

ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΓΝΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ/ΚΩΝ Η/Υ &
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

2022-2023

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΜΑΔΑΣ



ΜΠΕΣΙΑΝΑ ΑΓΚΟ

A.M. : 1059662

UP1059662@UPATRAS.GR

ΕΠΙ ΠΤΥΧΙΩ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ



ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΖΕΚΥΡΙΑ

A.M. : 1059660

UP1059660@UPATRAS.GR

ΕΠΙ ΠΤΥΧΙΩ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	5
ΕΡΩΤΗΜΑ 1.....	6
Α.....	6
Β.....	6
Γ.....	7
Δ.....	11
Ε.....	17
ΕΡΩΤΗΜΑ 2:.....	19
ΕΡΩΤΗΜΑ 3:.....	20
1.....	20
2.....	21
3.....	22
4.....	23
5.....	24
6.....	25
7.....	26
8.....	27
9.....	29
10.....	30
ΕΡΩΤΗΜΑ 4:.....	31
Α.....	31
Β.....	33
Γ.....	34
ΕΡΩΤΗΜΑ 5:.....	35
Α.1.....	35
Α.2.....	36
Α.3.....	37
Α.4.....	38

A.5.....	39
B.1.....	40
B.2.....	40
B.3.....	40
B.4.....	40
B.5.....	40
EPQTHMA 6:.....	41

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο αφορά τη δημιουργία μιας οντολογίας που αντιπροσωπεύει ένα θέμα της επιλογής μας από τον φυσικό κόσμο. Το θέμα που επιλέξαμε είναι τα ποτά και τα cocktails σαν **κλασικοί φοιτητές Πάτρας**.

ΕΡΩΤΗΜΑ 1

A.

Το γνωστικό πεδίο της οντολογίας που δημιουργήσαμε είναι τα Ποτά και συγκεκριμένα τα Cocktails. Τα Cocktails χωρίζονται σε AlcoholicCocktails και LightCocktails με βάση εάν περιέχουν ή όχι αλκοόλ. Μια άλλη κλάση που δημιουργήσαμε είναι η "Ingredients" η οποία έχει ως υποκλάσεις τα υλικά που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στα Cocktails. Τα υλικά αυτά χωρίζονται σε Alcoholic και NonAlcoholic με βάση την ύπαρξη ή όχι περιεκτικότητας σε αλκοόλ αντίστοιχα. Στα Alcoholic υλικά έχουμε, επίσης, τις κλάσεις LightAlcoholic και StrongAlcoholic. Η StrongAlcoholic αποτελεί την ένωση υλικών που έχουν την μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αλκοόλ, ενώ η LightAlcoholic είναι η ένωση των υλικών με την χαμηλότερη περιεκτικότητα. Στα NonAlcoholic Ingredients έχουν οριστεί οι υποκλάσεις MixFruits και SourMix, με την πρώτη να αποτελεί τομή των κλάσεων Apple και Strawberry και την δεύτερη να αποτελεί τομή των Orange και Lemon.

B.

Το αντικείμενο που καλύπτει η οντολογία που δημιουργήσαμε είναι των Cocktails.

Η οντολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές αντίστοιχες του [Supercook](#): Μια εφαρμογή συνταγών κοκτέιλ που επιτρέπει στους χρήστες να αναζητήσουν συνταγές κοκτέιλ με βάση διάφορα κριτήρια, όπως συστατικά, περιεκτικότητα σε αλκοόλ και δημοτικότητα. Η εφαρμογή θα χρησιμοποιήσει την οντολογία για να αντιπροσωπεύσει τους διαφορετικούς τύπους ποτών και κοκτέιλ, καθώς και τα συστατικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή τους.

Η εφαρμογή θα έχει μια φιλική προς τον χρήστη διεπαφή που επιτρέπει στους χρήστες να αναζητήσουν κοκτέιλ επιλέγοντας ένα ή περισσότερα συστατικά, φιλτράρισμα με βάση την περιεκτικότητα σε αλκοόλ, αν φέρει πάγο ή καλαμάκι. Οι χρήστες θα μπορούν, επίσης, να περιηγηθούν στις διάφορες κατηγορίες ποτών και κοκτέιλ, όπως αλκοολούχα ή παρθένα κοκτέιλ καθώς και να αποθηκεύσουν τις αγαπημένες τους συνταγές για να τις δουν αργότερα.

Η εφαρμογή θα μπορούσε επίσης να έχει ένα χαρακτηριστικό που προτείνει παρόμοιες συνταγές με βάση τα συστατικά μιας συνταγής που ο χρήστης βλέπει.

Αυτό είναι ένα μόνο παράδειγμα του πώς μια οντολογία ποτών και κοκτέιλ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε μια εφαρμογή. Υπάρχουν πολλοί άλλοι τρόποι με τους οποίους αυτή η οντολογία θα μπορούσε να αξιοποιηθεί, όπως για τη δημιουργία ενός εικονικού βοηθού bartending ή για μια ιστοσελίδα που παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα κοκτέιλ και την ιστορία τους.

Οι δυνατότητες είναι ατελείωτες, μπορείτε να προσθέσετε περισσότερες λειτουργίες στην εφαρμογή σύμφωνα με την απαίτησή σας.

Θα μπορεί να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικές με το κοκτέιλ όπως η περιεκτικότητα του σε αλκοόλ, πόσα υλικά περιέχει, εάν περιέχει παγάκια, εάν σερβίρεται με καλαμάκι, εάν είναι dry και εάν είναι κατάλληλο για άτομα κάτω των 18.

Η ύπαρξη μηχανισμού συμπερασμού θα επεκτείνει τις δυνατότητες της εφαρμογής στην περίπτωση που όταν ζητηθεί ένα συγκεκριμένο κοκτέιλ, θα μας επιστρέψει και άλλα κοκτέιλ με κοινά χαρακτηριστικά (όπως κοινά ingredients ή ίδια περιεκτικότητα σε αλκοόλ).

Γ.

🍷 Drink

🍷 Cocktail (Ποτό με 1 ή περισσότερα υλικά)

🍷 AlcoholicCocktail (Cocktail που περιέχει 1 ή περισσότερα αλκοολούχα υλικά)

🍷 Ancestrals(Cocktail που έχει ως υλικό μόνο StrongAlcoholic)

🍷 Buck(Cocktail που έχει ως υλικό μόνο Gin, Lemon ή Vodka)

🍷 Cobbler(Cocktail που έχει ως υλικό χυμό και Gin ή Vodka)

🍷 HighBall(Cocktail που έχει περιέχει τουλάχιστον 2 αλκοολούχα υλικά)

🍸 Martini(Cocktail που περιέχει κάποια StrongAlcoholic υλικά)

🍸 SoftDrink(Cocktail που περιέχει cola ή soda)

🍸 Sours(Cocktail που περιέχει το πολύ 1 StrongAlcoholic Υλικό)

🍹 LightCocktail (Cocktail που περιέχει 1 ή περισσότερα υλικά που δεν έχουν αλκοόλ)

🍸 Fizzes(Cocktail που περιέχει χυμό και περισσότερο πάγο από την Punch)

🍸 Punch(Cocktail που περιέχει χυμό και περισσότερα ingredients από την Fizzes)

🍸 Spritzer(Cocktail που περιέχει ως υλικό LemonSoda)


🍸 Tropical(Cocktail που περιέχει ως υλικό Pineapple)


🍹 Ingredient (Συστατικά που περιέχονται σε Cocktail και χωρίζονται σε αλκοολικά και μη αλκοολικά)


🍷 Alcoholic (Συστατικό που περιέχει αλκοόλ)

🍺 Beer

 Gin

 LightAlcoholic (Συστατικό που περιέχει χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλ)

 Liqueur

 Rum

 StrongAlcoholic (Συστατικό που περιέχει υψηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλ)

 Tequila

 Vodka


 Whiskey

 Wine


 Red

 Rose

 White

 NonAlcoholic (Συστατικό που δεν περιέχει αλκοόλ)

 Cola

 Juice (Συστατικό που είναι χυμός)

 Apple

 MixFruits

 Cherry

 Lemon

 SourMix

 MixFruits (Συστατικό που περιέχει χυμό μήλου και φράουλας)

 Orange

 SourMix

 Pineapple

 SourMix (Συστατικό που περιέχει χυμό λεμονιού και πορτοκάλι)

🍷 Strawberry

🍷 MixFruits

🍷 Soda



Object Properties:

🍷 hasIngredient (Κάθε Cocktail έχει 1 ή περισσότερα συστατικά)

Domain: Cocktail

Ranges: Ingredient

Inverse of: isIngredient

🍷 hasSecretIngredient (Cocktail που έχει ένα secret συστατικό)

Domain: Sours

Ranges: Liqueur

SubProperty of: hasIngredient

Type of Property: Functional

🍷 hasSpecialIngredient (Cocktail έχει 1 special συστατικό)

Domain: Tropical

Ranges: Pineapple

SubProperty of: hasIngredient

Type of Property: Functional

🍹 hasLessAlcohol (Cocktail που δεν περιέχουν αλκοόλ)

Domain: LightCocktail

Ranges: AlcoholicCocktail

Inverse of: hasMoreAlcohol

🍹 hasLessFruits (Cocktail που έχει ως συστατικά λιγότερους χυμούς φρούτων από κάποιο άλλο)

Domain: AlcoholicCocktail

Ranges: LightCocktail

Inverse of: hasMoreFruits

🍹 hasMoreAlcohol (Έχει συστατικό που περιέχει αλκοόλ)

Domain: AlcoholicCocktail

Ranges: LightCocktail

Inverse of: hasLessAlcohol

🍹 hasMoreFruits (Cocktail που έχει ως συστατικά περισσότερους χυμούς φρούτων από κάποιο άλλο)

Domain: LightCocktail

Ranges: AlcoholicCocktail

InverseOf: hasLessFruits

🍹 hasMoreIcecubes (Cocktail που έχει περισσότερα παγάκια από κάποιο άλλο)

Domain: Cocktail

Ranges: Cocktail

Type of Property: Transitive

🍹 hasMoreIngredients (Cocktail που έχει περισσότερα συστατικά από κάποιο άλλο)

Domain: Cocktail

Ranges: Cocktail

Type of Property: Transitive

🍹 hasSameAlcohol (Cocktail που έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε αλκοόλ)

Domain: AlcoholicCocktail

Ranges: AlcoholicCocktail

Type of Property: Symmetric

🍹 hasSameSugar (Cocktail που έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε ζάχαρη)

Domain: Cocktail

Ranges: Cocktail

Type of Property: Symmetric

🍹 isIngredient (Συστατικά που περιέχονται στα Cocktail)

Domain: Ingredient

Ranges: Cocktail

Inverse of: hasIngredient

🍷 isSecretIngredient (Συστατικό που είναι secret για κάποιο Cocktail)

Domain: Liqueur

Ranges: Sours

SubProperty Of: isIngredient

Type of Property: Inverse Functional

🍷 isSpecialIngredient (Special συστατικό που περιέχεται σε κάποιο Cocktail)

Domain: Pineapple

Ranges: Tropical

SubProperty Of: isIngredient

Type of Property: Inverse Functional

🍸 isLessFamous (Cocktail που είναι λιγότερο δημοφιλές από κάποιο άλλο)

Domain: Cocktail

Ranges: Cocktail

Inverse Of: isMoreFamous

🍸 isMoreFamous (Cocktail που είναι πιο δημοφιλές από κάποιο άλλο)

Domain: Cocktail

Ranges: Cocktail

Inverse Of: isLessFamous

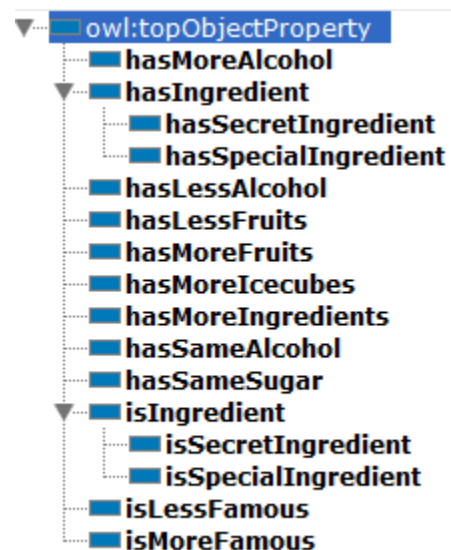


Table 1: Object Properties

Datatype Properties:

🍸 hasAlcoholVol (Η περιεκτικότητα σε αλκοόλ που έχει ένα Alcoholic Cocktail)

Domain: AlcoholicCocktail

Ranges: int

Data type Property: Functional

🍸 hasBrand (Το brand των συστατικών που χρησιμοποιούνται στα Cocktail)

Domain: Ingredient


Ranges: String

Data type Property: Functional

🍸 hasIcucubes (Το νούμερο από παγάκια που έχει κάθε Cocktail)

Domain: Cocktail

Ranges: int

 hasNumberIngredients (Το νούμερο των συστατικών που χρησιμοποιείται σε κάθε Cocktail)

Domain: Cocktail


Ranges: int

Data type Property: Functional

 hasStraw (Εάν ένα Cocktail έχει καλαμάκι ή όχι)

Domain: Cocktail

Ranges: Boolean

 isCocktail (Εάν είναι Cocktail ή όχι)

Domain: Drink


Ranges: Boolean

 hasNoAlcohol (Εάν ένα Cocktail έχει αλκοόλ ή όχι)

Domain: LightCocktail

Ranges: Boolean

SubProperty Of: isCocktail

 isForUnder18 (Εάν ένα Cocktail είναι για άτομα κάτω των 18 ετών)

Domain: LightCocktail

Ranges: Boolean

SubProperty Of: hasNoAlcohol

 isAlcoholicCocktail (Εάν ένα Cocktail είναι Alcoholic ή όχι)

Domain: AlcoholicCocktail

Ranges: Boolean

 isForAdults (Εάν ένα Cocktail είναι για ενήλικες ή όχι)

Domain: Cocktail

Ranges: Boolean

SubProperty Of: isCocktail

🍸 isDry (Εάν ένα Cocktail δεν περιέχει παγάκια ή/και χυμό)

Domain: Cocktail

Ranges: Boolean

Data type Property: Functional

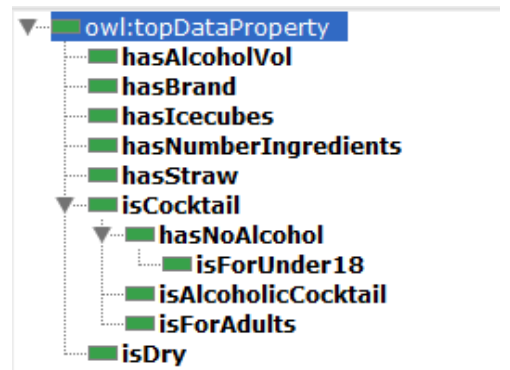


Table 2: Data Property

E.

Μερικά ενδεικτικά στιγμιότυπα για τις κλάσεις της οντολογίας είναι:

🍸 Gin Buck Cocktail το οποίο είναι ένα Alcoholic Cocktail:

The screenshot shows the Protégé interface with the following components:

- Left Pane (Class Hierarchy):** A tree view showing the hierarchy. Under **AlcoholicCocktail**, there is a sub-class **Buck**. Under **Buck**, there are instances: **Gin_Buck**, **Irish_Buck**, and **Kentucky_Buck**.
- Top Bar:** Displays the current class being viewed: **Instances: Gin_Buck**, **Description: Gin_Buck**, and **Property assertions: Gin_Buck**.
- Right Pane (Property Assertions):** Shows the following assertions for **Gin_Buck**:
 - Object property assertions:**
 - hasSameAlcohol** **Rose_Cobbler**
 - hasIngredient** **Gordons**
 - hasIngredient** **Amitta_Lemon**
 - hasSameAlcohol** **Gage_Cobbler**
 - Data property assertions:**
 - hasNumberIngredients** **"3"^^xsd:int**
 - isCocktail** **true**
 - hasStraw** **false**

🍸 Gage Cobbler το οποίο είναι AlcoholicCocktail και περιέχει Vodka, παγάκια και χυμό φράουλα:

The screenshot shows the Protégé interface with the following components:

- Left Pane (Class Hierarchy):** A tree view showing the hierarchy. Under **AlcoholicCocktail**, there is a sub-class **Cobbler**. Under **Cobbler**, there are instances: **Gage_Cobbler** and **Rose_Cobbler**.
- Top Bar:** Displays the current class being viewed: **Instances: Gage_Cobbler**, **Description: Gage_Cobl**, and **Property assertions: Gage_Cobbler**.
- Right Pane (Property Assertions):** Shows the following assertions for **Gage_Cobbler**:
 - Object property assertions:**
 - hasIngredient** **Gordons**
 - hasSameAlcohol** **Gin_Buck**
 - hasIngredient** **Real_Juice**
 - Data property assertions:**
 - hasStraw** **false**
 - isAlcoholicCocktail** **true**
 - isCocktail** **true**

🍷 Gordon's το οποίο είναι Alcoholic υλικό και χρησιμοποιείται στο cocktail Gin Buck:

The screenshot shows a knowledge graph editor interface. On the left, a tree view displays a hierarchy of categories: Beer, Gin (selected), LightAlcoholic, Liqueur, Rum, StrongAlcoholic, Tequila, Vodka, Whiskey, Wine, and Red. Below this, the 'Instances: Gordons' panel shows 'Gin' as the parent category and 'Gordons' as the selected instance. The 'Description: Gordons' panel shows 'Gin' as the type. The 'Property assertions: Gordons' panel shows four object property assertions: 'isIngredient' with values 'Moscow_Mule', 'Gin_Buck', 'Long_Island', and 'Gage_Cobbler'.

Instances: Gordons

For: **Gin**

Gordons

Description: Gordons

Types

Gin

Same Individual As

Different Individuals

Property assertions: Gordons

Object property assertions

- isIngredient Moscow_Mule
- isIngredient Gin_Buck
- isIngredient Long_Island
- isIngredient Gage_Cobbler

Data property assertions

🍷 Tart Cherry Juice το οποίο είναι μη αλκοολούχο υλικό :

The screenshot shows a knowledge graph editor interface. On the left, a tree view displays a hierarchy of categories: Apple, Cherry (selected), Lemon, MixFruits, Orange, Pineapple, SourMix, Strawberry, and Soda. Below this, the 'Instances: Tart_Juice' panel shows 'Cherry' as the parent category and 'Tart_Juice' as the selected instance. The 'Description: Tart_Juice' panel shows 'Cherry' as the type. The 'Property assertions: Tart_Juice' panel shows two object property assertions: 'isIngredient' with values 'Cherry_Soda_Syrup' and '4th_July', and two data property assertions: 'hasBrand' with value '"Tart Juice"^^xsd:string' and 'isCocktail' with value 'false'.

Instances: Tart_Juice

For: **Cherry**

Tart_Juice

Description: Tart_Juice

Types

Cherry

Same Individual As

Different Individuals

Property assertions: Tart_Juice

Object property assertions

- isIngredient Cherry_Soda_Syrup
- isIngredient 4th_July

Data property assertions

- hasBrand "Tart Juice"^^xsd:string
- isCocktail false

ΕΡΩΤΗΜΑ 2:

Η έκδοση του εργαλείου Protégé που χρησιμοποιήσαμε είναι 5.2.0. Κατά τη διάρκεια της δημιουργίας της οντολογίας μας είχαμε ενεργοποιημένο τον Pellet Reasoner και κάναμε τακτικά συγχρονισμό. Όταν το εργαλείο εμφάνιζε μηνύματα λάθους τα διορθώναμε.

ΕΡΩΤΗΜΑ 3:

Αφού ενεργοποιήσαμε τον Pellet Reasoner, έχουμε επιλέξει 10 περιπτώσεις όπου παράγεται επιπλέον γνώση από τη μηχανή συμπερασμού.

1.

Για το Rose_Cobbler:

The screenshot displays the Pellet Reasoner interface. On the left, a tree view shows the hierarchy: **Cobbler** (parent) includes **HighBall**, **Martini**, **SoftDrink**, **Sours**, **LightCocktail**, **Fizzes**, **Punch**, **Spritzer**, and **Tropical**. **LightCocktail** includes **Fizzes**, **Punch**, **Spritzer**, and **Tropical**. **Ingredient** (parent) includes **Alcoholic**. The main area shows the instance **Rose_Cobbler** selected. The **Property assertions: Rose_Cobbler** panel lists: **hasMoreAlcohol Serbet_Fizz**, **hasIngredient Belvedere**, and **hasSameAlcohol Gin_Buck**. The **Data property assertions** panel lists: **hasIcecubes "4"^^xsd:int**, **hasAlcoholVol "15"^^xsd:int**, **hasStraw false**, **isCocktail true**, and **isAlcoholicCocktail true**. Below the main area, the **Explanation for: Rose_Cobbler hasSameAlcohol Gin_Buck** is shown. It lists two justifications: 1) **hasSameAlcohol(?x, ?y) -> hasSameAlcohol(?y, ?x)** (In NO other justifications) and 2) **Gin_Buck hasSameAlcohol Rose_Cobbler** (In ALL other justifications). A checkbox **Display laconic explanation** is present. Below this, the **Explanation 2** is shown, which is a laconic version of the first justification: **Symmetric: hasSameAlcohol** (In NO other justifications) and **Gin_Buck hasSameAlcohol Rose_Cobbler** (In ALL other justifications).

Βλέπουμε ότι στα object properties ότι το συγκεκριμένο Cocktail έχει την ίδια περιεκτικότητα σε αλκοόλ με το Cocktail Gin_Buck. Αυτό προέκυψε επειδή είχαμε ορίσει στο Gin_Buck ότι: Gin_Buck hasSameAlcohol Rose_Cobbler, και η ιδιότητα αυτή είναι συμμετρική.

2.

Για το αντικείμενο Daiquiry:

The screenshot displays a Semantic Web editor interface with three main panels at the top: 'Instances: Daiquiry', 'Description: Daiquiry', and 'Property assertions: Daiquiry'.

- Instances: Daiquiry:** Shows a list of instances for the class 'Sours'. The instances are 'Daiquiry' (highlighted in blue) and 'Whiskey_Sour'.
- Description: Daiquiry:** Shows the class 'Sours' and options for 'Same Individual As' and 'Different Individuals'.
- Property assertions: Daiquiry:** Shows object property assertions for 'Daiquiry'. The assertions are:
 - hasSameSugar** Kentucky_Buck
 - hasSecretIngredient** Pinaq
 - hasSameAlcohol** Kentucky_Buck
 - hasIngredient** Pinaq

Below the panels, there are two explanation sections:

Explanation for: Daiquiry hasIngredient Pinaq

- 1) **Daiquiry hasSecretIngredient Pinaq** In ALL other justifications ?
- 2) **hasSecretIngredient SubPropertyOf: hasIngredient** In NO other justifications ?

Explanation 2 ☐ Display laconic explanation

Explanation for: Daiquiry hasIngredient Pinaq

- 1) **Daiquiry hasSecretIngredient Pinaq** In ALL other justifications ?
- 2) **isSecretIngredient SubPropertyOf: isIngredient** In NO other justifications ?
- 3) **hasSecretIngredient InverseOf isSecretIngredient** In NO other justifications ?
- 4) **hasIngredient InverseOf isIngredient** In NO other justifications ?

Έπειτα από συγχρονισμό έχουμε ότι το αντικείμενο Daiquiry έχει ως ingredient Pinaq το οποίο προέκυψε επειδή δηλώσαμε ότι το συγκεκριμένο Cocktail έχει ως Secret συστατικό liqueur, και η ιδιότητα hasSecretIngredient είναι subProperty της hasIngredient.

3.

Για τη κλάση Punch:

Description: Punch

Equivalent To +

● LightCocktail

and (hasIngredient some Juice)

≡ Fizzes

SubClass Of +

≡ LightCocktail

Explanation for: Fizzes EquivalentTo Punch

Fizzes **EquivalentTo** LightCocktail and (hasIngredient some Juice)

Punch **EquivalentTo** LightCocktail and (hasIngredient some Juice)

Μετά από συγχρονισμό μας εμφάνισε ότι η κλάση Punch είναι equivalent με την κλάση Fizzes. Αυτό προέκυψε επειδή και οι δύο κλάσεις είναι υποκλάσεις της LightCocktail και έχουν ως υλικό κάποιο χυμό.

4.

Για τη κλάση Tropical:

Description: Tropical

Equivalent To

LightCocktail

and (hasIngredient value Pineapple)

SubClass Of

LightCocktail

Fizzes

Punch

Explanation for: Tropical SubClassOf Fizzes

Tropical EquivalentTo LightCocktail and (hasIngredient value Pineapple)	?
Pineapple Type Juice	?
Fizzes EquivalentTo LightCocktail and (hasIngredient some Juice)	?

Έχουμε ότι η κλάση Tropical είναι υποκλάση της LightCocktail. Όμως μετά από συγχρονισμό παρατηρούμε ότι είναι υποκλάση της Fizzes και της Punch. Πιο συγκεκριμένα, αυτή η προσθήκη έγινε επειδή η κλάση Tropical είναι equivalent to LightCocktail και έχει ως συστατικό Pineapple. Το αντικείμενο Pineapple είναι τύπου Juice. Επίσης, στην κλάση Fizzes έχουμε ότι είναι equivalent to LightCocktail και έχει ως συστατικό κάποιο Juice. Άρα το εργαλείο μετά από reasoning συμπεραίνει ότι η κλάση Tropical είναι υποκλάση της Fizzes. Το ίδιο ισχύει και για τη Punch.

Explanation for: Tropical SubClassOf Punch

Tropical EquivalentTo LightCocktail and (hasIngredient value Pineapple)	?
Pineapple Type Juice	?
Punch EquivalentTo LightCocktail and (hasIngredient some Juice)	?

5.

Για τη κλάση Beer:

Description: Beer

Equivalent To +

SubClass Of +

General class axioms +

SubClass Of (Anonymous Ancestor)

Alcoholic

LightAlcoholic

not (NonAlcoholic)

Beer or Wine

?

@

×

○

?

@

?

@

?

@

?

@

Explanation for: Beer SubClassOf LightAlcoholic

LightAlcoholic **EquivalentTo** Beer or Wine

?

Η κλάση Beer είναι υποκλάση της Alcoholic. Όμως εμφανίζεται ότι είναι υποκλάση και της κλάσης LightAlcoholic. Αυτό συμβαίνει επειδή ορίσαμε ότι η κλάση LightAlcoholic είναι η ένωση των κλάσεων Beer και Wine.

6.

Για τη κλάση MixFruits:

Description: MixFruits

Equivalent To

Apple and Strawberry

SubClass Of

Juice

Apple

Strawberry

Explanation for: MixFruits SubClassOf Apple

MixFruits EquivalentTo Apple and Strawberry

Εμφανίζεται ότι η κλάση MixFruits είναι υποκλάση των Juice, Apple και Strawberry. Αυτό συμβαίνει επειδή έχουμε ορίζει ότι η κλάση MixFruits είναι η τομή των κλάσεων Apple και Strawberry.

7.

Για τη κλάση Fizzes:

Description: Fizzes

LightCocktail

and (hasIngredient some Juice)

Punch

SubClass Of

+

LightCocktail

General class axioms

+

SubClass Of (Anonymous Ancestor)

not (AlcoholicCocktail)

Instances

+

4th_July

Cherry_Soda_Syrup

Citrus_Fizz

Orange_Serbet

Serbet_Fizz

Strawberry_Mint

Explanation for: 4th_July Type Fizzes

4th_July Type Punch

Punch EquivalentTo LightCocktail and (hasIngredient some Juice)

Fizzes EquivalentTo LightCocktail and (hasIngredient some Juice)

Παρατηρούμε ότι στη κλάση Fizzes εκτός από τα αντικείμενα που έχουμε δημιουργήσει εμφανίζονται ως instances αντικείμενα από άλλες κλάσεις όπως της Punch. Για παράδειγμα, για το αντικείμενο 4th July έχουμε ότι είναι τύπου Punch και εμφανίζεται ως αντικείμενο της Fizzes διότι οι 2 κλάσεις είναι Equivalent.

8.

Για το αντικείμενο Gin_Buck:

The screenshot displays a Semantic Web editor interface. On the left, a tree view shows the hierarchy of drink types: **Ancestrals** (Buck, Cobbler, HighBall, Martini, SoftDrink, Sours, LightCocktail, Fizzes, Punch, Spritzer, Tropical) and **Ingredient** (Alcoholic). The main area is divided into three panels: **Instances: Gin_Buck**, **Description: Gin_Buck**, and **Property assertions: Gin_Buck**.

Instances: Gin_Buck shows a list of instances for the **Buck** type: **Gin_Buck**, **Irish_Buck**, and **Kentucky_Buck**.

Description: Gin_Buck shows the types **Buck** and **Cobbler**.

Property assertions: Gin_Buck shows the following assertions:

- Object property assertions:**
 - hasSameAlcohol** **Rose_Cobbler**
 - hasIngredient** **Gordons**
 - hasIngredient** **Amitta_Lemon**
 - hasSameAlcohol** **Gage_Cobbler**
- Data property assertions:**
 - hasNumberIngredients** **"3"^^xsd:int**
 - isCocktail** **true**
 - hasStraw** **false**

The screenshot displays the explanation pane, showing two explanations for the type assignment of **Gin_Buck** to **Cobbler**.

Explanation 1 (Display laconic explanation):

- 1) **Gin_Buck** **Type** **Buck** In **ALL** other justifications ?
- 2) **Buck** **SubClassOf** **AlcoholicCocktail** In **NO** other justifications ?
- 3) **Gin_Buck** **hasIngredient** **Gordons** In **ALL** other justifications ?
- 4) **Gin_Buck** **hasIngredient** **Amitta_Lemon** In **ALL** other justifications ?
- 5) **Gordons** **Type** **Gin** In **ALL** other justifications ?
- 6) **Amitta_Lemon** **Type** **Lemon** In **ALL** other justifications ?
- 7) **Lemon** **SubClassOf** **Juice** In **ALL** other justifications ?
- 8) **Cobbler** **EquivalentTo** **AlcoholicCocktail** **and** (hasIngredient **some** Juice) **and** (hasIngredient **some** (Gin or Vodka)) In **ALL** other justifications ?

Explanation 2 (Display laconic explanation):

- 1) **Gin_Buck** **Type** **Buck** In **ALL** other justifications ?
- 2) **Buck** **EquivalentTo** **AlcoholicCocktail** **and** (hasIngredient **only** (Gin or Lemon or Vodka)) In **NO** other justifications ?
- 3) **Lemon** **SubClassOf** **Juice** In **ALL** other justifications ?
- 4) **Gin_Buck** **hasIngredient** **Gordons** In **ALL** other justifications ?
- 5) **Gin_Buck** **hasIngredient** **Amitta_Lemon** In **ALL** other justifications ?
- 6) **Gordons** **Type** **Gin** In **ALL** other justifications ?
- 7) **Amitta_Lemon** **Type** **Lemon** In **ALL** other justifications ?
- 8) **Cobbler** **EquivalentTo** **AlcoholicCocktail** **and** (hasIngredient **some** Juice) **and** (hasIngredient **some** (Gin or Vodka)) In **ALL** other justifications ?

Explanation 8

☐ Display laconic explanation

Explanation for: Gin_Buck Type Cobbler

- | | | | |
|----|---|-----------------------------|---|
| 1) | Gin_Buck hasSameAlcohol Rose_Cobbler | In 2 other justifications | ? |
| 2) | Gin_Buck hasIngredient Gordons | In ALL other justifications | ? |
| 3) | Gin_Buck hasIngredient Amitta_Lemon | In ALL other justifications | ? |
| 4) | Gordons Type Gin | In ALL other justifications | ? |
| 5) | Amitta_Lemon Type Lemon | In ALL other justifications | ? |
| 6) | hasSameAlcohol Range AlcoholicCocktail | In 2 other justifications | ? |
| 7) | hasSameAlcohol(?x, ?y) -> hasSameAlcohol(?y, ?x) | In 1 other justifications | ? |
| 8) | Lemon SubClassOf Juice | In ALL other justifications | ? |
| 9) | Cobbler EquivalentTo AlcoholicCocktail and (hasIngredient some Juice) and (hasIngredient some (or Vodka)) | In ALL other justifications | ? |

Μετά από συγχρονισμό έχουμε ότι το αντικείμενο Gin_Buck εκτός από Cocktail τύπου Buck, μπορεί να θεωρηθεί και τύπου Cobbler. Αυτό συμβαίνει επειδή τα συστατικά του αντικειμένου Gin_Buck (Gordons και Amitta_Lemon) υπάρχουν ως συστατικά ενός Cobbler Cocktail σύμφωνα με τις ιδιότητες που έχουμε ορίσει.

9.

Για το αντικείμενο Belvedere:

The screenshot displays a Semantic Web editor interface. On the left, a tree view shows a hierarchy of types: **StrongAlcoholic**, **Tequila**, **Vodka**, **Whiskey**, **Wine**, **Red**, and **Rose**. The middle pane, titled 'Instances: Belvedere', shows a list of instances: **Absolut** and **Belvedere**. The right pane, titled 'Property assertions: Belvedere', shows the description of the **Belvedere** object. It includes a 'Types' section with **Vodka** and a 'Property assertions' section. The 'Object property assertions' section lists: **isIngredient Dry_Martini**, **isIngredient Apple_Martini**, **isIngredient Irish_Buck**, and **isIngredient Rose_Cobbler**. The 'Data property assertions' section lists: **hasBrand "Belvedere"^^xsd:string** and **isCocktail false**.

The screenshot displays the explanation pane of the Semantic Web editor. It shows two explanations for the assertion **Belvedere isIngredient Irish_Buck**.
Explanation 1 (with a checkbox for 'Display laconic explanation') shows the following steps:
1) **Irish_Buck hasIngredient Belvedere** (In ALL other justifications)
2) **hasIngredient InverseOf isIngredient** (In NO other justifications)
Explanation 2 (with a checkbox for 'Display laconic explanation') shows the following steps:
1) **hasIngredient(?x, ?y) -> isIngredient(?y, ?x)** (In NO other justifications)
2) **Irish_Buck hasIngredient Belvedere** (In ALL other justifications)

Παρατηρούμε ότι στο πεδίο Object Property εμφανίζει ότι το αντικείμενο Belvedere είναι συστατικό των Cocktail Irish_Buck και Rose_Cobbler επειδή η ιδιότητα isIngredient είναι αντίστροφη της hasIngredient.

10.

Για τη κλάση Tropical :

Description: Tropical

Equivalent To

LightCocktail

and (hasIngredient value Pineapple)

SubClass Of

LightCocktail

Fizzes

Punch

General class axioms

SubClass Of (Anonymous Ancestor)

not (AlcoholicCocktail)

LightCocktail and (hasIngredient some Juice)

LightCocktail and (hasIngredient some Juice)

Explanation for: Tropical SubClassOf LightCocktail and (hasIngredient some Juice)

Tropical EquivalentTo LightCocktail and (hasIngredient value Pineapple)

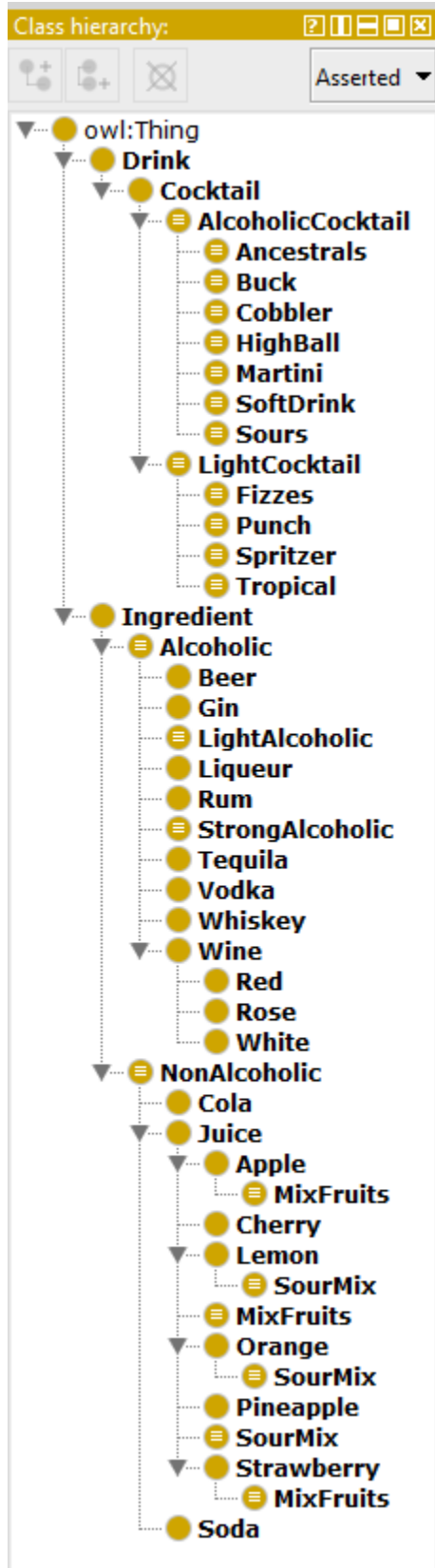
Pineapple Type Juice

Βλέπουμε ότι στο πεδίο subclass of (Anonymous Ancestor) την ιδιότητα “LightCoctail and hasIngredient some juice” παρόλο που δεν την έχουμε ορίσει εμείς πιο πάνω. Αυτό προκύπτει, όπως περιγράψαμε σε μια παραπάνω περίπτωση, επειδή η κλάση Tropical είναι υποκλάση της LightCocktail και έχει value Pineapple που είναι type Juice. Επίσης, οι κλάσεις Punch και Fizzes είναι υποκλάσεις της LightCocktail και έχουν ως συστατικό Juice.

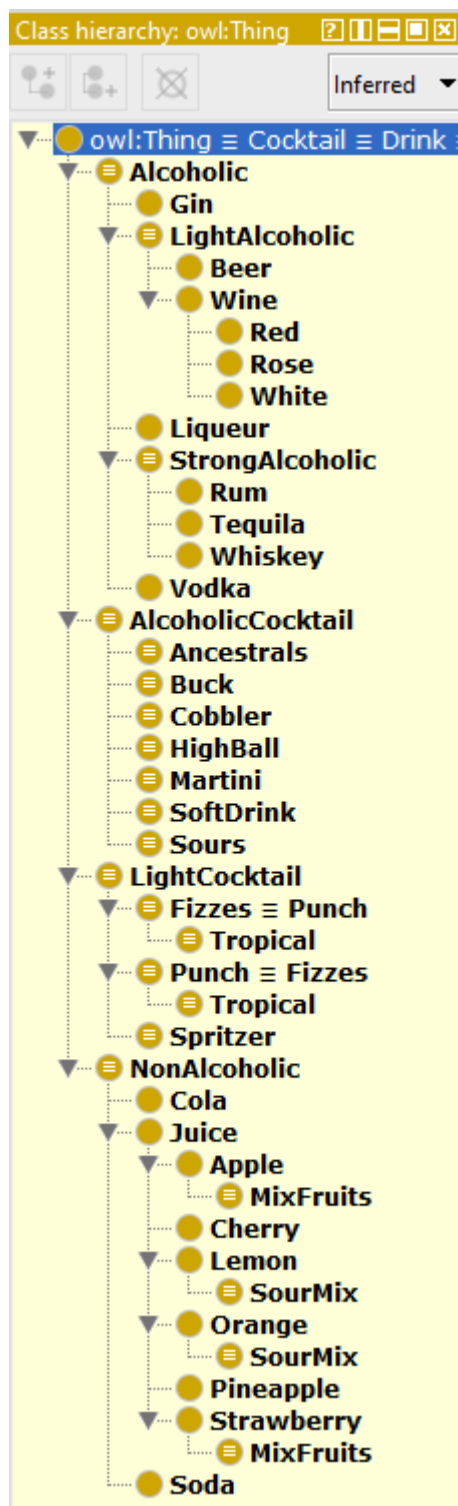
ΕΡΩΤΗΜΑ 4:

A.

Η [asserted](#) ιεραρχία κλάσεων “Class hierarchy”:



H [inferred](#) ιεραρχία κλάσεων “Class hierarchy”:

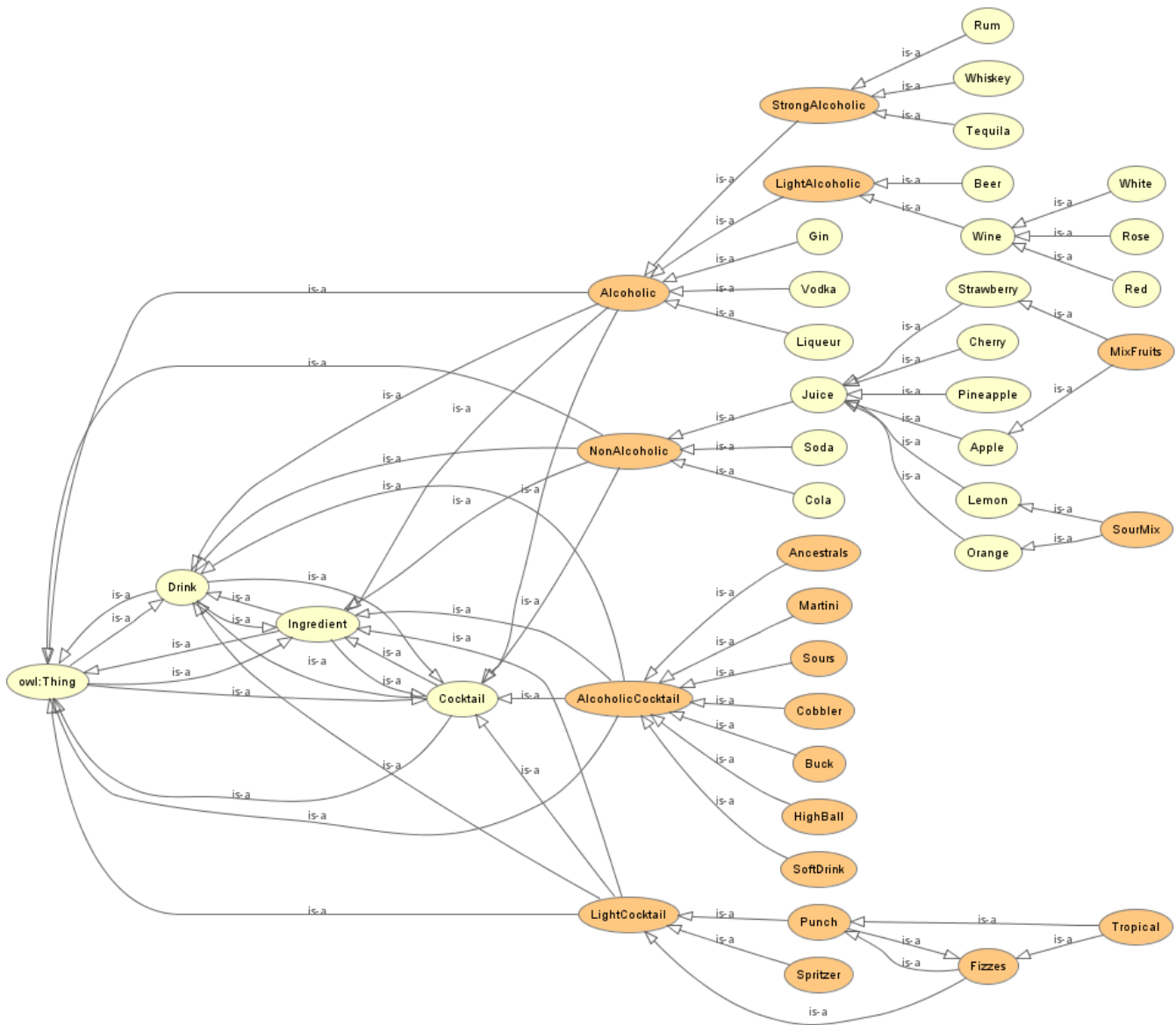


B.

Asserted Model:



Inferred Model:



Γ.

Οι διαφορές που εντοπίσαμε μεταξύ των ιεραρχιών των κλάσεων και των αντίστοιχων γράφων είναι:

- ✗ Στην inferred ιεραρχία οι κλάσεις Thing, Drink, Cocktail και Ingredient ταυτίζονται. Αυτό συμβαίνει επειδή δεν τις έχουμε ορίσει ως disjoint επομένως ο reasoner τις έχει ταυτίσει.
- ✗ Στην inferred ιεραρχία οι κλάσεις LightAlcoholic και StrongAlcoholic έγιναν υπερκλάση επειδή αποτελεί ένωση των κλάσεων που αποτελούν τα Alcoholic συστατικά.
- ✗ Στην asserted ιεραρχία οι κλάσεις MixFruits και SourMix επειδή αποτελούν τομή των κλάσεων που είναι NonAlcoholic συστατικά, κληρονομούν από αυτές. Σε αντίθεση με την inferred ιεραρχία.
- ✗ Στην inferred ιεραρχία οι κλάσεις Punch και Fizzes ταυτίζονται επειδή έχουν παρόμοιες ιδιότητες και η κλάση Tropical αποτελεί υποκλάση των παραπάνω. Αυτό συμβαίνει επειδή η Tropical έχει συστατικό value pineapple το οποίο είναι type Juice που είναι συστατικό των Fizzes και Punch.

ΕΡΩΤΗΜΑ 5:

A.1.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX ont: <http://www.semanticweb.org/besiana/ontologies/2023/0/NewProject#>
SELECT ?drink ?number
WHERE {
    ?drink ont:hasIngredient ont:Gordons .
    OPTIONAL { ?drink ont:hasNumberIngredients ?number .
    FILTER (?number > 2)}
}

ORDER BY ?number
```

drink	number
Gage_Cobbler	
Moscow_Mule	
Gin_Buck	"3"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>
Long_Island	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>

Τα ονόματα των cocktails που έχουν συστατικό Gordon's διατεταγμένα κατά τον αριθμό των συστατικών τους. Αν ένα cocktail δεν έχει αριθμό συστατικών, θα εξακολουθεί να επιστρέφεται με μηδενική τιμή στη στήλη number.

A.2.

SPARQL query:		
<pre>PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX ont: <http://www.semanticweb.org/besiana/ontologies/2023/0/NewProject#> SELECT ?drink ?drink_ice ?vol WHERE { ?drink ont:hasIcecubes ?drink_ice . FILTER (?drink_ice > 3) OPTIONAL { ?drink ont:hasAlcoholVol ?vol . FILTER (?vol > 2)} } ORDER BY ?drink_ice</pre>		
drink	drink_ice	vol
Citrus_Fizz	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#	
Rose_Cobbler	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#	"15"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#
Kentucky_Buck	"5"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#	"18"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#
Serbet_Fizz	"6"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#	
Pina_Colada	"7"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#	

Τα ονόματα των cocktails που έχουν πάνω από 3 παγάκια διατεταγμένα κατά των αριθμό του πάγου και τον βαθμό αλκοόλης. Αν ένα cocktail δεν έχει περιεκτικότητα σε αλκοόλ, θα εξακολουθεί να επιστρέφεται με μηδενική τιμή στη στήλη vol.

A.3.

SPARQL query:	
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX ont: <http://www.semanticweb.org/besiana/ontologies/2023/0/NewProject#>	
SELECT ?AlcoholicCocktail ?LightCocktail WHERE { {?AlcoholicCocktail ont:hasIngredient ont:Amitta_Lemon .} UNION {?LightCocktail ont:hasIngredient ont:LemonSoda .} }	
AlcoholicCocktail	LightCocktail
Gin_Buck Irish_Buck	Wine_Cooler

Τα ονόματα των alcoholic cocktails που περιέχουν Amitta Lemon και τα ονόματα των light cocktails που περιέχουν Lemon Soda.

A.4.

SPARQL query:

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX ont: <http://www.semanticweb.org/besiana/ontologies/2023/0/NewProject#>
SELECT (MAX (?vol) AS ?maxVol)
WHERE {

?drink ont:hasAlcoholVol ?vol

}
```

maxVol

"28"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>

Την μέγιστη τιμή αλκοόλης που υπάρχει σε αλκοολούχο ποτό ή κοκτέιλ.

A.5.

SPARQL query: ⏏

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX ont: <http://www.semanticweb.org/besiana/ontologies/2023/0/NewProject#>

SELECT ?drink WHERE
{
 ?drink ont:hasIngredient ?Alcoholic
}

drink

Whiskey_Sour
Gin_Buck
Apple_Martini
Irish_Buck
Wine_Cooler
Jack_And_Coke
Wine_Cooler
Gage_Cobbler
Gage_Cobbler
Long_Island
Gin_Buck
Irish_Buck
Cherry_Soda_Syrup

SPARQL query: ⏏

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX ont: <http://www.semanticweb.org/besiana/ontologies/2023/0/NewProject#>

SELECT DISTINCT ?drink WHERE
{
 ?drink ont:hasIngredient ?Alcoholic
}

drink

Whiskey_Sour
Gin_Buck
Apple_Martini
Irish_Buck
Wine_Cooler
Jack_And_Coke
Gage_Cobbler
Kentucky_Buck
Long_Island
Cherry_Soda_Syrup
Rose_Cobbler
Moscow_Mule
Dry_Martini
4th_July

Τα ονόματα των cocktails που περιέχουν αλκοολούχο συστατικό. Σε αντίθεση με το απλό select που φέρνει διπλοεγγραφές γιατί ένα αλκοολούχο ποτό μπορεί να περιέχει πάνω από ένα αλκοολούχο συστατικό.

B.1.

Όλα τα ποτά είναι και υλικά.

$\text{Drink}(\text{?NewProjectx}) \rightarrow \text{Ingredient}(\text{?NewProjectx})$

B.2.

Αν κάποιο κοκτέιλ x είναι πιο διάσημο από κάποιο κοκτέιλ y και το κοκτέιλ y είναι πιο διάσημο από το κοκτέιλ z , τότε το ποτό x είναι πιο διάσημο από το κοκτέιλ z και το κοκτέιλ z είναι λιγότερο διάσημο από το κοκτέιλ x .

$\text{isMoreFamous}(\text{?NewProjectx}, \text{?NewProjecty}) \wedge \text{isMoreFamous}(\text{?NewProjecty}, \text{?NewProjectz}) \rightarrow$
 $\text{isMoreFamous}(\text{?NewProjectx}, \text{?NewProjectz}) \wedge \text{isLessFamous}(\text{?NewProjectz}, \text{?NewProjectx})$

B.3.

Αν κάποιο κοκτέιλ x είναι λιγότερο διάσημο από κάποιο κοκτέιλ y και το κοκτέιλ y είναι λιγότερο διάσημο από το κοκτέιλ z , τότε το κοκτέιλ x είναι λιγότερο διάσημο από το z και το z περισσότερο διάσημο από το x .

$\text{isLessFamous}(\text{?NewProjectx}, \text{?NewProjecty}) \wedge \text{isLessFamous}(\text{?NewProjecty}, \text{?NewProjectz}) \rightarrow$
 $\text{isLessFamous}(\text{?NewProjectx}, \text{?NewProjectz}) \wedge \text{isMoreFamous}(\text{?NewProjectz}, \text{?NewProjectx})$

B.4.

Αν κάποιο κοκτέιλ x έχει το ίδιο ποσοστό αλκοόλ με ένα κοκτέιλ y , τότε και το x έχει το ίδιο ποσοστό αλκοόλ με το y .

$\text{hasSameAlcohol}(\text{?NewProjectx}, \text{?NewProjecty}) \rightarrow \text{hasSameAlcohol}(\text{?NewProjecty}, \text{?NewProjectx})$

B.5.

Αν κάποιο cocktail x , έχει ως υλικό το y τότε το y είναι υλικό του x .

$\text{hasIngredient}(\text{?NewProjectx}, \text{?NewProjecty}) \rightarrow \text{isIngredient}(\text{?NewProjecty}, \text{?NewProjectx})$

ΕΡΩΤΗΜΑ 6:

Open-world assumption: Εφαρμόζεται όταν ένα σύστημα έχει ελλιπείς πληροφορίες. Είναι μια θεμελιώδης αρχή στην αναπαράσταση της γνώσης και τη συλλογιστική, στην οποία υποτίθεται ότι κάθε δήλωση που δεν είναι γνωστό ότι είναι αληθής θεωρείται ψευδής. Αυτό σημαίνει ότι αν δεν υπάρχουν πληροφορίες στη γνωσιακή βάση που αντιβαίνουν σε μια δήλωση, θεωρείται ότι είναι αληθείς. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση του closed_world assumption, η οποία υποθέτει ότι κάθε δήλωση που δεν είναι γνωστό ότι είναι αληθής είναι ψευδής. Η open-world assumption χρησιμοποιείται σε πολλά συστήματα αναπαράστασης γνώσεων, συμπεριλαμβανομένων των RDF και OWL, και επιτρέπει την πιθανότητα να προστεθούν νέες πληροφορίες στη γνωσιακή βάση χωρίς να ακυρωθούν οι υπάρχουσες πληροφορίες. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία και δυνατότητα κλιμάκωσης στην αναπαράσταση και τη λογική της γνώσης. Αυτό συμβαίνει όταν θέλουμε να αναπαραστήσουμε μια οντολογία και δεν μπορούμε να εξάγουμε πληροφορίες, εάν ένα ερώτημα είναι σωστό, επομένως το θεωρούμε ως άγνωστο (unknown).

Η ουσία του Semantic Web είναι η δυνατότητα εξαγωγής νέων πληροφοριών και αυτός είναι ο λόγος που έχουμε OWA, λόγω της απουσίας σαφής πληροφορίας. Για παράδειγμα στο ερώτημα `isIngredient(Corona, Long_Island)` θα επιστρέψει unknown αφού αυτή η πληροφορία δεν υπάρχει στην οντολογία.

Non-unique-name assumption: Είναι μια αρχή που χρησιμοποιείται στην αναπαράσταση της γνώσης, τη συλλογιστική στην τεχνητή νοημοσύνη και τις βάσεις δεδομένων. Αναφέρει ότι αν δύο διαφορετικά individuals αναφέρονται με το ίδιο όνομα σε μια βάση γνώσεων, τότε θεωρούνται ότι είναι το ίδιο άτομο. Αυτή η υπόθεση χρησιμοποιείται για να απλοποιήσει τη διαδικασία της εκπροσώπησης και της συλλογιστικής, αποφεύγοντας την ανάγκη διάκρισης μεταξύ διαφορετικών individuals που έχουν το ίδιο όνομα. Ωστόσο, μπορεί να οδηγήσει σε σφάλματα αν το ίδιο όνομα χρησιμοποιείται για να αναφερθεί σε διαφορετικά individuals σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Κοινώς, σημαίνει ότι σε μια οντολογία μπορούμε για μια οντότητα να έχουμε πολλά ονόματα τα οποία αναφέρονται στο ίδιο αντικείμενο. Για παράδειγμα, το αντικείμενο Corona είναι ίδιο με το Corona_Beer.