι παππούς του  $y$ )

$$(\forall x)(\forall y)(\text{Grandpa}(x,y) \Leftrightarrow (\exists z)(\text{Parent}(x,z) \wedge \text{Parent}(z,y) \wedge \text{Male}(x)))$$

*Το κατηγορήμα  $\text{Male}(x)$  (αντ.  $\text{Female}(x)$ ) δηλώνει ότι ο  $x$  είναι αρσενικού (αντ. θηλυκού) γένους.*

## Συγγενικές Σχέσεις(3)

- Ξαδέλφια

$$(\forall x)(\forall y)(\text{Cousins}(x,y) \Leftrightarrow (\exists z_1) \\ (\exists z_2)(\text{Parent}(z_1,x) \wedge \text{Parent}(z_2,y) \wedge \\ \text{Siblings}(z_1, z_2)))$$

- Δεύτερα Ξαδέλφια

$$(\forall x)(\forall y)(\text{Secondcousins}(x,y) \Leftrightarrow (\exists z_1) \\ (\exists z_2)(\text{Parent}(z_1,x) \wedge \text{Parent}(z_2,y) \wedge \\ \text{Cousins}(z_1, z_2)))$$

## Συγγενικές Σχέσεις(4)

- Μπατζανάκης (ο σύζυγος της αδερφής του συζύγου ή ο σύζυγος της αδερφής της συζύγου) (ο  $x$  είναι μπατζανάκης του  $y$ )

$(\forall x)(\forall y)(\text{Mpatzanakis}(x,y) \Leftrightarrow \text{Male}(x) \wedge (\exists z_1) (\exists z_2) (\text{Married}(z_1, x) \wedge \text{Female}(z_1) \wedge \text{Siblings}(z_1, z_2) \wedge \text{Married}(z_2, y))$

- Εναλλακτικά, χρησιμοποιώντας μία συνάρτηση SiblingOf:

$(\forall x)(\forall y)(\text{Mpatzanakis}(x,y) \Leftrightarrow \text{Male}(x) \wedge (\exists z_1) (\text{Married}(z_1, x) \wedge \text{Married}(\text{SiblingOf}(z_1), y) \wedge \text{Female}(z_1))$

*Το κατηγορήμα  $\text{Married}(x,y)$  δηλώνει ότι ο  $x$  είναι παντρεμένος με τον  $y$ .*

# Πίτσα «Μαργαρίτα»

- Μια πίτσα είναι Μαργαρίτα αν έχει τυρί και ντομάτα, και αυτά είναι τα μόνα της συστατικά.

$(\forall x)(\text{Margherita}(x) \Leftrightarrow \text{Pizza}(x) \wedge$

$(\exists c)(\text{HasTopping}(x, c) \wedge \text{Cheese}(c)) \wedge$

$(\exists t)(\text{HasTopping}(x, t) \wedge \text{TomatoSauce}(t))$

$\wedge ((\forall y) \text{HasTopping}(x, y) \Rightarrow \text{Cheese}(y) \vee \text{TomatoSauce}(y)))$

*Το κατηγορήμα  $\text{Pizza}(x)$  δηλώνει ότι το  $x$  είναι πίτσα, ενώ το  $\text{HasTopping}(x, y)$  δηλώνει ότι το  $x$  έχει ως συστατικό το  $y$ .*

# Χορτοφαγική Πίτσα

- Μία πίτσα είναι χορτοφαγική αν δεν περιέχει ούτε κρέας ούτε ψάρι

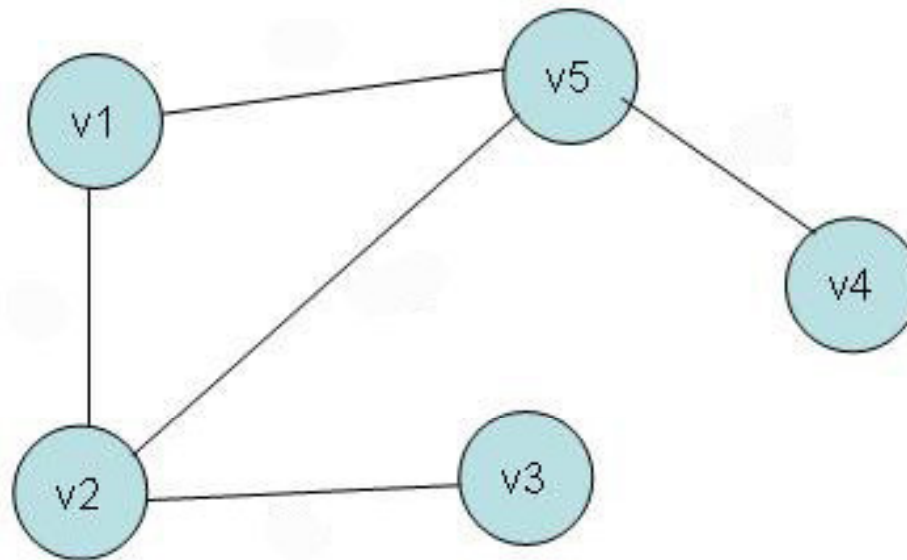
$(\forall x)(\text{VegetarianPizza}(x) \Leftrightarrow \text{Pizza}(x) \wedge$

$(\nexists m)(\text{HasTopping}(x, m) \wedge \text{Meat}(m)) \wedge$

$(\nexists f)(\text{HasTopping}(x, f) \wedge \text{Fish}(f))$ )

*Το κατηγορήμα  $\text{Fish}(x)$  δηλώνει ότι το  $x$  είναι ψάρι, ενώ το κατηγορήμα  $\text{Meat}(x)$  δηλώνει ότι το  $x$  είναι κρέας.*

# Ένας Γράφος



$Arc(v1, v2) \wedge Arc(v1, v5) \wedge$   
 $Arc(v2, v5) \wedge Arc(v4, v5) \wedge$   
 $Arc(v2, v3)$



# Πότε δύο κορυφές συνδέονται;

- Πότε υπάρχει διαδρομή από μία κορυφή του γράφου σε μία άλλη; (transitive closure της σχέσης Arc)

$$(\forall x)(\forall y) \text{Path}(x,y) \Leftrightarrow$$

$$(\text{Arc}(x,y) \vee$$

$$((\exists z)(\text{Arc}(x,z) \wedge \text{Path}(z,y))))$$