


ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΓΝΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ

Project 2022-2023

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022 - ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2023

Μάριος Στεφανίδης
1067458

Αικατερίνα
Μητροπούλου
1067409

An abstract graphic consisting of numerous thin, light purple lines that flow and curve across the bottom right portion of the page, creating a sense of movement and depth.

Πίνακας Περιεχομένων

Ερώτημα 1	03
Ερώτημα 3	10
Ερώτημα 4	14
Ερώτημα 5	18
Ερώτημα 6	20
Ερώτημα 7	21



ΕΡΩΤΗΜΑ 1

A. Το γνωστικό επίπεδο της οντολογίας που επιλέχθηκε για τη συγκεκριμένη εργασία, αφορά στην παρουσίαση της δομής ενός νοσοκομείου και των λοιπών στοιχείων που το απαρτίζουν (παραδείγματος χάριν φάρμακα, κλινικές).

B.

- Η οντολογία θα καλύψει τις βασικές κλάσεις ενός νοσοκομείου
- Η οντολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να παρουσιάσει τις βασικές κλάσεις και τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν τους υπαλλήλους ενός νοσοκομείου
- Η οντολογία θα μπορούσε να παρέχει απαντήσεις σε ερωτήσεις επεξήγησης μίας κλάσης, αναζήτηση δυνατών συνδυασμών κλάσεων και παρουσίαση γενικών χαρακτηριστικών που διαθέτει ένας υπάλληλος του νοσοκομείου
- Αν χρησιμοποιηθεί μηχανισμός συμπερασμού, η οντολογία θα μπορούσε να πρόβλεπει νέους συνδυασμούς ιατρονοσηλευτικού προσωπικού σε ομάδες θεραπείας ασθενών ενώ ακόμη θα μπορούσε να προβλέπει φάρμακα και τις αντίστοιχες ασθένειες, στις οποίες μπορούν να δοθούν ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενούς

Γ. Περιγραφή Οντολογίας

20 κλάσεις οργανωμένες σε τουλάχιστον τρία επίπεδα ιεραρχίας (υποκλάσεων):

- Hospital: αντιπροσωπεύει τις βασικές κλάσεις του νοσοκομείου
- Public: αντιπροσωπεύει το Δημόσιο Νοσοκομείο
- Private: αντιπροσωπεύει το Ιδιωτικό Νοσοκομείο
- Clinique: αντιπροσωπεύει το είδος της κλινικής (λ.χ. καρδιολογική κλινική)
- Staff: αντιπροσωπεύει το προσωπικό του νοσοκομείου
- HealthCareWorker: αντιπροσωπεύει το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό
- MedicalAssistant: αντιπροσωπεύει το προσωπικό (νοσηλευτές) που ασχολείται με τα προγράμματα κ.ο.κ.
- Nurse: αντιπροσωπεύει τις νοσοκόμες/τους νοσοκόμους
- Doctor: αντιπροσωπεύει το ιατρικό προσωπικό
- LogisticsTeam: αντιπροσωπεύει το προσωπικό που βρίσκεται στον τομέα των logistics
- CustomerServiceAgent: αντιπροσωπεύει το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την ποιότητα εξυπηρέτησης των ασθενών
- LogisticsCoordinator: αντιπροσωπεύει το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την εύρυθμη λειτουργία των logistics
- AssociateSupplyOfficer: αντιπροσωπεύει το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για τις προμήθειες του νοσοκομείου
- LabTechnician: αντιπροσωπεύει το προσωπικό που απασχολείται στα διάφορα εργαστήρια

- Radiologist: αντιπροσωπεύει τους ραδιολόγους των ακτινογραφικών εργαστηρίων
- Microbiologist: αντιπροσωπεύει τους μικροβιολόγους που απασχολούνται στα μικροβιολογικά εργαστήρια
- MedicalEquipmentRepairTechnician: αντιπροσωπεύει το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την επιδιόρθωση των ιατρικών μηχανημάτων
- Patient: αντιπροσωπεύει τους ασθενείς
- Hospitalized: αντιπροσωπεύει ασθενείς που εισάγονται στο νοσοκομείο
- Visitor: αντιπροσωπεύει τους ασθενείς που έρχονται για απλή επίσκεψη και δεν πρόκειται να εισαχθούν στο νοσοκομείο

6 κλάσεις που αποτελούν υποκλάσεις άλλων (Subsumption):

- Physician: αντιπροσωπεύει γιατρούς που ασχολούνται με μη χειρουργικές θεραπείες
- Surgeon: αντιπροσωπεύει τους χειρουργούς
- CertifiedNursingAssistant: αντιπροσωπεύει τους/τις νοσοκόμους/νοσοκόμες
- ScrubNurse: αντιπροσωπεύει τους/τις νοσηλευτές/νοσηλεύτριες
- ClinicalNurseSupervisor: αντιπροσωπεύει τον/την προϊστάμενο/προϊσταμένη των νοσοκόμων/νοσηλευτών
- EmergencyRoomRegisteredNurse: αντιπροσωπεύει τις νοσοκόμες που είναι στη γραμματεία των εφημερεύοντων περιστατικών

6 κλάσεις που είναι ξένες μεταξύ τους (Disjointness):

- Pathology: αντιπροσωπεύει την παθολογική κλινική
- Oncology: αντιπροσωπεύει την ογκολογική κλινική
- Dentistry: αντιπροσωπεύει την οδοντιατρική κλινική
- Pediatrics: αντιπροσωπεύει την παιδιατρική κλινική
- Dermatology: αντιπροσωπεύει τη δερματολογική κλινική
- Cardiology: αντιπροσωπεύει την καρδιολογική κλινική

6 κλάσεις που προκύπτουν από λογική σύνθεση άλλων:

Ένωση (Union):

- Medicine: αποτελεί ένωση των υποκλάσεων Analgesic και Antibiotic
- Disease: αποτελεί ένωση των υποκλάσεων KidneyDisease, AutoimmuneDisease, LungDisease και Cancer

Συμπλήρωμα (Complement):

- Public: αποτελεί συμπλήρωμα της κλάσης Private
- Analgesic: αποτελεί συμπλήρωμα της κλάσης Antibiotic

Τομή (Intersection):

- LungCancer: αποτελεί τομή των κλάσεων LungDisease και Cancer
- KindeyAutoimmune: αποτελεί τομή των κλάσεων AutoimmuneDisease και KindeyDisease

10 κλάσεις που προκύπτουν από περιορισμό (Restriction) σε σχέσεις:

Existential restriction (someValuesFrom):

- Hospital - Clinique: το νοσοκομείο περιέχει τουλάχιστον μία κλινική
- Staff - Degree: κάθε μέλος του προσωπικού διαθέτει τουλάχιστον ένα πτυχίο

Universal restriction (allValuesFrom):

- Room - Hospitalized: τα δωμάτια αποτελούνται από νοσηλευόμενους ασθενείς
- Laboratory - LabTechnician: στα εργαστήρια εργάζονται αποκλειστικά Lab Technicians

hasValue:

- Antibiotic: η κατηγορία αντιβιοστικά περιέχει φάρμακα που περιέχουν την ουσία Antimicrobial_Agents
- Surgeon: ο καρδιοθωρακικός χειρουργός είναι χειρουργός

Minimum/Maximum Cardinality:

- Hospital - Ambulance: κάθε Νοσοκομείο έχει τουλάχιστον 6 ασθενοφόρα
- Storage - Medicine: η αποθήκη μπορεί να περιέχει το πολύ 10.000 φάρμακα

2 κλάσεις που προκύπτουν από συνδυασμό λογικών πράξεων και περιορισμών σε σχέσεις:

- Room - noICU: το δωμάτιο αποτελείται μόνο από Hospitalized και το noICU δεν είναι μονάδα εντατικής θεραπείας, επομένως δε δέχεται βαριές περιπτώσεις
- Patient - Doctor: κάθε ασθενής εξετάζεται από τουλάχιστον ένα άτομο του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, το οποίο δεν μπορεί να είναι νοσοκόμα ή μέρος του προσωπικού που ασχολείται με τα προγράμματα

Δ. Παρακάτω ορίζονται οι ιδιότητες των κλάσεων (object/data properties):

13 ιδιότητες datatype

- email: literal - email μέλος προσωπικού (Staff)
- fullname: literal - ονοματεπώνυμο του ατόμου, στον οποίο ανήκει το πτυχίο (Degree)
- TIN: literal - ΑΦΜ μέλος προσωπικού (Staff)
- SSN: literal -ΑΜΚΑ ασθενούς (Patient)
- numberOfWorkers: positive integer - πλήθος εργαζομένων σε κάθε κλινική (Clinic)

- numberOf: positive integer - πλήθος ασθενοφόρων (Ambulance)
- specialty: literal - ειδικότητα γιατρού (Doctor)
- admissionDate: dateTime - ημερομηνία εισαγωγής Hospitalized Patient
- grade: float - βαθμός πτυχίου (Degree)
- acquireDate: dateTime - ημερομηνία απόκτησης πτυχίου (Degree)
- numberOfBeds: integer - πλήθος κρεβατιών ανά δωμάτιο μη εντατικής θεραπείας (NoICU)
- phone: literal - τηλέφωνο μέλους προσωπικού (Staff)
- staffID: integer - αριθμός ID μέλους προσωπικού (Staff)

4 ιδιότητες να οριστούν με τις αντίστοιχες αντίστροφες (inverse):

- belongsTo - hasDoctor: ο γιατρός ανήκει σε μία κλινική και η κλινική έχει κάποιο γιατρό
- treatedBy - Treats: ένας ασθενής εξετάζεται από κάποιο γιατρό και ένας γιατρός εξετάζει κάποιον ασθενή
- staysIn - accommodates: ένας Hospitalized Patient μένει σε ένα δωμάτιο και ένα δωμάτιο φιλοξενεί έναν ασθενή
- hasDegree - isOwnedBy: ένα μέλος του προσωπικού έχει κάποιο πτυχίο και ένα πτυχίο ανήκει σε ένα μέλος του προσωπικού

2 ιδιότητες να είναι συμμετρικές (symmetric):

- worksWith: αν κάποιος εργάζεται με κάποιον άλλο τότε ο δεύτερος εργάζεται με τον πρώτο
- staysWith: αν ένας Hospitalized Patient μένει με έναν άλλο τότε ο δεύτερος μένει με τον πρώτο

2 ιδιότητες να είναι μεταβατικές (transitive):

- sharesRoomWith: ένας Hospitalized Patient A μοιράζεται το δωμάτιο με τον B, ο B μοιράζεται με τον Γ, άρα ο Γ μοιράζεται το δωμάτιο με τον A
- isColleaguesWith: ο MedicalAssistant A είναι συνάδελφος με τον B, ο B είναι συνάδελφος με τον Γ, άρα ο Γ είναι συνάδελφος με τον A

2 ιδιότητες να είναι συναρτησιακές (functional):

- staysIn: ο ασθενής μένει σε ένα δωμάτιο
- worksAtLaboratory: ο Radiologist δουλεύει σε ένα εργαστήριο

2 ιδιότητες να είναι inverse functional:

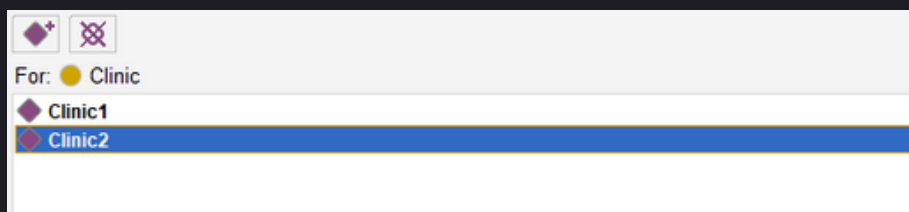
- hasEmployee: ένα μέλος του logisticsTeam δουλεύει σε ένα νοσοκομείο
- accommodatesPatient: η ICU δέχεται έναν Hospitalized Patient

4 ιδιότητες να αποτελούν subproperties άλλων ιδιοτήτων:

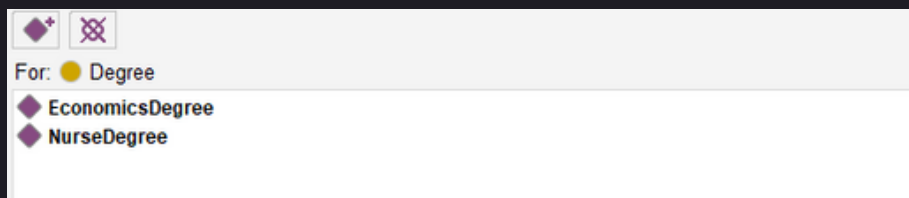
- staysIn - staysInICU/staysInNoICU: ο Hospitalized ατόμου εισαχθεί επιλέγεται σε τι τύπου δωμάτιο θα μείνει (εντατικής θεραπείας ή μη εντατικής θεραπείας)
- hasEmployee - promotes: το νοσοκομείο μπορεί να προαγάγει ένα μέλος του logisticsTeam ατόμου το προσλάβει
- hasEmployee - givesLeave: το νοσοκομείο μπορεί να δώσει άδεια ένα μέλος του logisticsTeam ατόμου το προσλάβει
- hasEmployee - givesBonus: το νοσοκομείο μπορεί να δώσει δώρο σε ένα μέλος του logisticsTeam ατόμου το προσλάβει

Ε. Μερικά ενδεικτικά στιγμιότυπα για τις κλάσεις της οντολογίας:

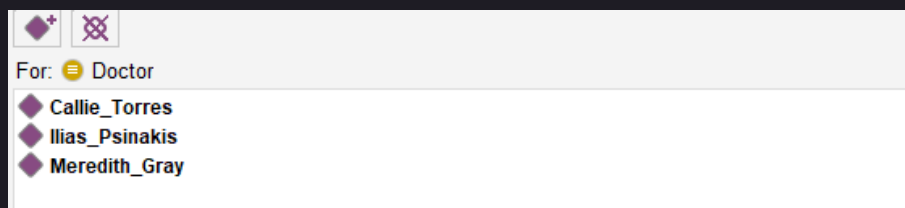
Clinique:



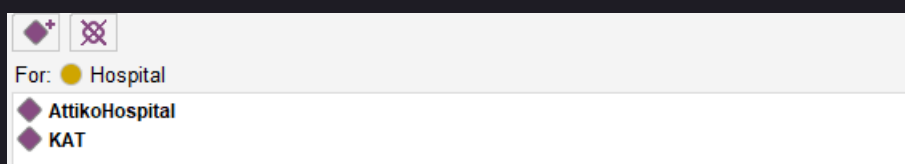
Degree:



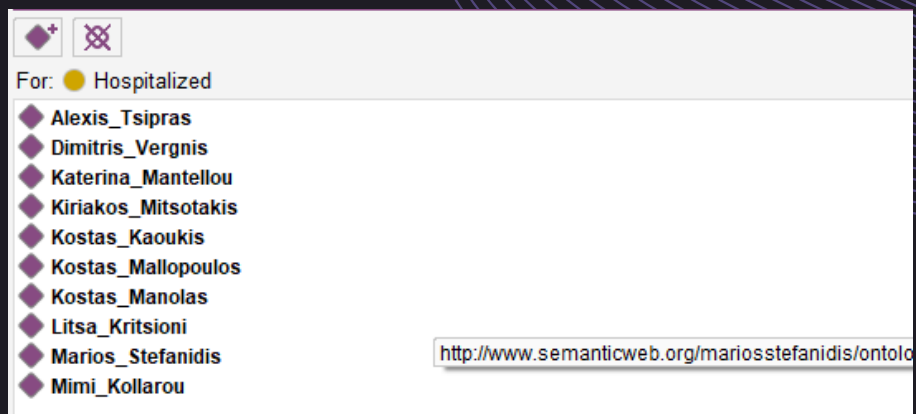
Doctor:



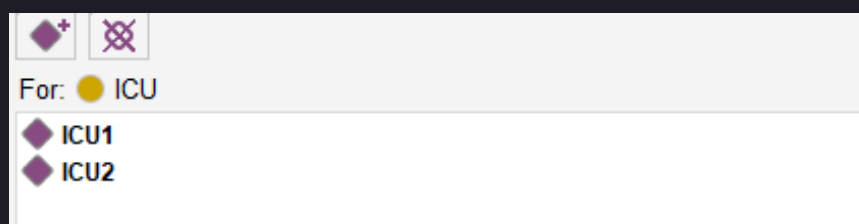
Hospital:



Hospitalized:



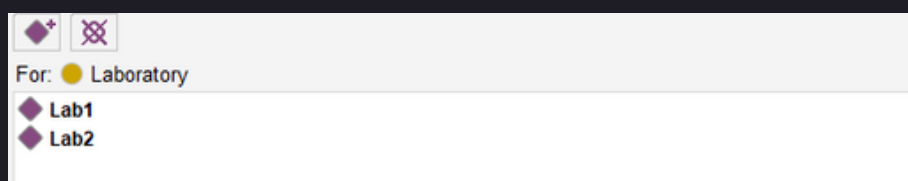
ICU:



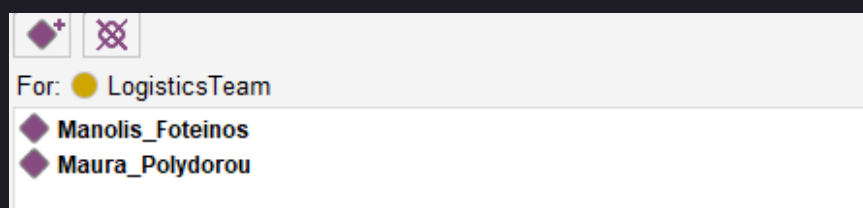
NoICU:





Laboratory:






LogisticsTeam:





MedicalAssistant:




For: ● MedicalAssistant

 Fotini_Aggelaki
 Katerina_Papadopoulou
 Maria_Tsavea



Nurse:




For: ● Nurse

 Katerina_Mitropoulou



Radiologist:








For: ● Radiologist

 Elena_Paparizou

Room:





For: ● Room





 Room1
 Room12
 Room125
 Room2
 Room36

<http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/202>

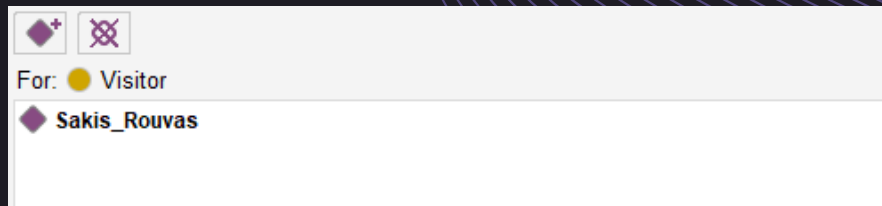
Staff:



For: ● Staff

 Aggeliki_Kourou
 Konstantinos_Argiros
 Miltos_Pasxalidis
 Spiros_Vlachos

Visitor:

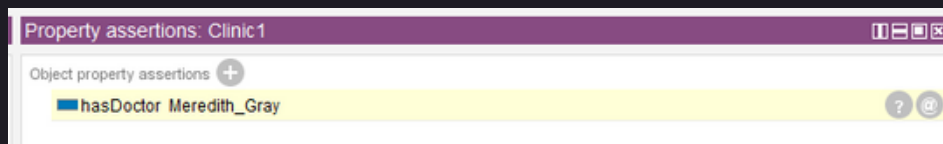


A form with two icons at the top: a purple diamond with a plus sign and a purple square with an 'X'. Below the icons, it says "For: Visitor" with a yellow circle icon. Underneath, there is a purple diamond icon followed by the text "Sakis_Rouvas".

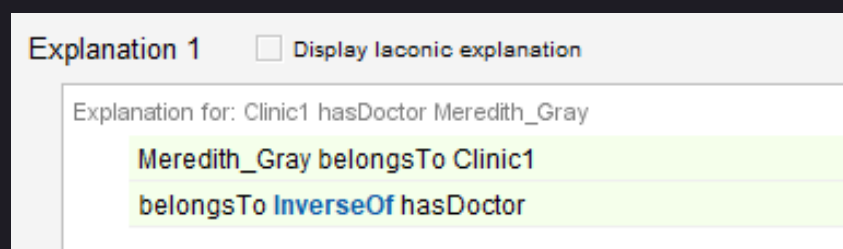
ΕΡΩΤΗΜΑ 3

Clinique - Doctor (Inverse):

Η Meredith Gray ανήκει στην κλινική 1
Η κλινική 1 έχει γιατρό τη Meredith Gray



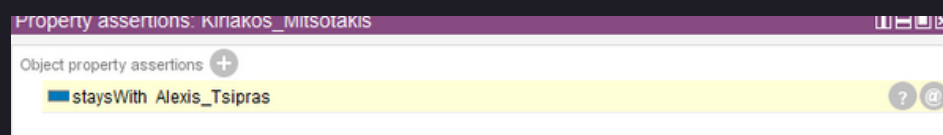
A window titled "Property assertions: Clinic1" with a purple header. Below the header, there is a section "Object property assertions" with a plus icon. A yellow bar contains the text "hasDoctor Meredith_Gray" with a blue square icon to the left and a question mark and an '@' icon to the right.



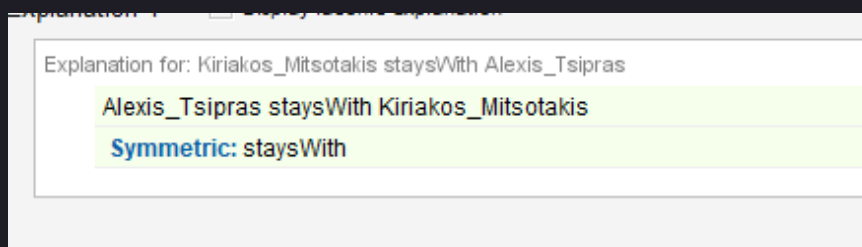
A window titled "Explanation 1" with a checkbox "Display laconic explanation". Below the title, it says "Explanation for: Clinic1 hasDoctor Meredith_Gray". There are two green bars: the first contains "Meredith_Gray belongsTo Clinic1" and the second contains "belongsTo InverseOf hasDoctor".

Hospitalized (Symmetric):

Ο Κυριάκος Μητσοτάκης μένει στο ίδιο δωμάτιο με τον Αλέξη Τσίπρα
Άρα ο Αλέξης Τσίπρας μένει με στο ίδιο δωμάτιο με τον Κυριάκο Μητσοτάκη



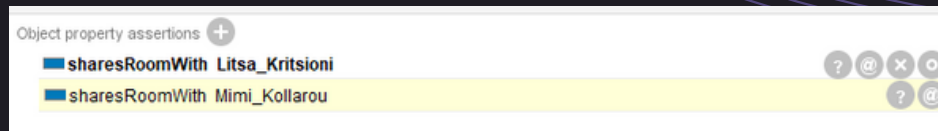
A window titled "Property assertions: Kiriakos_Mitsotakis" with a purple header. Below the header, there is a section "Object property assertions" with a plus icon. A yellow bar contains the text "staysWith Alexis_Tsipras" with a blue square icon to the left and a question mark and an '@' icon to the right.



A window titled "Explanation 1" with a checkbox "Display laconic explanation". Below the title, it says "Explanation for: Kiriakos_Mitsotakis staysWith Alexis_Tsipras". There are two green bars: the first contains "Alexis_Tsipras staysWith Kiriakos_Mitsotakis" and the second contains "Symmetric: staysWith".

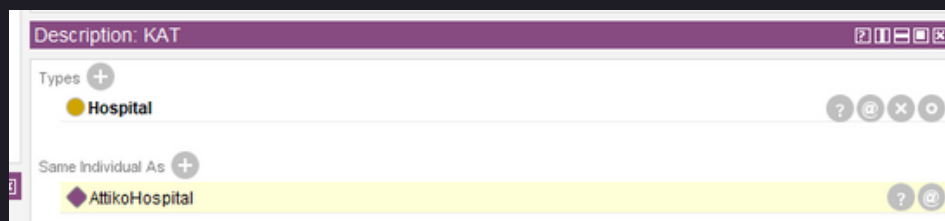
Hospitalized (Transitive):

Ο Κώστας Καούκης μοιράζεται το δωμάτιο με τη Λίτσα Κριτσίωνα
Η Λίτσα Κριτσίωνα μοιράζεται το δωμάτιο με τη Μιμή Κολλάρου
Άρα ο Κώστας Καούκης μοιράζεται το δωμάτιο με τη Μιμή Κολλάρου



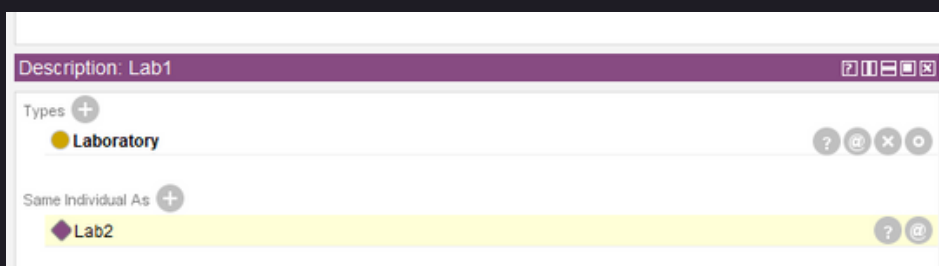
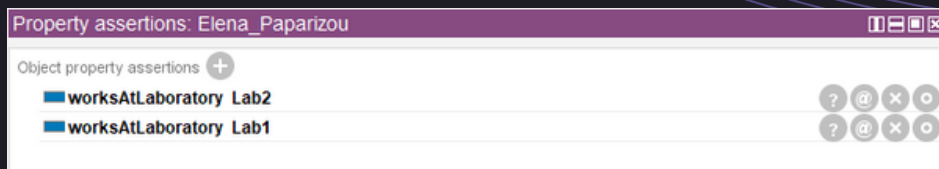
Hospital - Staff (Inverse Functional):

Το ΚΑΤ έχει υπάλληλο τη Μαύρα Πολυδώρου
Το Αττικόν έχει υπάλληλο τη Μαύρα Πολυδώρου
Άρα το Αττικόν και το ΚΑΤ είναι το ίδιο instance Hospital



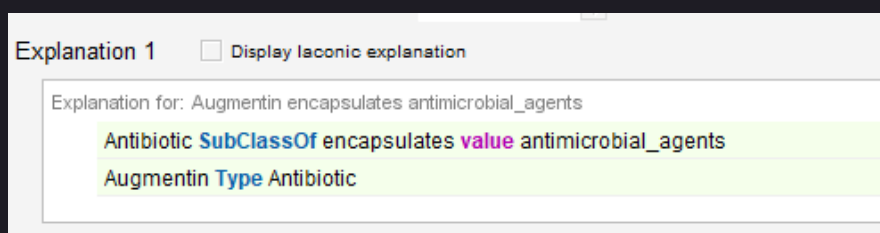
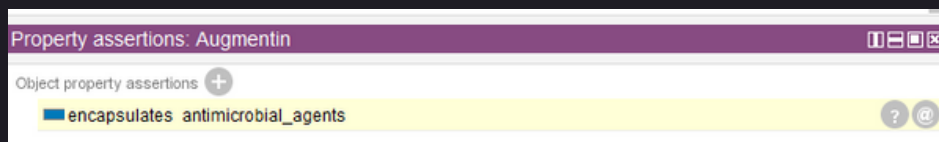
Laboratory - Radiologist (Functional):

Ο radiologist δουλεύει στο Lab1
Ο radiologist δουλεύει στο Lab2
Άρα το Lab1 ταυτίζεται με το Lab2



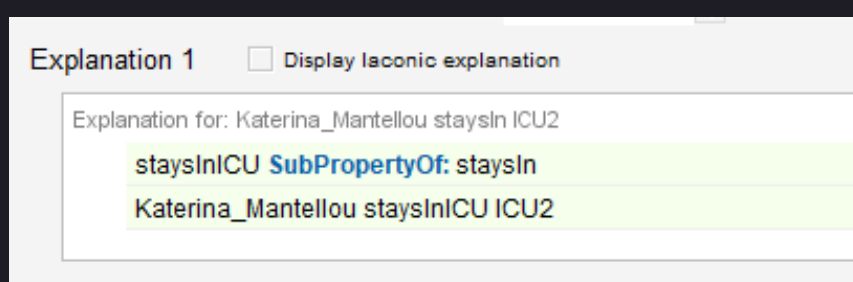
Medicine - Antibiotic (hasValue):

Ένα στοιχείο της κλάσης antibiotic περιέχει το συστατικό antimicrobial_agents
Επομένως η Augmentin που είναι antibiotic, πρέπει να περιέχει αυτό το συστατικό



Subproperty:

Η ασθενής Κατερίνα Μαντέλλου είναι Hospitalized και μένει σε δωμάτιο
Αφού μένει σε δωμάτιο τότε μένει είτε σε μονάδα εντατικής θεραπείας είτε σε απλό δωμάτιο



Η Μαύρα Πολυδούρου είναι υπάλληλος ενός νοσοκομείου
Αφού η Μαύρα είναι υπάλληλος τότε το νοσοκομείο μπορεί να της δώσει bonus, άδεια ή προαγωγή

Explanation 2 ☐ Display laconic explanation

Explanation for: AttikoHospital givesBonus Manolis_Foteinos

- 1) promotes **SubPropertyOf**: hasEmployee
- 2) **InverseFunctional**: hasEmployee
- 3) KAT hasEmployee Maura_Polydorou
- 4) AttikoHospital promotes Maura_Polydorou
- 5) KAT givesBonus Manolis_Foteinos

Universal Restriction:

Ο ασθενής Μάρκος Τσιγκούνης θα πρέπει να είναι Hospitalized για να μπορεί να μείνει σε δωμάτιο

Description: Markos_Tsigkounis

Types +

- Patient
- Hospitalized

Explanation 1 ☐ Display laconic explanation

Explanation for: Markos_Tsigkounis Type Hospitalized

- 1) Room **SubClassOf** consistsOf **only** Hospitalized
- 2) Room125 **Type** Room
- 3) Room125 consistsOf Markos_Tsigkounis

AND:

Δημιουργείται μία υποκλάση KidneyAutoimmuneDisease, όπου λόγω του AND θα είναι υποκλάση και της AutoimmuneDisease και της KidneyDisease

Equivalent To +

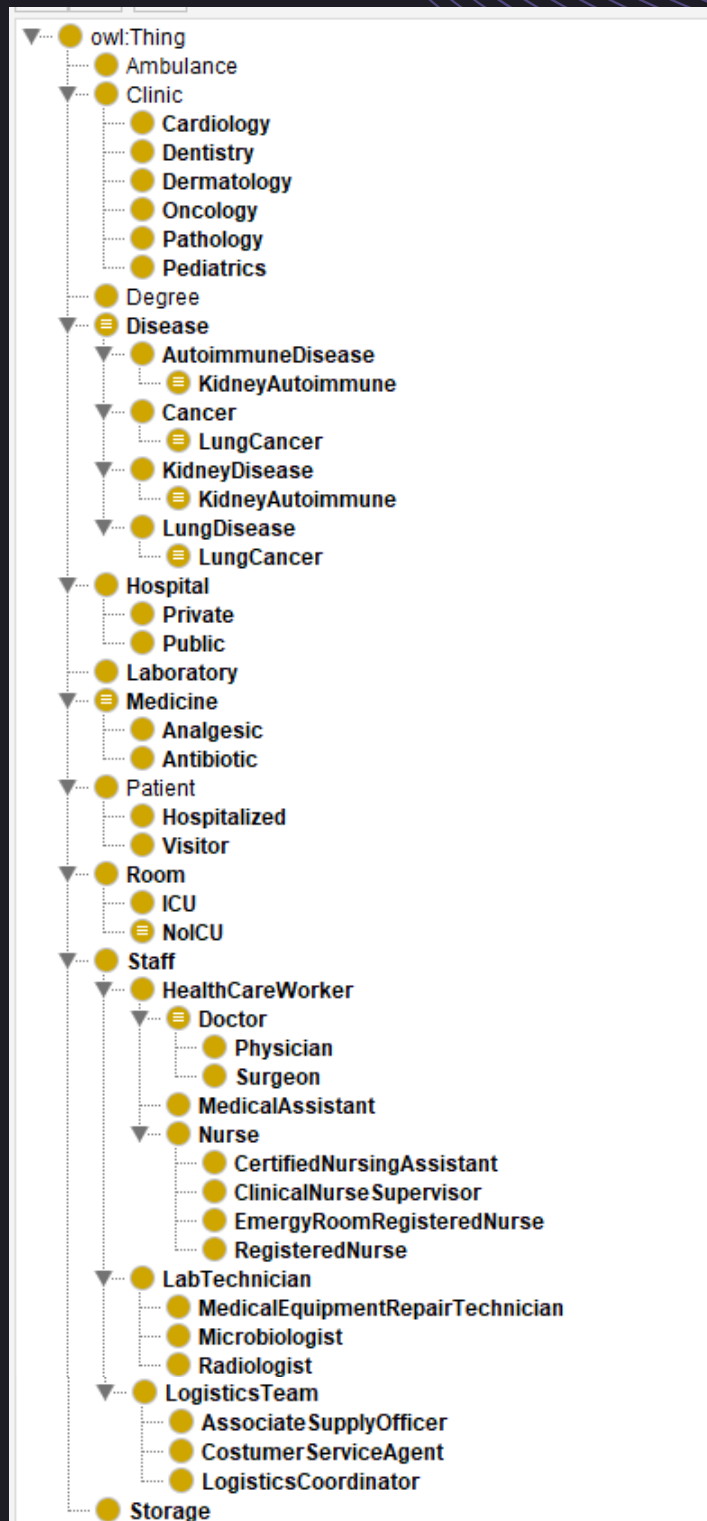
- AutoimmuneDisease
- and KidneyDisease

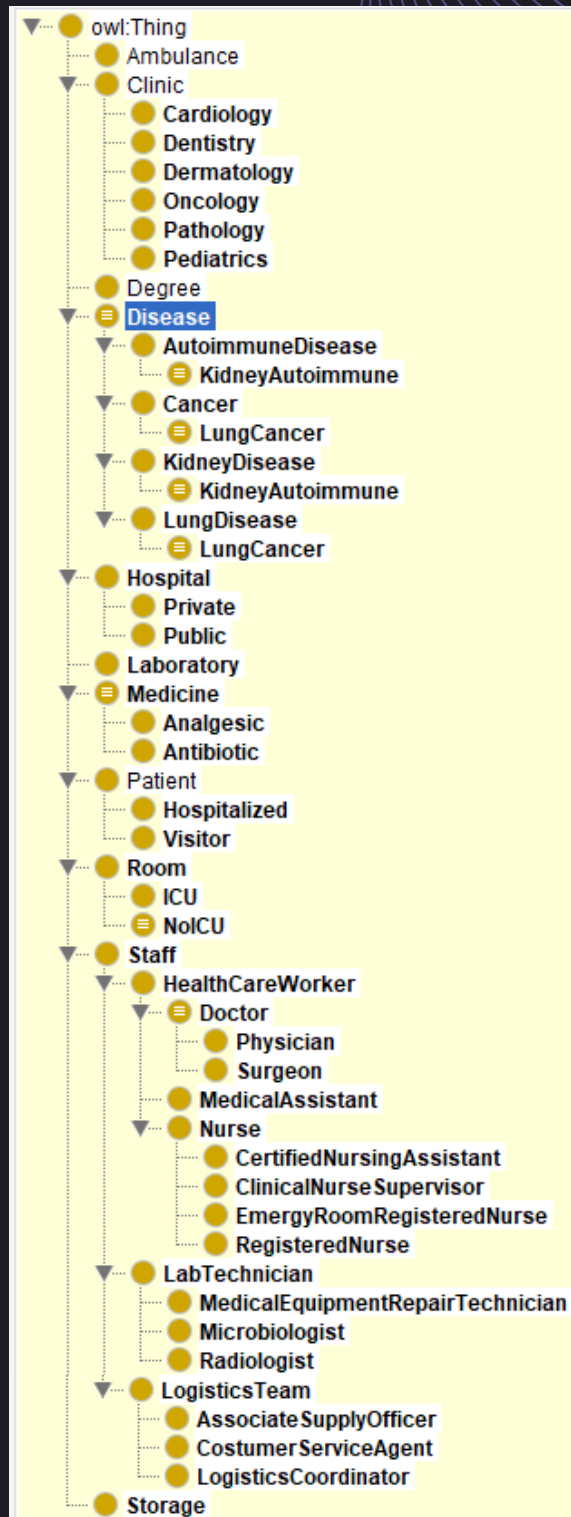
SubClass Of +

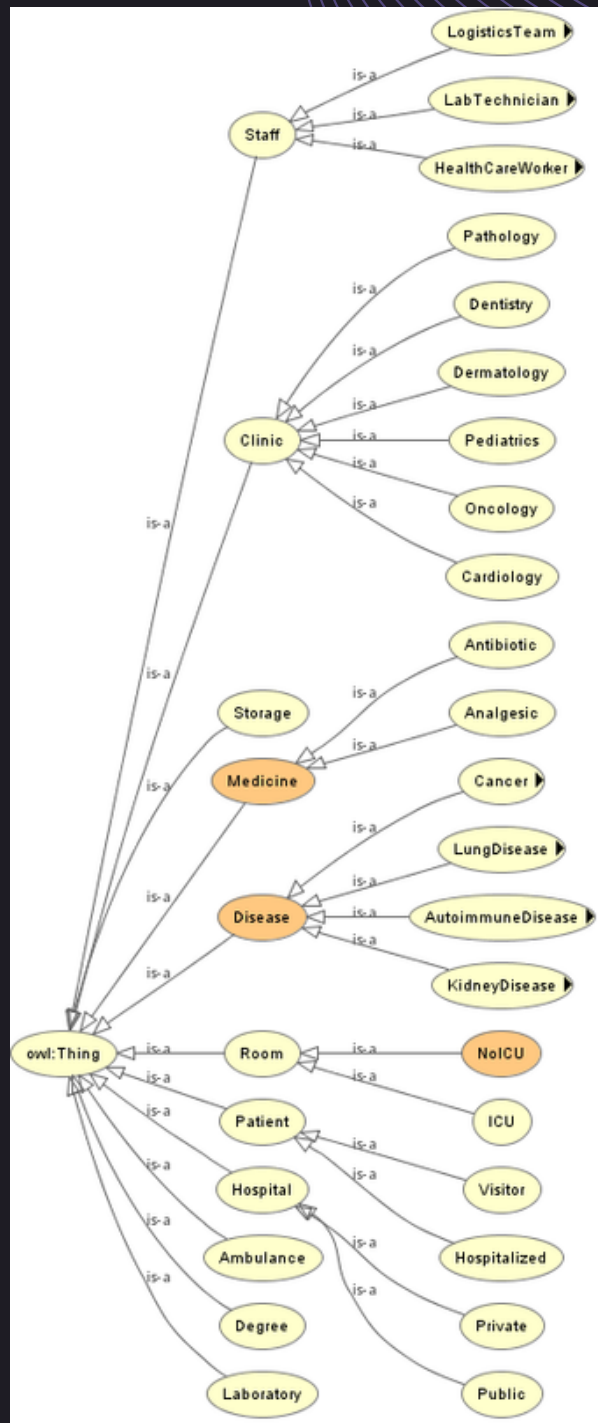
- AutoimmuneDisease
- KidneyDisease

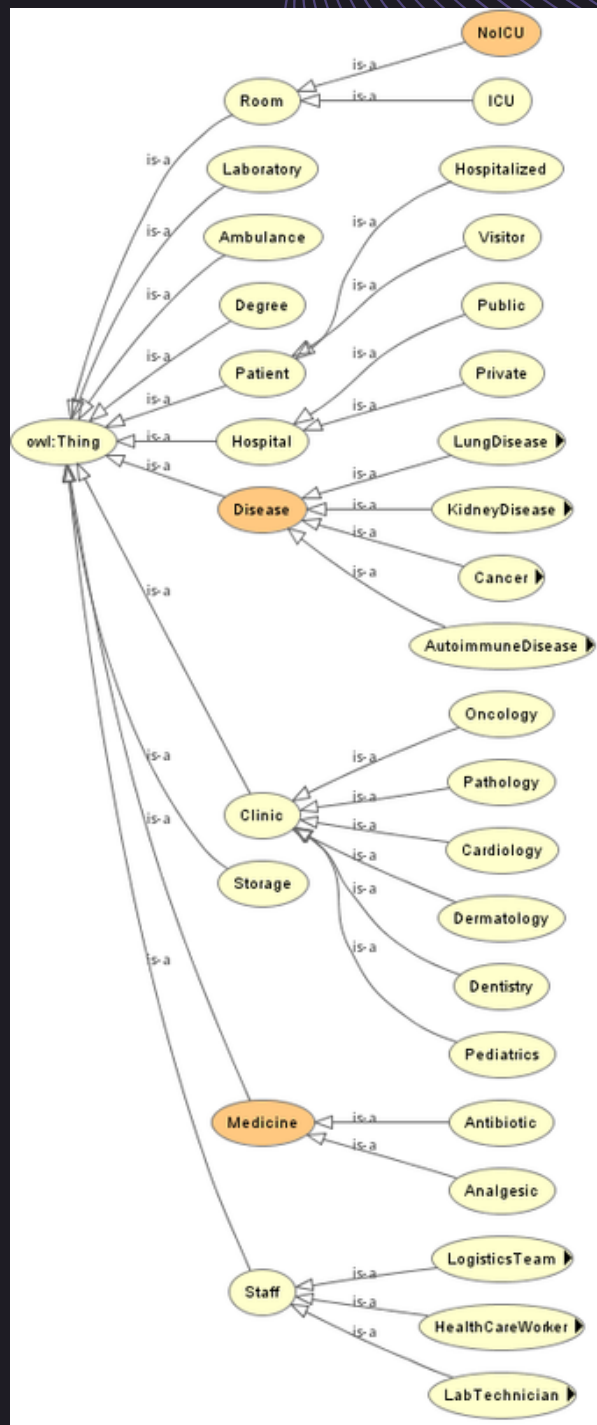
ΕΡΩΤΗΜΑ 4

α.









γ. Η Asserted Class Hierarchy είναι η ιεραρχία που δείχνει την ταξινόμηση της οντολογίας που προκύπτει χρησιμοποιώντας αξιώματα subClassOf. Η Inferred Hierarchy δείχνει την ταξινόμηση όπως προκύπτει από τον reasoner. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ιεραρχιών των κλάσεων και των αντίστοιχων γράφων που φαίνονται παραπάνω.

Ερωτημα 5

α.

1. **Περιγραφή:** Εμφάνισε όλους τους Doctor και το αντίστοιχο specialty τους, είτε έχουν, είτε δεν έχουν staffID, ταξινομημένους κατά όνομα.

```
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#>

SELECT ?Doctor ?specialty ?ID
WHERE {
    ?Doctor rdf:type <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#Doctor>;
    <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#specialty> ?specialty;
    OPTIONAL
    {
        ?Doctor <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#staffID> ?ID
    }
}
ORDER BY ?Doctor
```

Doctor	specialty	ID
Callie_Torres	"Orthopedic""<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Li	
Ilias_Psinakis	"Andrologist""<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Li	
Meredith_Gray	"General Surgeon""<http://www.w3.org/2000/01/rdf-sche: "153""<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>	

2. **Περιγραφή:** Εμφάνισε όλα τα Clinic που είναι τύπου Oncology ή Pathology , ταξινομημένα σύμφωνα με το όνομά τους.

```
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#>

SELECT ?Clinic
{
    {
        ?Clinic rdf:type <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#Oncology>.
    }
    UNION
    {
        ?Clinic rdf:type <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#Pathology>
    }
}
ORDER BY ?Clinic
```

Clinic
Cytopathology
Forensic_Pathology
MedicalOncology
Radiation_Oncology

3. **Περιγραφή:** Εμφάνισε τους γιατρούς που έχουν staffID μεγαλύτερο από 155.

```
SELECT ?Doctor ?ID
WHERE
{
    ?Doctor rdf:type <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#Doctor>;
    <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#staffID> ?ID

    FILTER (?ID>155)
}
```

	Doctor	ID
Ilias_Psinakis		"200" ^{^^} <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>

4. **Περιγραφή:** Εμφάνισε τα 2 top degree που έχουν το μεγαλύτερο βαθμό από τα υπόλοιπα.

```
SELECT ?Degree (MAX(?grade) AS ?Max_Grade)
WHERE
{
    ?Degree rdf:type <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#Degree>.
    ?Degree <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#grade> ?grade.
}
GROUP BY ?Degree
ORDER BY desc(?Max_Grade)
LIMIT 2
```

	Degree	Max_Grade
EconomicsDegree		"8.9" ^{^^} <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float>
BusinessAdministrationDegree		"8.6" ^{^^} <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float>

5. **Περιγραφή:** Εμφάνισε αφενός τα μοναδικά νοσοκομεία που διαθέτουν staff που έχει πάρει πλήθος αδειών μεγαλύτερο από 5 μέρες και αφετέρου το νούμερο του κινητού τους, αν διαθέτουν/αν έχει καταχωρηθεί.

```
SELECT DISTINCT ?Hospital ?phone
WHERE
{
    ?Hospital rdf:type <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#Hospital>.
    ?Hospital <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#hasEmployee> ?Staff.
    ?Staff <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#numberOfLeave> ?leave
    OPTIONAL
    {
        ?Staff <http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#phone> ?phone
    }
    FILTER(?leave > 5)
}
```

	Hospital	phone
KAT		"6945777958" ^{^^} <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal>
KAT		"6945777958" ^{^^} <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal>
AttikoHospital		"6945777958" ^{^^} <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal>

Σημείωση: Όπως έχει αναλυθεί στο ερώτημα 3, ο reasoner θεωρεί πως τα νοσοκομεία KAT και AttikoHospital είναι το ίδιο νοσοκομείο.

β.

name	
S1	autogen0:supervises(?x, ?y) ^ autogen0:associatesWith(?y, ?z) -> autogen0:colleaguesWith(?x, ?z)
S2	autogen0:treatedBy(?x, ?y) ^ autogen0:belongsTo(?y, ?z) -> autogen0:isTreatedIn(?x, ?z)
S3	autogen0:hasDisease(?x, ?y) ^ autogen0:diseasesIsTreatedBy(?y, ?z) -> autogen0:patientPrescribed(?x, ?z)
S4	autogen0:surgeonAt(?x, ?y) ^ autogen0:hasScrubNurse(?y, ?z) -> autogen0:helpedBy(?x, ?z)
S5	autogen0:isTreatedIn(?x, ?y) ^ autogen0:hasDoctor(?y, ?z) -> autogen0:canBeTreatedBy(?x, ?z)

S1: supervises(?x, ?y) ^ associatesWith(?y, ?z) -> isColleaguesWith(?x, ?z)

Αν ένας γιατρός είναι επιβλέπων ενός άλλου και ο δεύτερος συνεργάζεται με έναν τρίτο, τότε ο πρώτος και ο τρίτος είναι συνάδελφοι.

S2: treatedBy(?x, ?y) ^ belongsTo(?y, ?z) -> isTreatedIn(?x, ?z)

Αν ένας ασθενής εξετάζεται από έναν γιατρό, ο οποίος ανήκει σε κάποια συγκεκριμένη κλινική, τότε ο ασθενής θεραπεύεται στη συγκεκριμένη κλινική.

S3: hasDisease(?x, ?y) ^ diseasesIsTreatedBy(?y, ?z) -> patientPrescribed(?x, ?z)

Αν ένας ασθενής έχει μία ασθένεια και η συγκεκριμένη ασθένεια θεραπεύεται με ένα φάρμακο, τότε στον ασθενή θα συνταγογραφηθεί αυτό το φάρμακο.

S4: surgeonAt(?x, ?y) ^ hasScrubNurse(?y, ?z) -> helpedBy(?x, ?z)

Αν ένας χειρουργός εργάζεται σε κάποια συγκεκριμένη κλινική και η κλινική έχει κάποια νοσοκόμα χειρουργείου, τότε η νοσοκόμα θα βοηθήσει στο χειρουργείο το χειρουργό.

S5: isTreatedIn(?x, ?y) ^ hasDoctor(?y, ?z) -> canBeTreatedBy(?x, ?z)

Αν ένας ασθενής θεραπεύεται σε μία κλινική και η κλινική έχει έναν γιατρό τότε αυτός ο γιατρός μπορεί να θεραπεύσει τον ασθενή.

6. Ως **open-world assumption** θεωρείται η υπόθεση σύμφωνα με την οποία, για τη διεξαγωγή του συμπεράσματος, θεωρείται ότι η αλήθεια μίας δήλωσης μπορεί να ισχύει, ανεξάρτητα αν η τελευταία είναι ευρέως γνωστή.

Τέτοιο παράδειγμα στην παρούσα οντολογία αποτελεί το στιγμιότυπο Lupus, το οποίο ανήκει στην κλάση AutoimmuneDisease αλλά και στην κλάση KidneyDisease, αφού ανήκει στην κλάση KidneyAutoimmune.

Ως **non-unique-name assumption** θεωρείται η υπόθεση, κατά την οποία στιγμιότυπα με διαφορετικά ονόματα/ετικέτες ανήκουν στην ίδια κλάση. Αυτού του είδους την υπόθεση εφαρμόζει το Protege, όταν υπάρχει κάποια δήλωση στο πεδίο EquivalentTo.

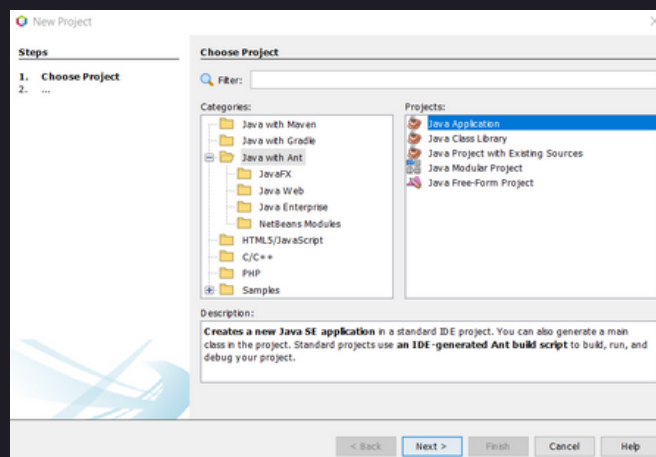
Τέτοιο παράδειγμα στην παρούσα οντολογία αποτελεί η κλάση Disease, η οποία είναι αντίστοιχη με οποιαδήποτε από τις κλάσεις AutoimmuneDisease, Cancer, KidneyDisease ή LungDisease.

Ερώτημα 7

Η εφαρμογή συντάχθηκε σε Java (version 11) χρησιμοποιώντας το εργαλείο Netbeans για την ανάπτυξη γραφικού περιβάλλοντος. Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής βιβλιοθήκες, με σκοπό την διαχείριση του αρχείου οντολογίας .owl:

```
import org.apache.jena.rdf.model.*;
import org.apache.jena.ontology.*;
import org.apache.jena.util.iterator.ExtendedIterator;
import openllet.jena.PelletReasonerFactory;
import org.apache.jena.query.*;
import org.apache.jena.query.QueryExecution;
import org.apache.jena.query.QueryExecutionFactory;
import org.apache.jena.query.QueryFactory;
```

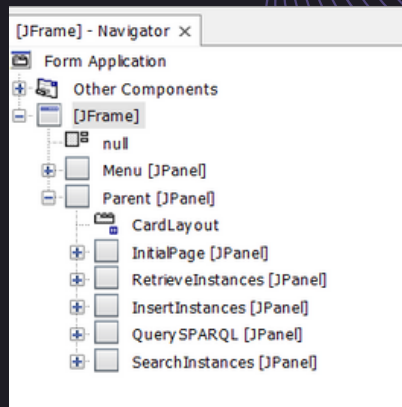
Η εφαρμογή δημιουργήθηκε ως εξής File -> New Project -> Java with Ant -> Java Application



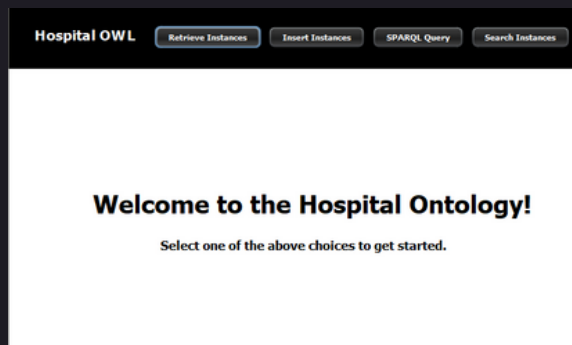
Ακολουθώντας την παρακάτω διαδρομή εντοπίζονται τα .jar αρχεία που απαιτούνται για την χρήση των παραπάνω βιβλιοθηκών (έχουν ήδη ενσωματωθεί στην εφαρμογή αλλά σε περίπτωση προβλήματος, μπορούν να βρεθούν και στο φάκελο Jena-Libraries που υπάρχει σε αυτό το .zip αρχείο):

δεξί κλικ Exercise7-GUI -> Properties -> Libraries -> Classpath

Η συγκεκριμένη εφαρμογή δημιουργήθηκε με τη λειτουργία CardLayout που προσφέρει το εργαλείο Netbeans. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει το Menu (JPanel), σύμφωνα με το οποίο μπορεί ο χρήστης να περιηγηθεί στις διάφορες επιλογές που προσφέρει η εφαρμογή. Ανάλογα με την επιλογή που θα πραγματοποιήσει ο χρήστης, υπάρχει ένα δεύτερο JPanel (Parent), το οποίο μεταβάλλεται αντίστοιχα.



Παρακάτω φαίνεται η αρχική σελίδα της εφαρμογής. Όπως αναφέρθηκε υπάρχει ένας navigator, που εμφανίζει τις λειτουργίες που καθορίζονται από την εκφώνηση της άσκησης.



Η main που εκτελείται κατά την εκκίνηση της εφαρμογής ουσιαστικά φορτώνει την οντολογία hospital.owl που έχει δημιουργηθεί και εφαρμόζει το μοντέλο συμπερασμού (inference)

```
model = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_DL_MEM);
model.read("hospital.owl", null);
//create model with pellet reasoner
m = ModelFactory.createOntologyModel(PelletReasonerFactory.THE_SPEC);
//load file
m.read("hospital.owl", null);
//set base
base = "http://www.semanticweb.org/mariosstefanidis/ontologies/2022/11/hospital#";
m.setStrictMode(false);

InfModel inf = ModelFactory.createRDFSModel(model);
```

Σημαντικό να αναφερθούν είναι κάποιες βασικές συναρτήσεις που έχουν δημιουργηθεί και καλούνται συχνά κατά τη διάρκεια λειτουργίας της εφαρμογής.

- **retrieveClasses** -> Εκτελείται κάθε φορά που πραγματοποιείται μετάβαση από ένα JPanel σε ένα άλλο (μέσω των επιλογών που προσφέρει το μενού της εφαρμογής), προκειμένου το αντίστοιχο JComboBox (όταν υπάρχει) να περιέχει τις κλάσεις που υπάρχουν στην παρούσα οντολογία που έχει δημιουργηθεί
- **getProperties** -> Αντίστοιχα συμβαίνει και για τα properties (object/data properties) που έχουν δημιουργηθεί στην παρούσα οντολογία


```

protected void retrieveClasses(JComboBox cb) {

    ArrayList<String> classesArray = new ArrayList<>();
    ExtendedIterator<OntClass> iter = model.listNamedClasses();

    while (iter.hasNext()) {
        OntClass myClass = (OntClass) iter.next();
        String lnClass = myClass.getLocalName();

        if (!myClass.toString().contains("http")) {
            continue;
        }

        if (lnClass != null) {
            classesArray.add(lnClass);
        }
    }

    classesArray.forEach(i -> {
        cb.addItem(i);
    });
}

```

```

protected void getProperties(String myClass, JComboBox jcb) {

    OntClass selectedClass = model.getOntClass(base + myClass);

    ExtendedIterator<OntProperty> prop = selectedClass.listDeclaredProperties(true);
    ArrayList<String> propArray = new ArrayList<>();

    while (prop.hasNext()) {
        OntProperty op = prop.next();
        propArray.add(op.getLocalName());
    }

    propArray.forEach(i -> {
        jcb.addItem(i);
    });
}

```