

# **Developing a PsychoEmotional Ontology for Cancer Patients**

A THESIS

submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree

master of science

By

ALEKOS EFTHYMIOS



DEPARTMENT OF INFORMATICS ENGINEERING

SCHOOL OF ENGINEERING

MEDITERRANEAN UNIVERSITY OF CRETE

2019

## Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή .....	4
1.1 Εισαγωγή.....	4
1.2 Πεδίο εφαρμογής του σχεδίου .....	5
1.3 Αναπτύσσοντας την οντολογία .....	6
Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία .....	8
Κεφάλαιο 3: Σκοπός και πεδίο προδιαγραφών .....	11
Κεφάλαιο 4: Απόκτηση γνώσης .....	17
4.1 Εισαγωγή.....	17
4.2 Ακαδημαϊκό έργο .....	17
4.2.1 An ontology for representing hematologic malignancies: the cancer cell ontology .....	17
4.2.2 An ontology-guided semantic data integration framework to support integrative data analysis of cancer survival.....	19
4.2.3 An Ontology for Formal Representation of Medication Adherence-Related Knowledge: Case Study In Breast Cancer .....	20
4.2.4 Towards the Ontology-based Classification of Lymphoma Patients using Semantic Image Annotations.....	21
4.3 Online OWL- Οντολογίες .....	22
4.3.1 BCGO - Breast Cancer Grading Ontology .....	22
4.3.2 The cancer cell ontology .....	22
4.3.3 Cell Ontology for Human Lung Maturation .....	22
4.3.4 Neomark Oral Cancer Ontology .....	22
4.4 Συμπέρασμα σχετικών εργασιών .....	23
Κεφάλαιο 5: Εννοιοποίηση.....	24
Κεφάλαιο 6: Εφαρμογή .....	46
Κεφάλαιο 7: Αξιολόγηση.....	49
Κεφάλαιο 8: Τεκμηρίωση.....	52
Κεφάλαιο 9: Συμπεράσματα και μελλοντικό έργο .....	53
Πηγές - Βιβλιογραφία .....	54

## **Περίληψη**

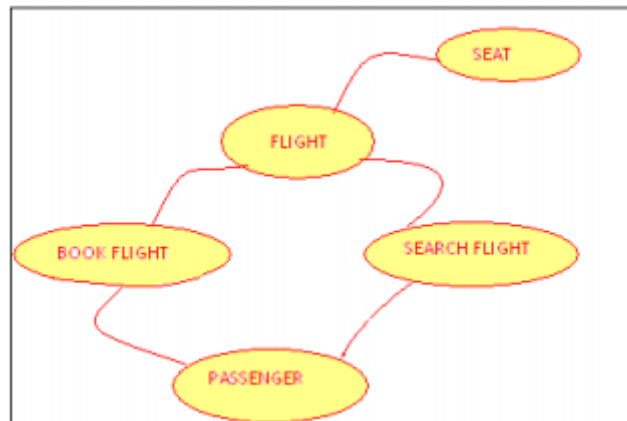
Είναι γνωστό πως η ψυχική και συναισθηματική κατάσταση των καρκινοπαθών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση της ασθένειας τους. Σε αυτήν την εργασία γίνεται μία προσπάθεια, κατασκευάζοντας μία οντολογία χρησιμοποιώντας το λογισμικό Protégé, η οποία θα εξάγει κάποιες μετρήσεις όσον αφορά την συναισθηματική και ψυχική διάθεση των ασθενών ώστε να μπορέσουν να ανταπεξέλθουν και να ανακάμψουν από την ασθένεια. Η OWL οντολογία χρησιμοποιεί ως δεδομένα το προσωπικό προφίλ των ασθενών, τα συναισθήματα τους, την διάθεση τους για να παλέψουν την ασθένεια καθώς και την αλληλεπίδραση με τον κοινωνικό περίγυρό τους. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία σύντομη περιγραφή εξηγώντας την έννοια της οντολογίας και στο δεύτερο αναφέρεται η μεθοδολογία που ακολουθείται. Στα επόμενα κεφάλαια εξηγούμε την κατασκευή και την δομή της οντολογίας και εντέλει καταλήγουμε στα χρήσιμα συμπεράσματα.

**Λέξεις κλειδιά:** Cancer; PsychoEmotional; Ontology; Semantic web;

## Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Εισαγωγή

Η οντολογία είναι μία αφηρημένη αναπαράσταση (και γραφική) δεδομένων καθώς μας δείχνει τις σχέσεις μεταξύ τους αλλά και τις ιδιότητές τους. Είναι ουσιαστικά ένα λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται για να περιγράψει κάποιες συγκεκριμένες έννοιες και όρους παρέχοντάς μας επιπλέον γνώση και πληροφόρηση. Όπως αναφέρει ο Thomas Gruber, η οντολογία είναι " explicit specification of conceptualization " [1]. Τα βασικά σημεία αυτού του ορισμού είναι πως μία οντολογία ορίζει τις σχέσεις και τις έννοιες που σχετίζονται με τη μοντελοποίηση ενός τομέα.



Example of ontology

Υπάρχουν σήμερα πολλές εφαρμογές των οντολογιών σε διάφορους τομείς όπως [2] :

- e-Science - e.g., Bioinformatics
- Medicine - Building/maintaining terminologies
- Organizing complex and semi-structured information - UN-FAO, NASA, Ordnance Survey, General Motors
- Military/Government – DARPA, NIST, SAIC
- The Semantic Web and so-called Semantic Grid

## 1.2 Πεδίο εφαρμογής του σχεδίου

Στον επιστημονικό τομέα την τελευταία δεκαετία αναδύθηκε η ανάγκη για την έκφραση μιας οντολογίας χρησιμοποιώντας την κατάλληλη γλώσσα, κάτι που οδήγησε στην δημιουργία της OWL ( Web Ontology Language ). Έχει επίσης αναπτυχθεί ο επεξεργαστής Protégé-OWL που είναι μια επέκταση του Protégé που υποστηρίζει τη Γλώσσα Οντολογίας Web (OWL). Το OWL είναι η πιο πρόσφατη εξέλιξη σε τυποποιημένες οντολογικές γλώσσες, που εγκρίθηκε από την Κοινοπραξία World Wide Web (W3C) για την προώθηση του οράματος του Σημασιολογικού Ιστού.

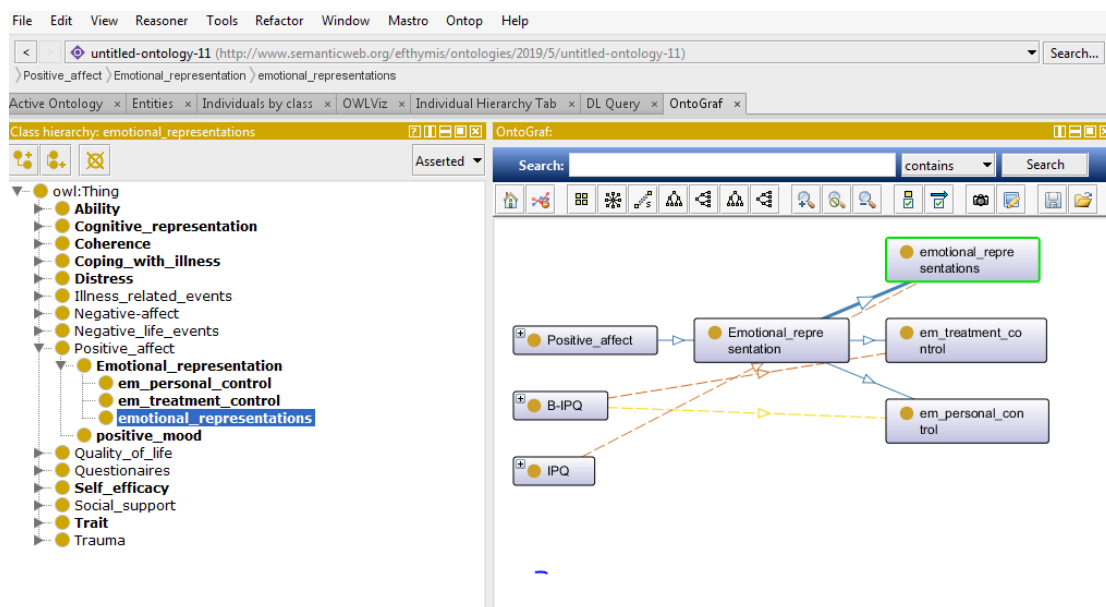


Image of Protégé software

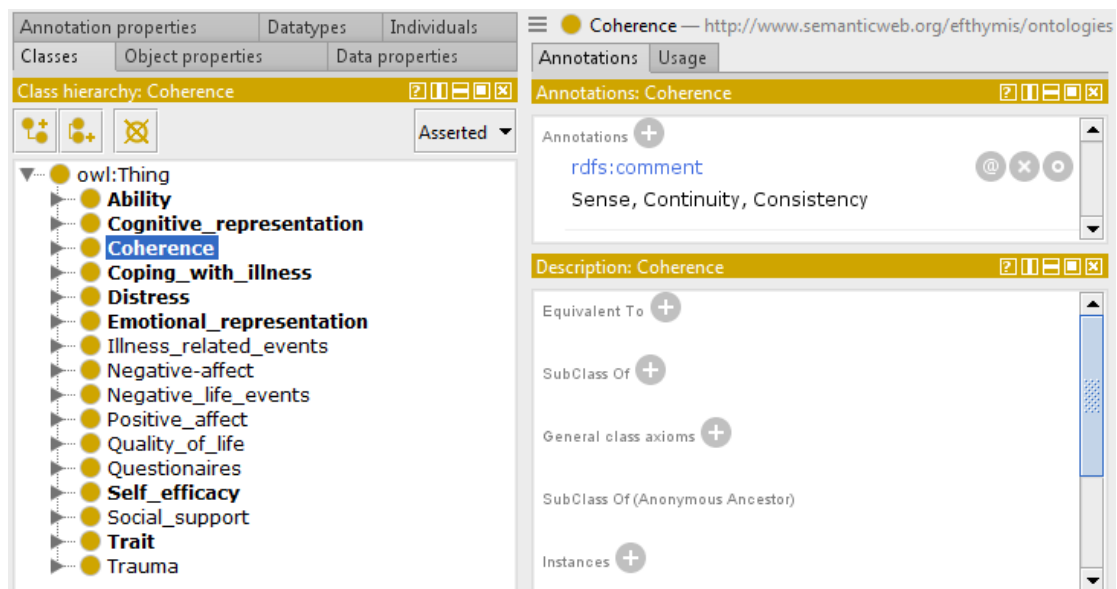
Ο επεξεργαστής Protégé-OWL επιτρέπει στους χρήστες να:

- Φορτώσει και αποθηκεύσει οντολογίες OWL και RDF.
- Επεξεργαστεί και να δει τις κλάσεις, τις ιδιότητες και τους κανόνες SWRL.
- Καθορίσει τα χαρακτηριστικά λογικής κατηγορίας ως εκφράσεις OWL.
- Επεξεργαστεί OWL individuals για σήμανση Σημασιολογικού Ιστού.

Σε αυτό το project δημιουργείται μία οντολογία στο Protégé η οποία παρέχει πολλές πληροφορίες για τις ψυχικές και συναισθηματικές ιδιότητες των καρκινοπαθών ασθενών. Ο γενικός σκοπός αυτού του έργου είναι να αναπτύξει μία οντολογία η οποία εντέλει θα βοηθάει τους καρκινοπαθείς να ανταπεξέλθουν και να νικήσουν την ασθένεια τους αναλύοντας και καταγράφοντας τα συναισθήματα και τις συμπεριφορές τους αντιμετώπισης απέναντι στην ασθένεια. Αυτό το είδος εφαρμογής καθίσταται επομένως ως ένα χρήσιμο εργαλείο για μια επιστημονική αντιμετώπιση και συστηματοποίηση καταπολέμησης του καρκίνου.

### 1.3 Αναπτύσσοντας την οντολογία

Η σχεδίαση της οντολογίας επήλθε έπειτα από μία μελέτη των ιατρικών όρων και διαφόρων παράλληλων ερευνών πάνω στην αντιμετώπιση του καρκίνου [3]. Συγκεκριμένα μελετήθηκαν ψυχολογικές μετρήσεις οι οποίες δίνουν πληροφορίες για κάποιους παράγοντες. Αυτό οδήγησε στην δημιουργία μιας οντολογίας που έχει ως κύριες κλάσεις τους σημαντικούς ιατρικούς όρους αλλά και τις μετρήσεις τους (Questionnaires class). Εν συνεχεία συνδέθηκαν οι υποκλάσεις με τα απαραίτητα scales, όπου κάθε scale μετρά συγκεκριμένους παράγοντες (factors) και δηλώθηκαν οι τιμές αυτών. Επίσης σημειώθηκαν αρκετές σημειώσεις (annotations) που μας δίνουν πληροφορίες για την κάθε κλάση.



Τέλος, ενσωματώθηκαν διάφορα χαρακτηριστικά του προσωπικού προφίλ των ασθενών, φτιάχτηκαν ως κύριες κλάσεις οι οποίες δίνουν πληροφορίες για την συμπεριφορά που αποκτά ο ασθενής στην προσπάθεια αντιμετώπισης της ασθένειάς του.

## Κεφάλαιο 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

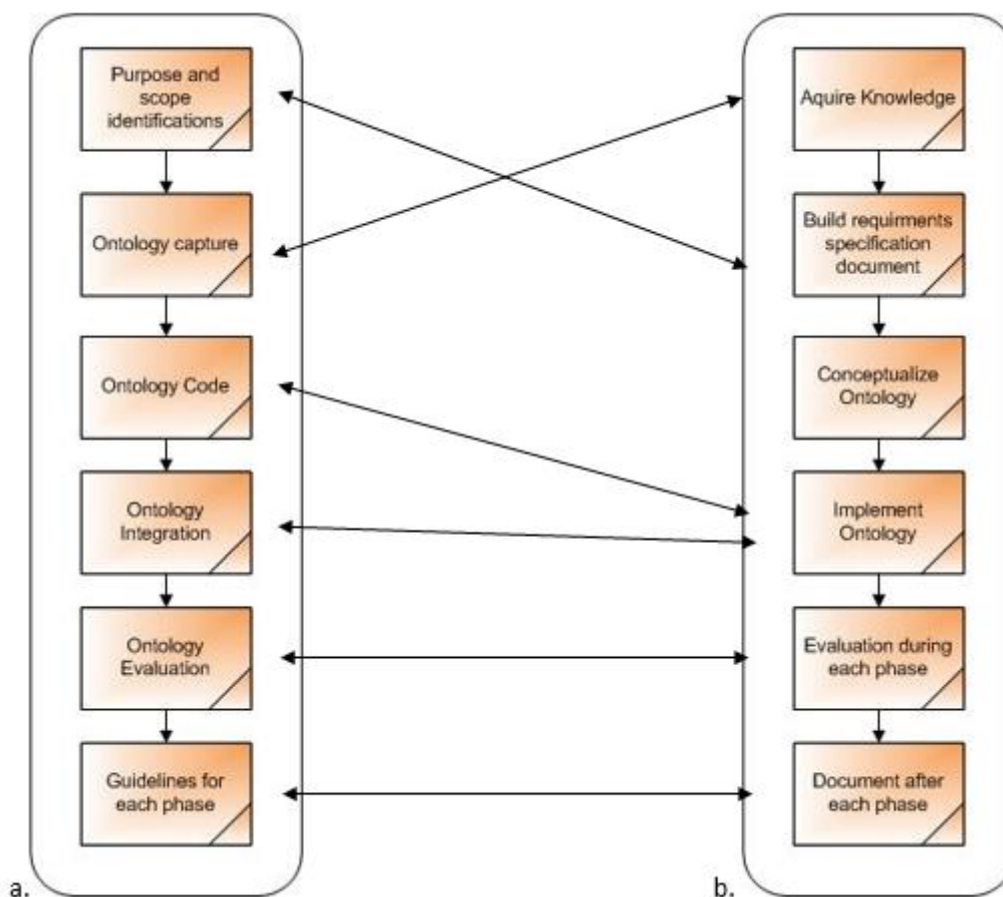
Υπάρχουν αρκετές μεθοδολογίες για την ανάπτυξη μιας οντολογίας. Αυτές οι μεθοδολογίες δίνουν μια κατευθυντήρια γραμμή σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής των δραστηριοτήτων που προσδιορίζονται στη διαδικασία ανάπτυξης οντολογιών και του είδους των τεχνικών που είναι καταλληλότερες σε κάθε δραστηριότητα.

Πολλές από αυτές έχουν προταθεί τα τελευταία χρόνια, με τις πιο γνωστές από αυτές να είναι οι εξής:

- Η μεθοδολογία της οντολογικής εξέλιξης της τεχνολογίας που παρουσιάζεται στο [12]
- Η μεθοδολογία των Uschold, Gruniger και King [13]
- Η μεθοδολογία του Toronto Virtual Enterprise (TOVE) [14]
- Η Μεθοδολογία Sensus [15]
- Η μεθοδολογία METHONTOLOGY [16]
- Η μεθοδολογία Kactus [17]
- Η μεθοδολογία Dolce [18]

Όλες αυτές οι προσεγγίσεις έχουν πολλά κοινά βήματα. Για παράδειγμα, τα βήματα που περιγράφονται σε δύο από αυτές, δηλαδή η METHONTOLOGY και αυτή από τους Uschold, Gruniger και King, παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα. Τα βέλη μεταξύ τους δείχνουν τις ισοδύναμες φάσεις μεταξύ αυτών των δύο μεθοδολογιών.





Σύγκριση δύο μεθοδολογιών (α. Η προσέγγιση από τους Uschold, Gruniger και King και b. Menthontology)

Ανεξάρτητα από τη συγκεκριμένη μεθοδολογία που έχει επιλεγεί για την ανάπτυξη οντολογιών, ο κύκλος ζωής μιας διαδικασίας ανάπτυξης οντολογίας αποτελείται από τις ακόλουθες επαναληπτικές διαδικασίες:

- **Σκοπός και πεδίο προδιαγραφών:** Ο στόχος αυτής της φάσης είναι να προσδιορίσει τι αναμένεται από την οντολογία και να καθορίσει το πεδίο εφαρμογής της. Αυτό περιλαμβάνει το σύνολο των όρων, τα ξεχωριστά χαρακτηριστικά του και τη λεπτομέρεια του.
- **Απόκτηση Γνώσης:** Αυτή η φάση ξεκινά με τη συγκέντρωση όλων των διαθέσιμων πόρων γνώσης που περιγράφουν τον τομέα της οντολογίας. Αυτοί οι πόροι μπορούν να είναι: 1) Άλλες οντολוגίες, 2) Ορολογίες, 3) Ελεγχόμενα λεξιλόγια, 4) Συστήματα κωδικοποίησης, 5) Ταξινόμηση, 6) Θησαυρός, 7) Πρότυπα μηνυμάτων, 8) Αποθήκες δεδομένων, 9) Εργαλεία/Αλγόριθμοι, 10) Τεχνικές τεκμηρίωσης

- **Εννοιοποίηση:** Σε αυτό το στάδιο εντοπίζονται, ορίζονται και οργανώνονται οι έννοιες. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, μια έννοια δεν είναι μακροπρόθεσμη, αλλά ένας ορισμός. Τα μεταδεδομένα μπορούν να προστεθούν σε αυτές τις έννοιες για να τα χαρακτηρίσουν.
- **Εφαρμογή:** Ο στόχος αυτής της φάσης είναι να οικοδομηθεί η επίσημη αναπαράσταση μιας οντολογίας. Έτσι, ο μηχανικός οντολογίας πρέπει να επιλέξει μια γλώσσα για να συλλάβει το περιεχόμενο της ενδιάμεσης αναπαράστασης που έχει ήδη χτιστεί. Το επόμενο στάδιο είναι να συμπληρωθεί η οντολογία για να οικοδομηθεί η βάση γνώσεων.
- **Αξιολόγηση:** Αυτή η φάση αξιολογεί την οντολογία σύμφωνα με διάφορες μετρήσεις, μεταξύ άλλων την ικανοποίηση των χρηστών κατά τη δοκιμή της οντολογίας, την πληρότητα της έκφρασης του τομέα ή την ορθότητα της βάσης γνώσεων και της μηχανής συμπερασμάτων.
- **Τεκμηρίωση:** Κάθε επιλογή ή πρόβλημα που προέκυψε στις προηγούμενες φάσεις πρέπει να τεκμηριωθεί και να εξηγηθεί. Όλοι οι ορισμοί που βρέθηκαν πρέπει να τεκμηριωθούν επίσης για να είναι ακριβείς οι πηγές τεκμηρίωσης και οι συγγραφείς.

Τα παραπάνω βήματα θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη της οντολογίας μας και η εφαρμογή των βημάτων θα αναφερθεί στη συνέχεια.

### Κεφάλαιο 3: ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά όλοι οι όροι και τα χαρακτηριστικά της οντολογίας τα οποία δημιουργήθηκαν ως κλάσεις και υποκλάσεις αυτής:

- 1) **Ability:** Η σωματική και ψυχική ικανότητα ενός ασθενή.
  - ❖ Mindfulness: Συνειδητότητα.
    - Dispositional mindfulness: Καλή ψυχική διάθεση συνειδητότητας.
    - Spirituality coping: Ψυχική αντιμετώπιση.
  - ❖ Resilience: Αντοχή, Σθένος, Ανθεκτικότητα.
    - Overall score: Γενική βαθμολογία.
    - Single item score: Βαθμολογία ενός στοιχείου.
- 2) **Cognitive representation:** Αναπαραγωγή των εννοιών της υγείας από μια γνωστική προοπτική.
  - ❖ Biological: Βιολογικά κριτήρια.
  - ❖ Consequences: Συνέπειες πάνω στον ασθενή.
  - ❖ Environmental: Κοινωνικά κριτήρια.
  - ❖ Health behaviors: Υγειακές συμπεριφορές.
  - ❖ Illness coherence: Συνοχή ασθένειας.
  - ❖ Personal control: Ικανότητα ελέγχου του εαυτού.
  - ❖ Psychological/stress: Ψυχολογικό στρες.
  - ❖ Timeline: Χρονοδιάγραμμα ασθενή.
  - ❖ Timeline cyclical: Κυκλικό χρονοδιάγραμμα ασθενή.
  - ❖ Treatment control: Έλεγχος θεραπείας.
- 3) **Coherence:** Τα χαρακτηριστικά συνοχής ενός ασθενή.
  - ❖ Comprehensibility: Περιεκτικότητα.
  - ❖ Manageability: Ικανότητα διαχείρισης.
  - ❖ Meaningfulness: Ουσιαστικότητα.
- 4) **Coping with illness:** Αντιμετώπιση της ασθένειας.
  - ❖ General behaviours: Γενικές συμπεριφορές.
    - Acceptance: Αποδοχή.
    - Catastrophizing: Τάση καταστροφής.
    - Other blame: Ξένο φταίξιμο.
    - Planning: Σχεδιασμός.
    - Positive reappraisal: Θετική επανεκτίμηση.
    - Positive refocusing: Θετική επανεστίαση.
    - Putting into perspective: Βάζοντας σε προοπτική.
    - Rumination: Αναστοχασμός.
    - Self blame: Φταίξιμο εαυτού.
  - ❖ Specific behaviours: Ειδικές συμπεριφορές.
    - Anxious preoccupation: Ανησυχητική ενασχόληση.
    - Cognitive avoidance: Γνωστική αποφυγή.
    - Distraction: Καταστροφολογία.
    - Emotion expression: Έκφραση συναισθημάτων.
    - Exercise: Άσκηση.
    - Fatalism: Μοιρολατρία.

- Fighting spirit: Πνεύμα μαχητικότητας.
  - Helplessness/Hopelessness: Ανημποριά, Απελπισία .
  - Reappraisal: Επανεκτίμηση.
  - Relaxation: Χαλάρωση.
  - Social support: Κοινωνική υποστήριξη.
  - Spiritual coping: Πνευματική αντιμετώπιση.
- 5) **Distress:** Ψυχικός πόνος, στεναχώρια.
- ❖ Anxiety: Τα επίπεδα ανησυχίας, πανικού.
  - ❖ Fear of recurrence: Φόβος επανεμφάνισης.
    - Severity of fear of recurrence: Σοβαρότητα του φόβου επανεμφάνισης
  - ❖ Single score of distress: Βαθμολογία ανησυχίας.
- 6) **Emotional representation:** Συναισθηματική παρουσίαση.
- ❖ Em personal control: Προσωπικός έλεγχος.
  - ❖ Em treatment control: Έλεγχος θεραπείας.
  - ❖ Emotional representations: Συναισθηματικές αναπαραστάσεις.
- 7) **Illness related events:** Περιστατικά σχετιζόμενα με την ασθένεια (και πρόσφατα).
- 8) **Negative affect:** Άσχημα συναισθήματα.
- ❖ Depression: Κατάθλιψη.
    - Depression levels: Επίπεδα κατάθλιψης.
  - ❖ Negative mood: Αρνητική διάθεση.
- 9) **Negative life events:** Αρνητικά βιωματικά περιστατικά (και πρόσφατα).
- 10) **Patient's Information:** Πληροφορίες ασθενούς.
- ❖ Demographics: Δημογραφικά στοιχεία.
    - Age: Ηλικία.
    - Date of birth: Ημερομηνία γέννησης.
    - Education level: Μορφωτικό επίπεδο.
    - Employment: Εργασία.
    - Marital status: Οικογενειακή κατάσταση.
    - Occupation status: Κατάσταση απασχόλησης.
    - Psychological counselling: Ψυχολογική συμβουλευτική.
    - Socioeconomic status: Κοινωνικό-οικονομική κατάσταση.
  - ❖ Lifestyle: Τρόπος ζωής.
    - Alcohol consumption: Κατανάλωση αλκοόλ.
    - Physical activity: Φυσική δραστηριότητα.
    - Smoking: Κάπνισμα.
  - ❖ Medical and biological data: Ιατρικά και βιολογικά δεδομένα.
    - Adjuvant CT: Βοηθητική αξονική.
    - Adjuvant treatment: Βοηθητική θεραπεία.
    - Chemotherapy: Χημειοθεραπεία.
      1. Adjuvant: Βοηθητική.
      2. Neo adjuvant: Νέο-βοηθητική.
    - Grade I-III: Βαθμός I-III.
    - Grading: Ταξινόμηση.
    - HER2 status: Κατάσταση HER2.

- Hormonal radiotherapy: Ορμονική ακτινοθεραπεία.
  - Hormonal receptor ER: Ορμονικό αισθητήριο όργανο ER.
  - Menopausal status before diagnosis: Κατάσταση εμμηνόπαυσης πριν τη διάγνωση.
  - Percentage: Ποσοστό.
    1. Er.
    2. PgR.
  - PR status: Κατάσταση PR.
  - Stage: Στάδιο.
    1. M.
    2. N.
    3. T.
  - Tumor burden: Φορτίο, βάρος του όγκου.
  - Type: Τύπος.
    1. CT.
    2. HT.
    3. RT.
  - Type of axillary surgery: Τύπος μασχαλιαίας χειρουργικής.
  - Type of breast surgery mastectomy: Τύπος χειρουργικής επέμβασης μαστού:
  - Type of surgery: Τύπος χειρουργικής.
  - Type treatment: Τύπος θεραπείας.
  - BMI.
- ❖ Psychosocial variables: Ψυχολογικοί παράγοντες.
- Impact of event score: Αντίκτυπος της βαθμολογίας συμβάντος.
- 11) Positive affect:** Θετικά συναισθήματα.
- ❖ Positive mood: Θετική διάθεση.
- 12) Quality of life:** Ποιότητα ζωής.
- ❖ Breast cancer and symptoms: Καρκίνος του μαστού και συμπτώματα.
- Functional scales: Λειτουργικές κλίμακες.
    1. Body image: Σωματική εικόνα.
    2. Future perspective: Μελλοντική προοπτική.
    3. Sexual enjoyment: Σεξουαλική απόλαυση.
    4. Sexual functioning: Σεξουαλική λειτουργικότητα.
  - Symptoms scales: Κλίμακες συμπτωμάτων.
    1. Arm symptoms: Συμπτώματα βραχίονα.
    2. Breast symptoms: Συμπτώματα στήθους.
    3. Systemic therapy side effects: Παρενέργειες συστηματικής θεραπείας.
    4. Upset by hair loss: Αναστάτωση λόγω τριχόπτωσης.
- ❖ Functions and symptoms: Λειτουργίες και συμπτώματα.
- Functions: Λειτουργίες.
    1. Cognitive functioning: Γνωστική λειτουργία.
    2. Emotional functioning: Συναισθηματική λειτουργία.
    3. Global quality of life: Παγκόσμια ποιότητα ζωής.
    4. Physical functioning: Φυσική λειτουργία.

5. Role functioning: Λειτουργία του ρόλου.

6. Social functioning: Κοινωνική λειτουργία.

▪ Symptoms: Συμπτώματα.

1. Appetite loss: Απώλεια όρεξης.

2. Constipation: Δυσκοιλιότητα.

3. Diarrhea: Διάρροια.

4. Dyspnea: Δύσπνοια.

5. Fatigue: Κούραση.

6. Financial difficulties: Οικονομικές δυσκολίες.

7. Insomnia: Αϋπνία.

8. Nausea and vomiting: Ναυτία και έμετος.

9. Pain: Πόνος.

### 13) Questionnaires: Ερωτηματολόγια.

- ❖ B-IPQ (Illness Perception Questionnaire – Σύντομη περιγραφή): Δίνει δύο παράγοντες: personal και treatment control.
- ❖ CBI-B (Cancer Behavior Inventory): Αξιολογεί την αυτό-αποτελεσματικότητα στην αντιμετώπιση του καρκίνου (self-efficacy in coping with cancer).
- ❖ CDRISC (Connor-Davidson Resilience Scale): Δίνει μία συγκεντρωτική βαθμολογία ανθεκτικότητας.
- ❖ CERQ (Cognitive Emotion Regulation Questionnaire): Αξιολογεί 9 παράγοντες/στρατηγικές διαχείρισης του συναισθήματος (emotion regulation strategies): self-blame, acceptance, rumination, positive refocusing, planning, positive reappraisal, putting into perspective, catastrophizing, other-blame.
- ❖ DT (NCCN Distress Thermometer): Δίνει μία γενική βαθμολογία δυσχέρειας/αναστάτωσης/ψυχικού πόνου.
- ❖ FARE (Family Resilience Questionnaire): Αξιολογεί τρεις παράγοντες: Communication, cohesion και Perceived family coping.
- ❖ FCRI-SF (Fear of Recurrence - short form): Αξιολογεί τον παράγοντα severity of fear or recurrence.
- ❖ HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale): Αξιολογεί δύο παράγοντες: anxiety levels και Depression.
- ❖ IPQ (Illness Perception Questionnaire) Μετράει επτά παράγοντες: timeline, timeline-cyclical, personal control, treatment control, illness coherence, consequences και emotional representations. Αξιολογεί επίσης τέσσερα αίτια: biological, psychological/stress, environmental, health behaviors.
- ❖ LOT-R (Optimism/Pessimism): Μετρά έναν γενικό παράγοντα αισιοδοξίας ως χαρακτηριστικό προσωπικότητας.
- ❖ MAAS (Mindfulness): Αξιολογεί δύο παράγοντες, δίνει μία γενική βαθμολογία ψυχικής διάθεσης/ενσυνειδητότητας και μία ψυχικής αντιμετώπισης.
- ❖ Mini-MAC (mini-Mental Adjustment to Cancer): Αξιολογεί το coping with cancer και δίνει πέντε παράγοντες: helplessness/hopelessness,

anxious preoccupation, fighting spirit, cognitive avoidance, και fatalism.

- ❖ mMOS-SS (modified Medical Outcomes Study Social Support Survey): Δίνει 2 παράγοντες: Instrumental social support και Emotional social support.
- ❖ PACT (Perceived Ability to Cope with Trauma): Αξιολογεί τρεις παράγοντες: trauma focus (αντιληπτή ικανότητα να επικεντρωθεί στην επεξεργασία του τραύματος), forward focus (αντιληπτή ικανότητα να επικεντρώνεται στη μετάβαση πέρα από το τραύμα) και single flexibility score (γενική βαθμολογία ευελιξίας).
- ❖ PANAS (Positive and Negative affectivity - short form): Δίνει δύο παράγοντες: positive mood και negative mood.
- ❖ PCL-5 (PTSD Check-List): Δίνει μία γενική βαθμολογία μετατραυματικής διαταραχής στρες.
- ❖ PTGI (The Posttraumatic Growth Inventory - short form): Αξιολογεί τη μετατραυματική ανάπτυξη (post-traumatic growth) δίνοντας πέντε παράγοντες: Relating to Others, New Possibilities, Personal Strength, Spiritual Change και Appreciation of Life.
- ❖ QLQ-BR23 (EORTC quality of life questionnaire breast cancer module): Αξιολογεί την ποιότητα ζωής, ειδικά στον καρκίνο μαστού. Έχει τέσσερις λειτουργικές κλίμακες: body image, sexual functioning, sexual enjoyment και future perspective. Επίσης αξιολογεί συμπτώματα: systemic therapy side effects, breast symptoms, arm symptoms και upset by hair loss.
- ❖ QLQ-C30 (EORTC quality of life questionnaire): Αξιολογεί την ποιότητα ζωής. Δίνει έξι γενικούς παράγοντες: global quality of life, physical functioning, role functioning, emotional functioning, cognitive functioning και social functioning. Επίσης δίνει και εννέα συμπτώματα: fatigue, nausea and vomiting, pain, dyspnea, insomnia, appetite loss, constipation, diarrhea και financial difficulties.
- ❖ SOC-13 (Sense of Coherence): Αξιολογεί ένα γενικό παράγοντα αίσθησης της συνοχής. Μετρά και τρεις επιμέρους παράγοντες: comprehensibility, manageability, meaningfulness.
- ❖ TIPI (Ten Item Personality Measure). Εξετάζει 5 παράγοντες προσωπικότητας: Extraversion, neuroticism, conscientiousness, agreeableness, openness.

**14) Self-efficacy:** Αυτό-αποτελεσματικότητα.

- ❖ Appreciation of life: Εκτίμηση της ζωής.
- ❖ General item: Γενικό αντικείμενο.
- ❖ MOS adherence: Προσκόλληση MOS.
- ❖ New possibilities: Νέες πιθανότητες.
- ❖ Personal strength: Προσωπικό σθένος.
- ❖ Relating to others: Συσχέτιση με τρίτους.
- ❖ Single overall score: Ενιαία συνολική βαθμολογία.
- ❖ Spiritual change: Πνευματική αλλαγή.

**15) Social support:** Κοινωνική υποστήριξη.

- ❖ Cohesion: Συνοχή.
- ❖ Communication: Επικοινωνία.
- ❖ Emotional ss: Συναισθηματική ss.
- ❖ Instrumental ss: Οργανική ss.
- ❖ Perceived family coping: Αντιληπτή αντιμετώπιση της οικογένειας.
- ❖ Perceived ss: Αισθητή ss.

**16) Trait:** Προσωπικά χαρακτηριστικά.

- ❖ Agreeableness: Συμβατότητα, Ευχαρίστηση.
- ❖ Conscientiousness: Ευσυνειδησία.
- ❖ Extraversion: Εξωστρέφεια.
- ❖ Neuroticism: Νεύρωση.
- ❖ Openness: Δεκτικότητα, Ανοιχτός χαρακτήρας.
- ❖ Optimism: Αισιοδοξία.

**17) Trauma:** Μετρήσεις τραύματος.

- ❖ Forward focus: Αισιόδοξη/Προς τα μπροστά Εστίαση
- ❖ PTSD: Διαταραχή μετατραυματικού στρες.
- ❖ Single flexibility score: Βαθμός ενιαίας ευελιξίας.
- ❖ Trauma focus: Εστίαση τραύματος.



## Κεφάλαιο 4: ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΓΝΩΣΗΣ

### 4.1 Εισαγωγή

Πριν προχωρήσουμε στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της οντολογίας μας κάναμε μία μελέτη πάνω σε παραπλήσιες έρευνες και εφαρμογές. Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει κάποιες από αυτές τις μελέτες. Ο τρόπος με τον οποίο δημιουργήθηκαν αυτές οι οντολογίες μας έδωσε το έναυσμα για την ανάπτυξη της δικής μας.

Αρχικώς, μελετήσαμε ορισμένες ακαδημαϊκές εργασίες οι οποίες ανέπτυξαν τις δικές τους οντολογίες μαθαίνοντας έτσι κάποια βασικά στοιχεία για τον επεξεργαστή Protégé-OWL( διαμοιρασμός κλάσεων και υποκλάσεων, δημιουργία σχέσεων κλπ.). Έπειτα παρουσιάσαμε κάποιες οντολογίες που δύναται να βρεθούν και να τρέξουν στο διαδίκτυο. Εντέλει δώσαμε τα συμπεράσματά μας πάνω σ' αυτές τις μελέτες/έρευνες. Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται σε σειρά αυτές οι πληροφορίες.

### 4.2 Ακαδημαϊκό έργο

Στα παρακάτω κεφάλαια παραθέτουμε κάποιες έρευνες και δημιουργίες οντολογιών πάνω σε παράλληλα θέματα οι οποίες κάνουν πρωτοποριακά βήματα στην εύκολη διάγνωση και αντιμετώπιση του καρκίνου. Κάθε οντολογία επικεντρώνεται σαφώς σε συγκεκριμένο πρόβλημα/ασθένεια δίνοντας πληροφορίες με αυτοματοποιημένο τρόπο.

#### 4.2.1 An ontology for representing hematologic malignancies: the cancer cell ontology

Αυτό το πρότζεκτ παρέχει μία οντολογική αναπαράσταση των ανοσοφαινοτυπικών κυττάρων που βρίσκονται σε αιματολογικές κακοήθειες αξιοποιώντας κάποια υπάρχοντα πρότυπα ώστε να επιτευχθεί καλύτερη ανάλυση και σχεδιασμός των δεδομένων των ασθενών [4].

Συγκεκριμένα, αναπτύσσει μια οντολογία καρκινικών κυττάρων όντας επέκταση της κυτταρικής οντολογίας. Μέσα σ' αυτήν την οντολογία ορίστηκαν 300 κλάσεις καρκίνων αίματος που βασίζονται σε συστήματα ταξινόμησης για λευχαιμίες ,πολλαπλά μυελοειδή και άλλες αιματολογικές κακοήθειες. Οι ορισμοί των κλάσεων

ακολουθούν την ίδια δομή και χρησιμοποιούν σχέσεις όπως `has_plasma_membrane_part` και `lacks_part` που υποδηλώνουν την κατάσταση θετικότητας δείκτη και προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες μεταξύ πρωτεϊνών και κυτταροπλάσματος ενός κυττάρου.

**Description:** 'pre-B CD19-positive, CD22-positive acute lymphoblastic leukemic cell'

Equivalent To **+**

- 'B lineage CD19-positive, CD22-positive acute lymphoblastic leukemic cell' and ('has cytoplasm part' some 'immunoglobulin heavy constant mu')

SubClass Of **+**

- 'B lineage CD19-positive, CD22-positive acute lymphoblastic leukemic cell'

General class axioms **+**

SubClass Of (Anonymous Ancestor)

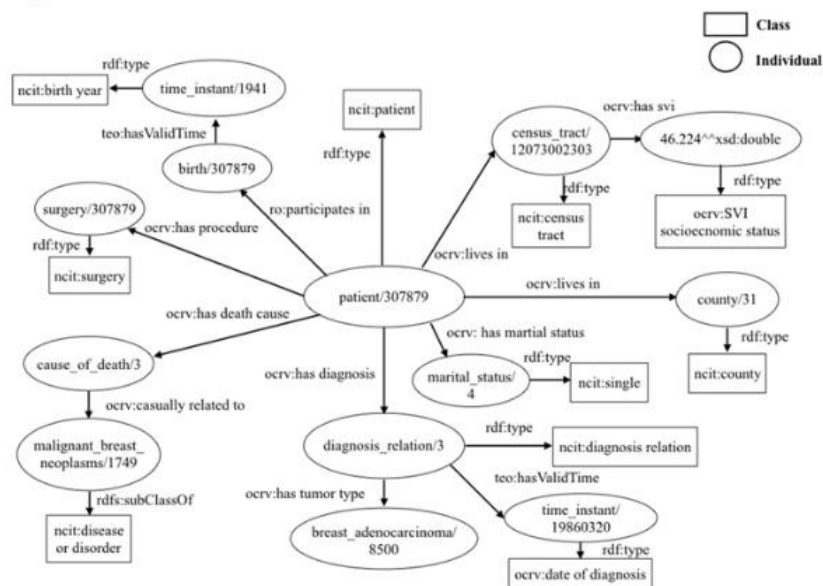
- 'bearer of' some abnormal
- cell and ('bearer of' some abnormal)
- cell
- cell
- 'bearer of' some neoplastic
- 'abnormal cell' and ('bearer of' some neoplastic)
- 'bearer of' some 'neoplastic, malignant'
- 'neoplastic cell' and ('bearer of' some 'neoplastic, malignant')
- 'acute lymphoblastic leukemic cell' and ('has plasma membrane part' some 'CD19 molecule') and ('has plasma membrane part' some 'B-cell receptor CD22 (human)') and (lacks\_part some 'CD3 epsilon') and (lacks\_part some 'B-cell antigen receptor complex-associated protein alpha chain')
- 'hematologic malignant cell' and (lacks\_part some myeloperoxidase)

Αυτή η οντολογία καρκινικών κυττάρων κάνει τα πρώτα βήματα για μία αυτόματη διάγνωση καρκίνων του αίματος καθώς αποτελεί την πρώτη οντολογία που αντιπροσωπεύει αιματολογικές κακοήθειες μόνο μέσω των ανοσοφαινοτύπων τους.

## 4.2.2 An ontology-guided semantic data integration framework to support integrative data analysis of cancer survival

Σε αυτήν την μελέτη δημιουργήθηκε η Ontology for Cancer Research Variables (OCRV) η οποία δίνει μία προσέγγιση ενσωμάτωσης των συνολικών δεδομένων των ασθενών σε παράγοντες ατομικού επιπέδου [5]. Μελετήθηκε αναλυτικά η επιβίωση από τον καρκίνο σε συνδυασμό με όσο το δυνατό περισσότερους επικίνδυνους παράγοντες προσαρμόζοντας συγχρόνως σημασιολογικούς πόρους. Η οντολογία εξάγει και μετασχηματίζει τα δεδομένα σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων χρησιμοποιώντας το Protégé. Ένα παράδειγμα των εγγραφών πρώτων δεδομένων φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

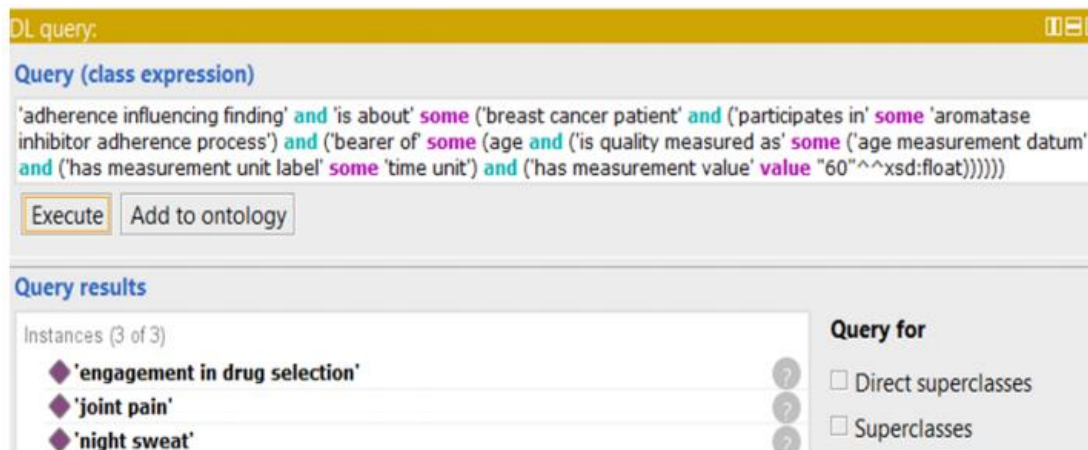
Πιο μεθοδικά, στην οντολογία α) χρησιμοποιείται ένα κατανοητό από άνθρωπο και υπολογιστή λεξιλόγιο, β) μοντελοποιούνται καθαρά οι σημασιολογικές σχέσεις και γ) συνδέονται οι ασθενείς με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που τους επηρεάζουν. Αυτή η προσπάθεια προσέγγισης ενοποίησης όλων των δεδομένων που επηρεάζουν τους ασθενείς έκανε πιο σαφείς τις σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ των παραγόντων και των ασθενών.



An example of data records annotated with the Ontology for Cancer Research Variables (OCRV). \* Square boxes are classes, and ovals are individuals

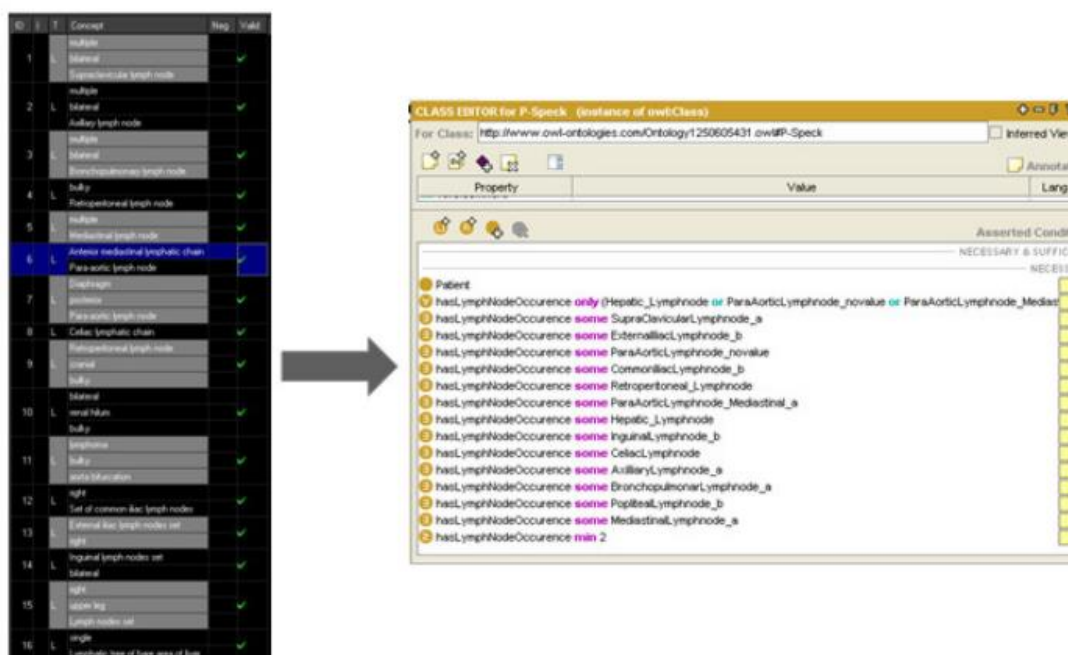
### 4.2.3 An Ontology For Formal Representation Of Medication Adherence-Related Knowledge: Case Study In Breast Cancer

Σε αυτήν την εργασία δημιουργείται μία οντολογία συμπεριφοράς φαρμακευτικής αγωγής η οποία αναπτύσσει ένα δομημένο λεξιλόγιο που δημιουργεί μία κοινή γλώσσα κατανοητή από ανθρώπους και υπολογιστές, Στο πρότζεκτ η μελέτη έρευνας επικεντρώνεται στον καρκίνο του μαστού παράγοντας σημαντικές πληροφορίες για την αξιολόγηση της κατάστασης. Η MAB οντολογία περιλαμβάνει παράγοντες που επηρεάζουν την τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής, τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της προσκόλλησης και τις παρεμβάσεις που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της προσκόλλησης εισάγοντας ένα νέο βήμα απόκτησης γνώσης που καθοδηγεί τη λήψη της φαρμακευτικής αγωγής που σχετίζονται με διαφορετικές πηγές γνώσης. Η μοντελοποίηση της οντολογίας κατασκευάστηκε με την χρήση του Protégé [6] για να επισημοποιήσει τις οντότητες και τις σχέσεις σε ένα OWL σχεδιασμό.



## 4.2.4 Towards the Ontology-based Classification of Lymphoma Patients using Semantic Image Annotations

Η οντολογία που δημιουργήθηκε σε αυτήν την έρευνα αντιπροσωπεύει το λέμφωμα Ann-Arbor και καταφέρνει να αυτοματοποιήσει και χαρτογραφήσει το επίπεδο του ασθενούς δίνοντας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες [7]. Ο στόχος της οντολογίας είναι να βελτιωθούν οι ιατρικές εικόνες ενσωματώνοντας ορθά τις κλινικές γνώσεις. Με άλλα λόγια, ο υπολογιστής πρέπει να μάθει να βρίσκει, να καταγράφει και να ερμηνεύει ιατρικές εικόνες βοηθώντας στην λήψη κλινικών αποφάσεων. Για να επιτευχθεί η σημασιολογική αναπαράσταση του περιεχομένου των ιατρικών εικόνων χρησιμοποιήθηκε το Protégé-OWL αναπτύσσοντας μια οντολογία OWL που αντιπροσωπεύει το σύστημα ανάρτησης Ann Arbor μαζί με αρχεία ασθενών με λέμφωμα και είναι κατάλληλο για την αυτόματη ταξινόμηση ασθενών με λέμφωμα.



Τα δεδομένα επιπέδου και σταδίου του ασθενούς μπορούν να βοηθήσουν σε περαιτέρω πλήθος κλινικών εφαρμογών, όπως οι κλινικές μελέτες και οι συστάσεις για θεραπείες.

### 4.3 Online OWL - Οντολογίες

Σ αυτό το κεφάλαιο παραθέτουμε κάποιες οντολογίες που βρίσκονται online και οι οποίες έχουν σχέση με την αντιμετώπιση ασθενειών, όπως ο καρκίνος.

**4.3.1 BCGO - Breast Cancer Grading Ontology:** Χρησιμοποιώντας την Aber – OWL repository [8] μπορεί να βρει κανείς την Breast Cancer Grading Ontology, μια οντολογία εφαρμογής που δημιουργήθηκε για μελέτες γονιδιοματικής βήτα κυττάρων. Στο αριστερό μέρος φαίνονται οι κλάσεις και οι υποκλάσεις τους καθώς και τα Object Properties. Επιλέγοντας κάποιο από αυτά εμφανίζονται και οι ανάλογες πληροφορίες από δίπλα.

**4.3.2 The cancer cell ontology:** Στον προτεινόμενο σύνδεσμο [9] του GitHub είναι διαθέσιμο για προβολή και λήψη η τελευταία έκδοση της οντολογίας για τα καρκινικά κύτταρα που περιγράψαμε στην αρχή αυτού του κεφαλαίου.

**4.3.3 Cell Ontology for Human Lung Maturation:** Αυτή η οντολογία περιλαμβάνει προγεννητικά και μεταγεννητικά στάδια ανάπτυξης πνεύμονα ανθρώπου. Στη σελίδα [10] στο summary tab βρίσκουμε όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες ενώ σημαντικά είναι και τα δύο επόμενα tabs όπου βλέπει κανείς τις κλάσεις και τις ιδιότητες της οντολογίας αναλυτικά.

**4.3.4 NeoMark Oral Cancer Ontology:** Η οντολογία [11] περιγράφει τις ιατρικές πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την έγκαιρη ανίχνευση της υποτροπής του καρκίνου του στόματος που εξάγεται από το πρόγραμμα NeoMark. Στην σελίδα βρίσκονται όλες οι κλάσεις, υποκλάσεις και object properties της οντολογίας.

Όλες οι προαναφερθείσες οντολογίες βρέθηκαν κυρίως στο NCBO BioPortal ( <https://bioportal.bioontology.org/ontologies> ) όπου υπάρχει τεράστια πληθώρα επιστημονικών ιατρικών οντολογιών αλλά και άλλων κατηγοριών όπως anatomy, biological process κλπ.

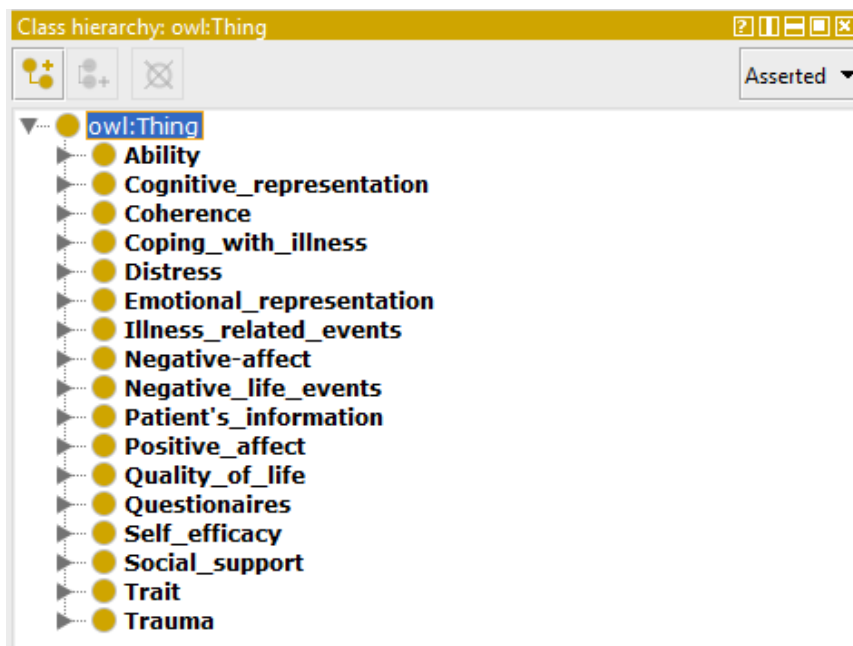
#### 4.4 Συμπέρασμα σχετικών εργασιών

Αφού μελετήσαμε τα παραπάνω θέματα καταλήξαμε στα χρήσιμα παρακάτω συμπεράσματα τα οποία αναπτύσσουμε επιγραμματικά. Η οντολογία που θέλουμε να δημιουργήσουμε χρησιμοποιώντας το λογισμικό Protégé-OWL πρέπει να αποτελείται από ένα κατανοητό λεξιλόγιο, τόσο από ανθρώπους όσο και από υπολογιστές και τα αξιώματα που θα δημιουργηθούν είναι σημαντικό να είναι ικανά για ανταλλαγή γνώσεων σε διαφορετικά συστήματα.

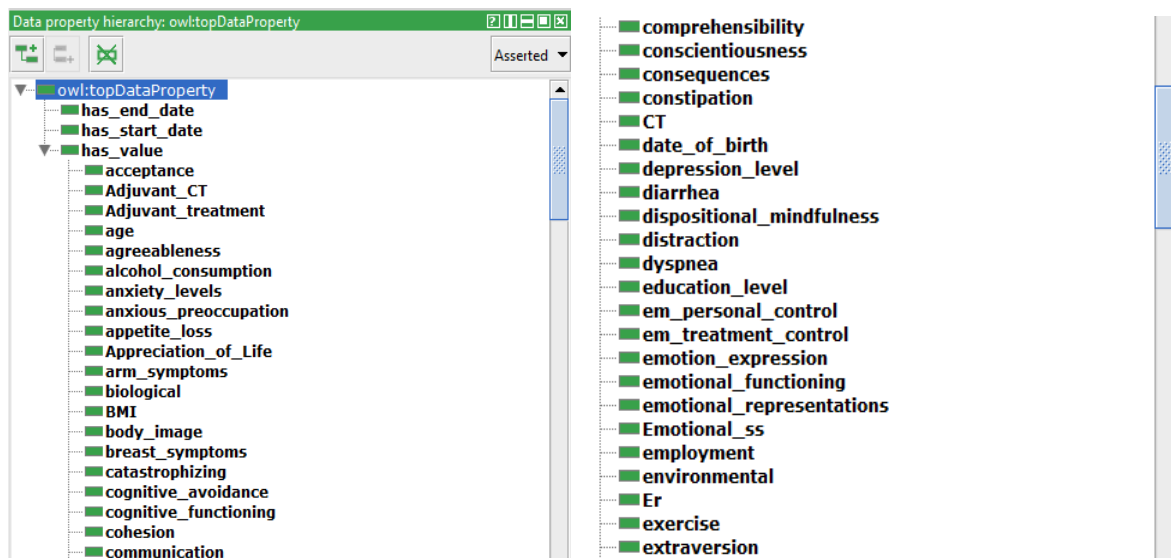
Θα κατασκευάσουμε μία οντολογία που η προδιαγραφή της θα είναι τυπική, δηλαδή θα διακρίνεται από τους τυπικούς κανόνες όπως ένα σωστά γραμμένο πρόγραμμα, για να μπορεί να είναι επεξεργάσιμη από έναν υπολογιστή. Πολλές οντολογίες δεν είναι συνεπείς (consistent), επειδή η αντίληψη είναι διαφορετική ανάλογα με τα συμφέροντα των ερευνητών. Επομένως η οντολογία μας θα πρέπει να χαρακτηρίζεται επίσης από συνοχή και συνέχεια των κύριων συστατικών της (**concepts, relations, instances and axioms**), δηλαδή της δομής της, διότι οι καλύτερες οντολογίες είναι γενικά εκείνες που είναι πιο πυκνοκατοικημένες και έχουν υψηλότερες τιμές βάθους και διακύμανσης πλάτους στη δομή τους.

## Κεφάλαιο 5: ΕΝΝΟΙΟΠΟΙΗΣΗ

Σε αυτό το στάδιο ορίζονται και οργανώνονται οι έννοιες δημιουργώντας τις κλάσεις και τις υποκλάσεις της οντολογίας αλλά και τις ιδιότητές τους. Παρουσιάζεται μία περιγραφή με απεικονίσεις για όλες τις κλάσεις (δίνοντας το όνομα, τις υποκλάσεις, τις ιδιότητες και την περιγραφή της ξεχωριστά). Ξεκινώντας με την συνολική εικόνα τα παρακάτω σχήματα μας δίνουν όλες τις κλάσεις και τις ιδιότητες της οντολογίας.

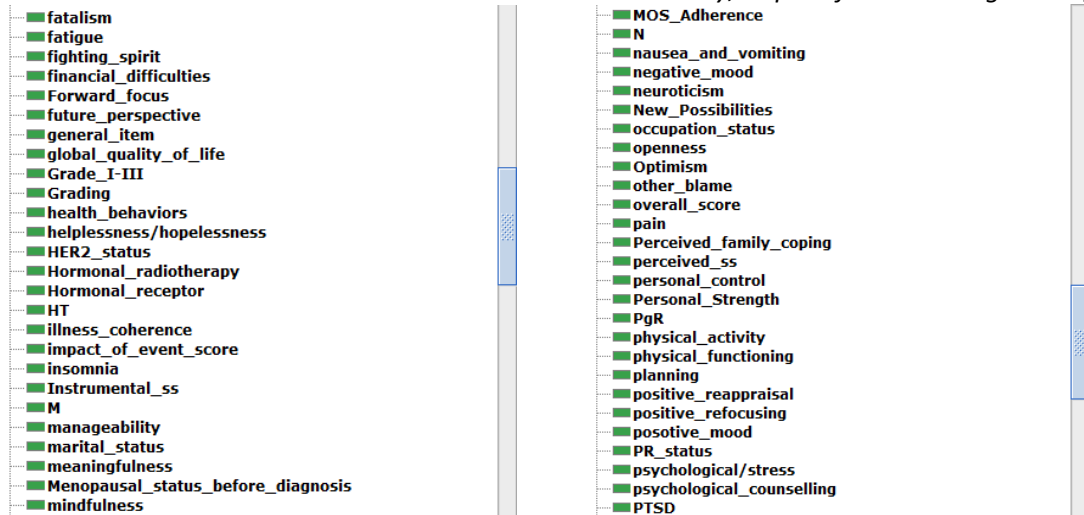


Σχήμα 1. Οι κλάσεις της οντολογίας.

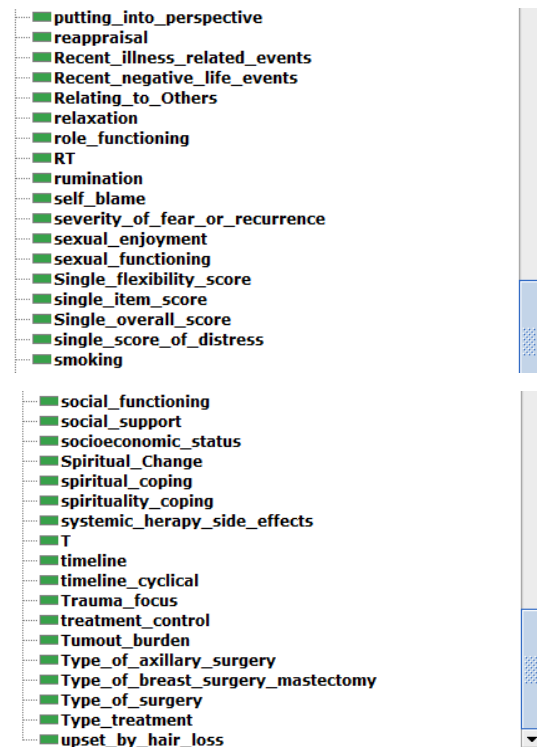


Σχήμα 2. Οι ιδιότητες της οντολογίας



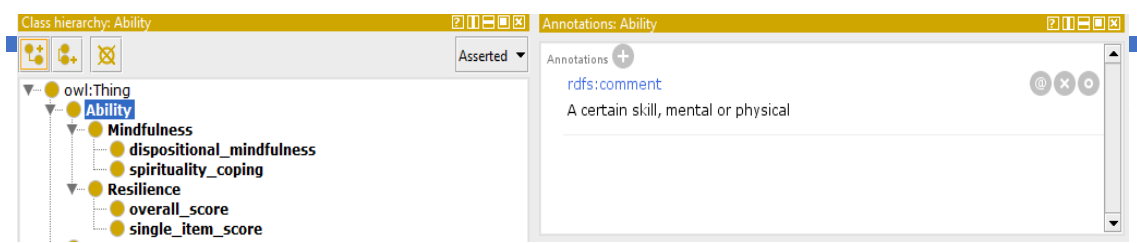


Σχήμα 3. Οι ιδιότητες της οντολογίας



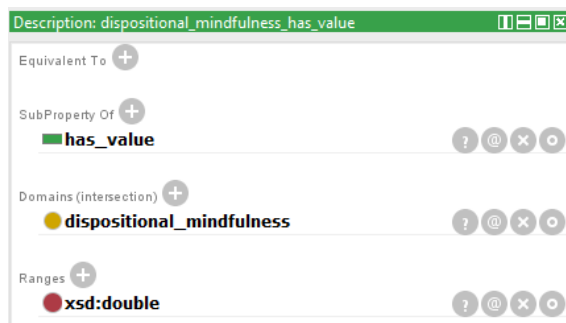
Σχήμα 4. Οι ιδιότητες της οντολογίας

1) Η κλάση Ability περιέχει δύο υποκλάσεις, την Mindfulness (με δύο υποκλάσεις, την dispositional\_mindfulness και την spirituality\_coping) και την Resilience (με δύο υποκλάσεις, την overall\_score και την single\_item\_score), και περιγράφει την

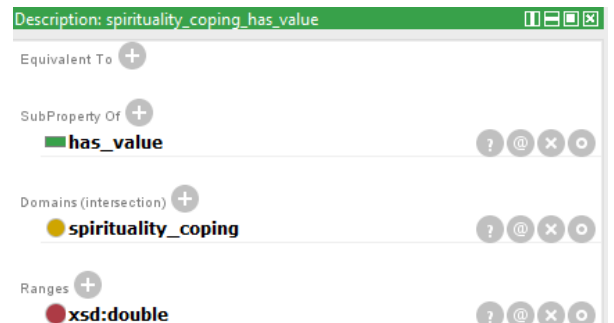


σωματική και ψυχική ικανότητα του ασθενούς.

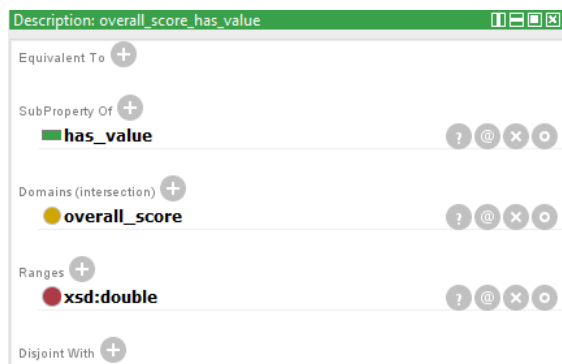
Η ιδιότητα `dispositional_mindfulness` παίρνει τιμή `double`.



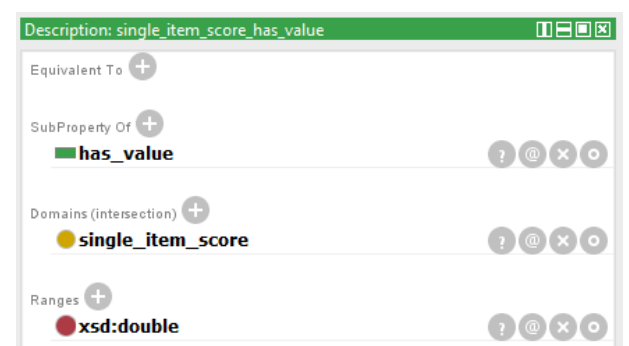
Η ιδιότητα `spirituality_coping` παίρνει τιμή `double`.



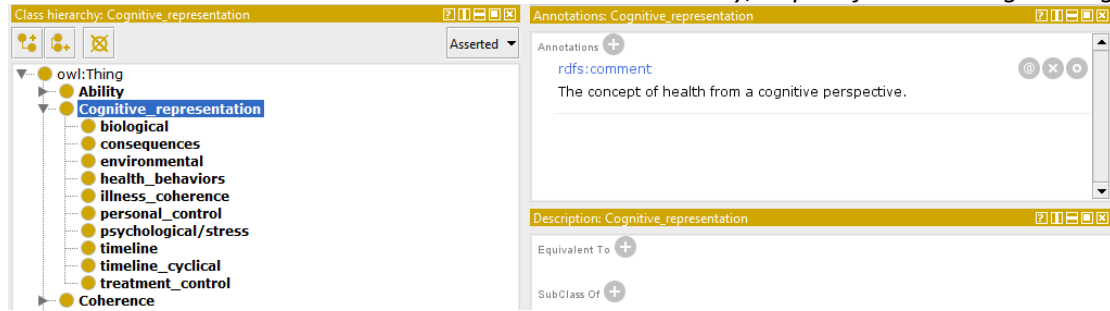
Η ιδιότητα `overall_score` παίρνει τιμή `double`.



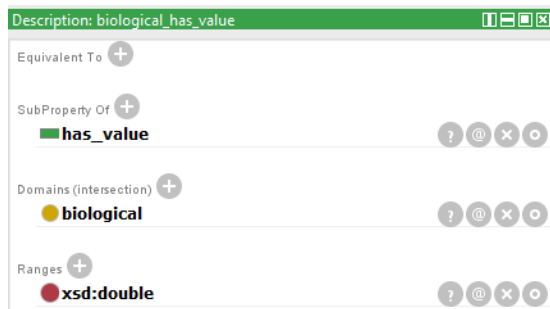
Η ιδιότητα `single_item_score` παίρνει τιμή `double`.



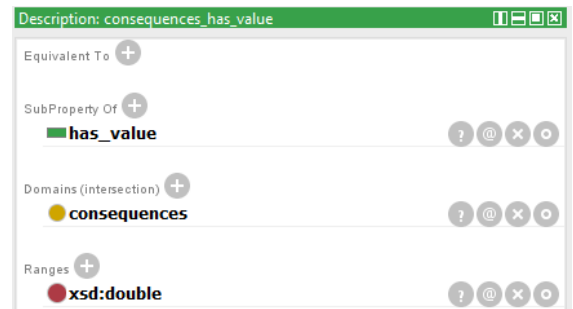
2) Η κλάση `Cognitive_representation` περιέχει δέκα υποκλάσεις: `biological`, `consequences`, `environmental`, `health_behaviors`, `illness_coherence`, `personal_control`, `psychological/stress`, `timeline`, `timeline_cyclical`, `treatment_control`. Περιγράφει την έννοια της υγείας από μια γνωστική προοπτική.



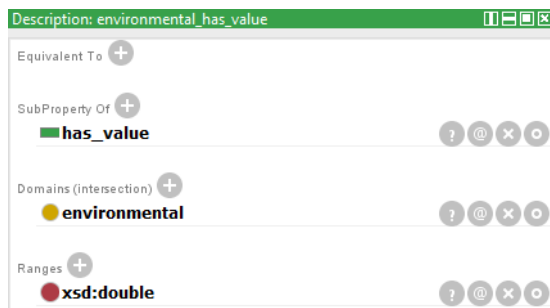
Η ιδιότητα biological παίρνει τιμή double.



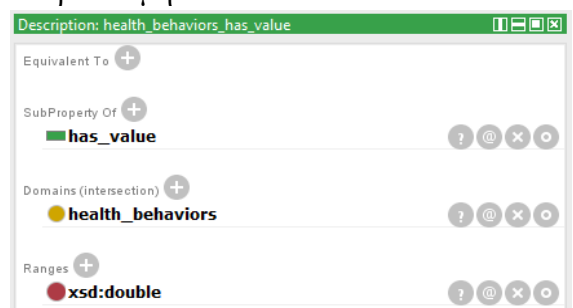
Η ιδιότητα consequences παίρνει τιμή double.



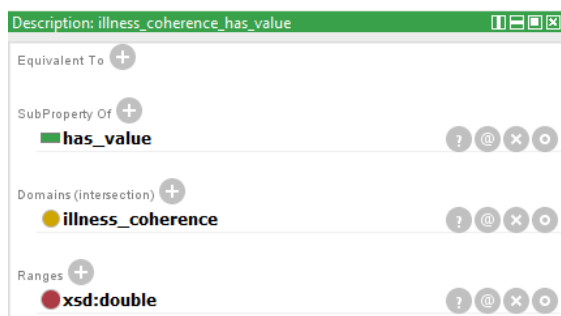
Η ιδιότητα environmental παίρνει τιμή double.



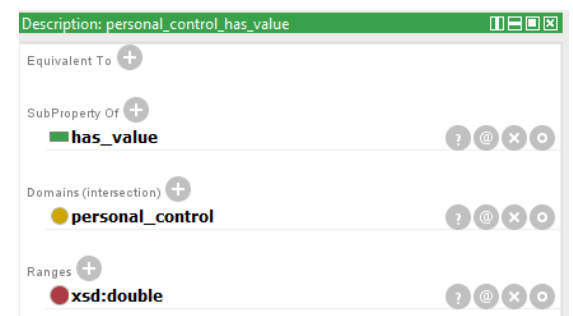
Η ιδιότητα health\_behaviors παίρνει τιμή double.



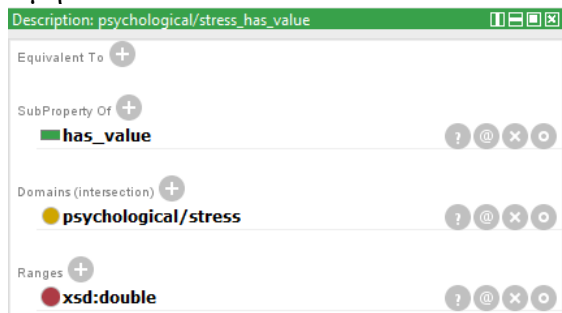
Η ιδιότητα illness\_coherence παίρνει τιμή double.



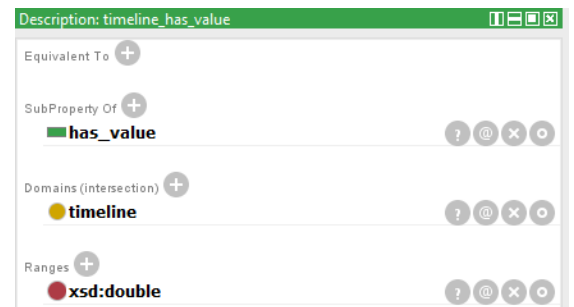
Η ιδιότητα personal\_control παίρνει τιμή double.



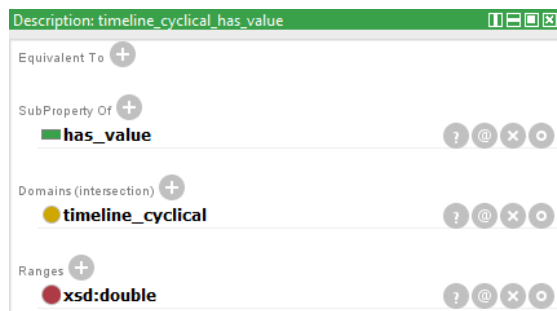
Η ιδιότητα `psychological/stress` παίρνει τιμή `double`.



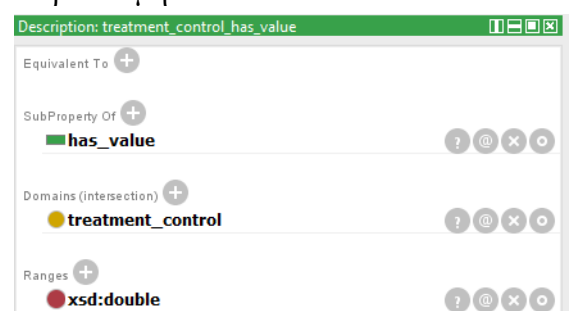
Η ιδιότητα `timeline` παίρνει τιμή `double`.



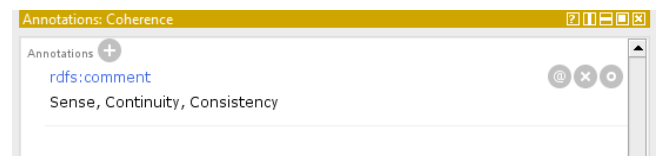
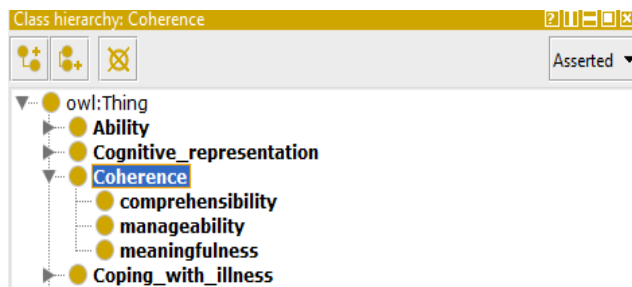
Η ιδιότητα `timeline_cyclical` παίρνει τιμή `Double`.



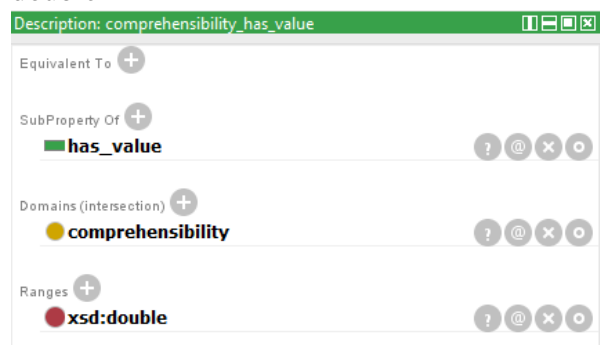
Η ιδιότητα `treatment_control` παίρνει τιμή `double`.



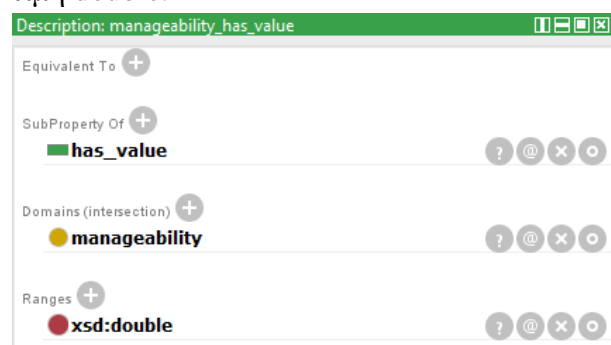
3) Η κλάση `Coherence` περιέχει τρεις υποκλάσεις: `comprehensibility`, `manageability` και `meaningfulness` και περιγράφει τα χαρακτηριστικά συνοχής ενός ασθενή.



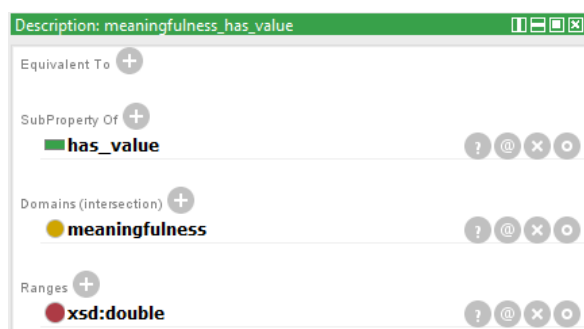
Η ιδιότητα *comprehensibility* παίρνει τιμή *double*



Η ιδιότητα *manageability* παίρνει τιμή *double*.

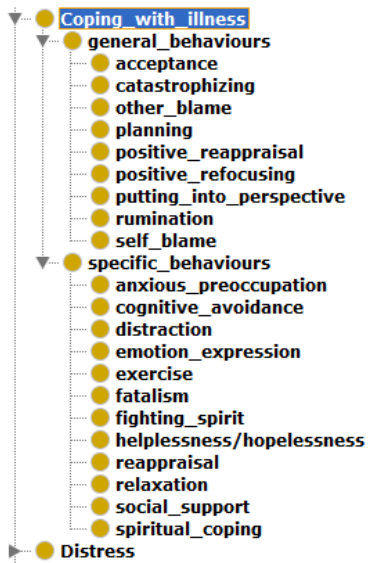


Η ιδιότητα *comprehensibility* παίρνει τιμή *double*.



4) Η κλάση *copping\_with\_illness* περιέχει δύο υποκλάσεις, *general\_behaviours* και *specific\_behaviours* και περιγράφει την αντιμετώπιση της ασθένειας. Η κλάση *general\_behaviours* περιέχει εννέα υποκλάσεις: *acceptance*, *catastrophizing*, *other\_blame*, *planning*, *positive\_reappraisal*, *positive\_refocusing*, *putting\_into\_perspective*, *ruminaton* και *self\_blame*. Η κλάση *specific\_behaviours* περιέχει δώδεκα υποκλάσεις: *anxious\_preoccupation*, *cognitive\_avoidance*, *distraction*, *emotion\_expression*, *exercise*, *fatalism*, *fighting\_spirit*, *helplessness/hopelessness*, *reappraisal*, *relaxation*, *social\_support* και *spiritual\_coping*.

Όλες οι υποκλάσεις της κλάσης *general\_behaviours* παίρνουν τιμή *string* ενώ οι υποκλάσεις της κλάσης *specific\_behaviours* παίρνουν τιμή *double*.



Annotations: Coping\_with\_illness

Annotations +

rdfs:comment

Emotion regulation strategies

Description: spiritual\_coping\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +

has\_value

Domains (Intersection) +

spiritual\_coping

Ranges +

xsd:double

Description: catastrophizing\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +

has\_value

Domains (Intersection) +

catastrophizing

Ranges +

xsd:string

Description: acceptance\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +

has\_value

Domains (Intersection) +

acceptance

Ranges +

xsd:string

Description: planning\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +

has\_value

Domains (Intersection) +

planning

Ranges +

xsd:string

Description: other\_blame\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +

has\_value

Domains (Intersection) +

other\_blame

Ranges +

xsd:string

Description: positive\_reappraisal\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +

has\_value

Domains (Intersection) +

positive\_reappraisal

Ranges +

xsd:string

Description: positive\_refocusing\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +

has\_value

Domains (Intersection) +

positive\_refocusing

Ranges +

xsd:string

Description: putting\_into\_perspective\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
putting\_into\_perspective

Ranges +  
xsd:string

Description: rumination\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
rumination

Ranges +  
xsd:string

Description: anxious\_preoccupation\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
anxious\_preoccupation

Ranges +  
xsd:double

Description: emotion\_expression\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
emotion\_expression

Ranges +  
xsd:double

Description: self\_blame\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
self\_blame

Ranges +  
xsd:string

Description: cognitive\_avoidance\_has\_value

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
cognitive\_avoidance

Ranges +  
xsd:double

Description: **distraction\_has\_value**

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
distraction

Ranges +  
xsd:double

Description: **fatalism\_has\_value**

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
fatalism

Ranges +  
xsd:double

Description: **exercise\_has\_value**

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
exercise

Ranges +  
xsd:double

Description: **helplessness/hopelessness\_has\_value**

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
helplessness/hopelessness

Ranges +  
xsd:double

Description: **fighting\_spirit\_has\_value**

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
fighting\_spirit

Ranges +  
xsd:double

Description: **relaxation\_has\_value**

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
relaxation

Ranges +  
xsd:double

Description: **reappraisal\_has\_value**

Equivalent To +

SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
reappraisal

Ranges +  
xsd:double

Description: **social\_support\_has\_value**

Equivalent To +

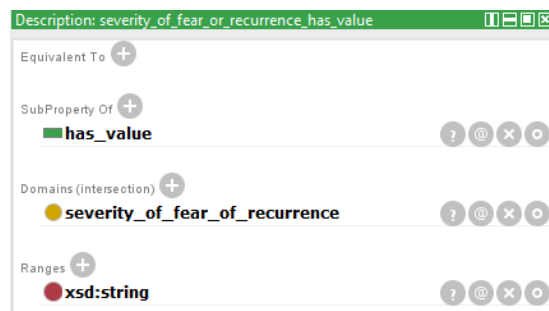
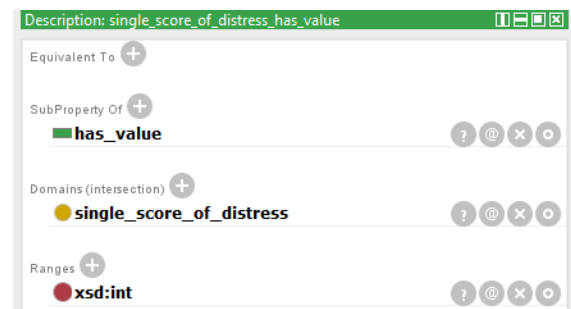
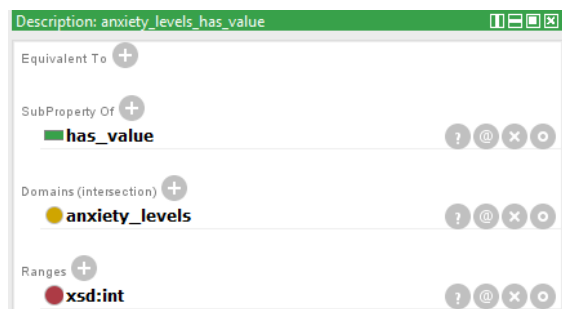
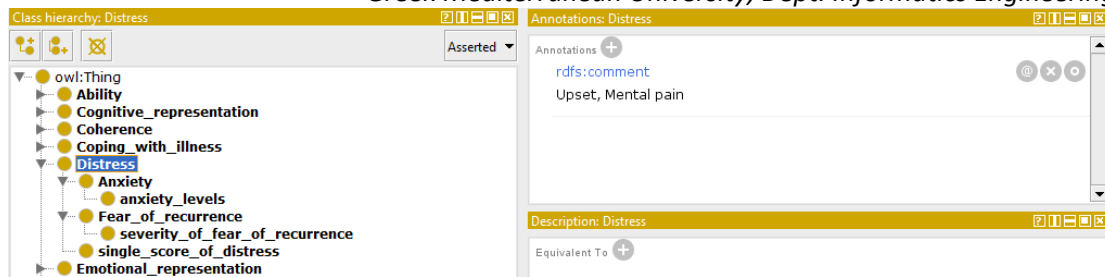
SubProperty Of +  
has\_value

Domains (Intersection) +  
social\_support

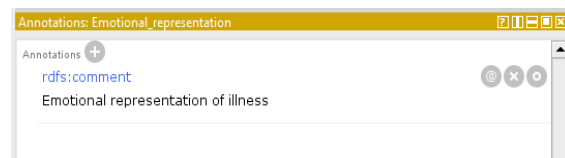
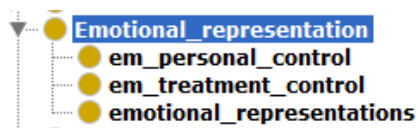
Ranges +  
xsd:double

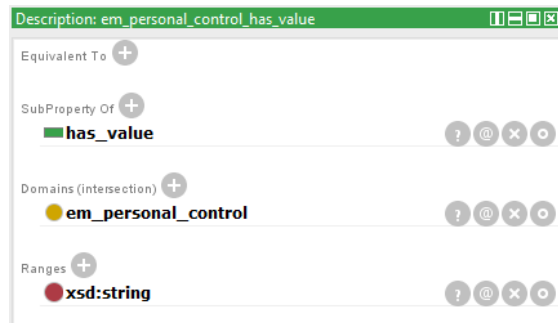
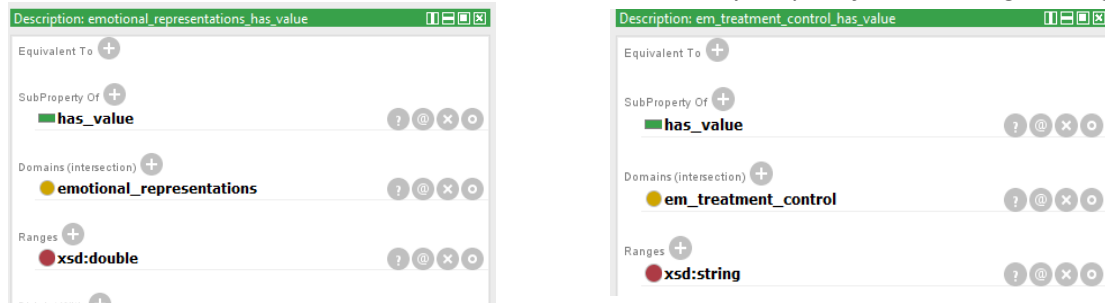
5) Η κλάση Distress περιέχει τρεις υποκλάσεις, anxiety (περιέχει την υποκλάση anxiety\_levels), fear\_of\_recurrence (περιέχει την υποκλάση severity\_of\_fear\_of\_recurrence) και την single\_score\_of\_distress. Περιγράφει τον ψυχικό πόνο/στεναχώρια του ασθενούς. Η ιδιότητα severity\_of\_fear\_of\_recurrence παίρνει τιμή string ενώ οι ιδιότητες anxiety\_levels και single\_score\_of\_distress παίρνουν τιμές int.



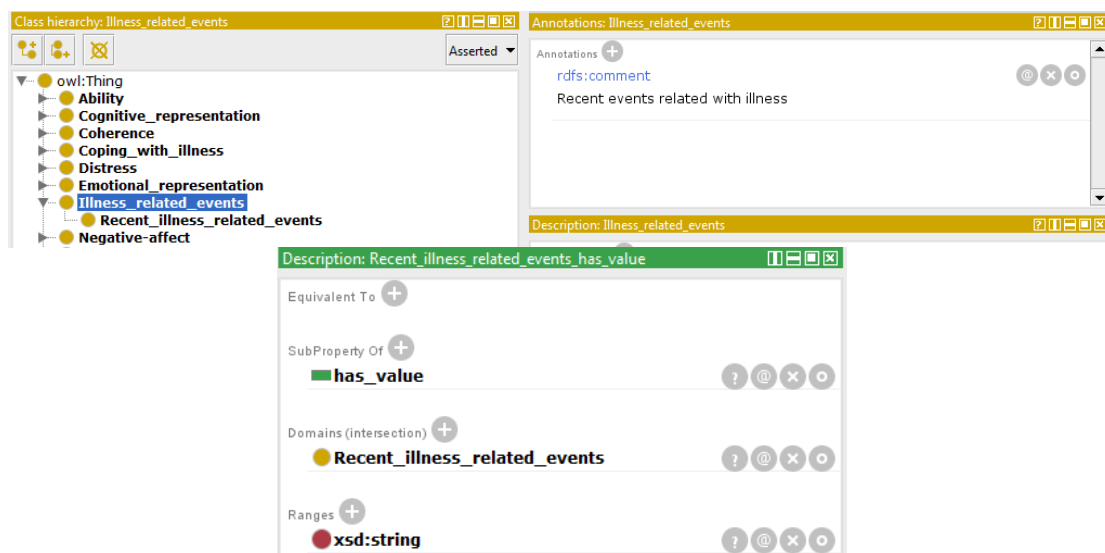


6) Η κλάση Emotional\_representation περιέχει τρεις υποκλάσεις: τις em\_personal\_control, em\_treatment\_control και emotional\_representations. Παρουσιάζει τα συναισθήματα του ασθενούς. Η ιδιότητα emotional\_representations παίρνει τιμή double ενώ οι ιδιότητες em\_personal\_control και em\_treatment\_control παίρνουν τιμή string.

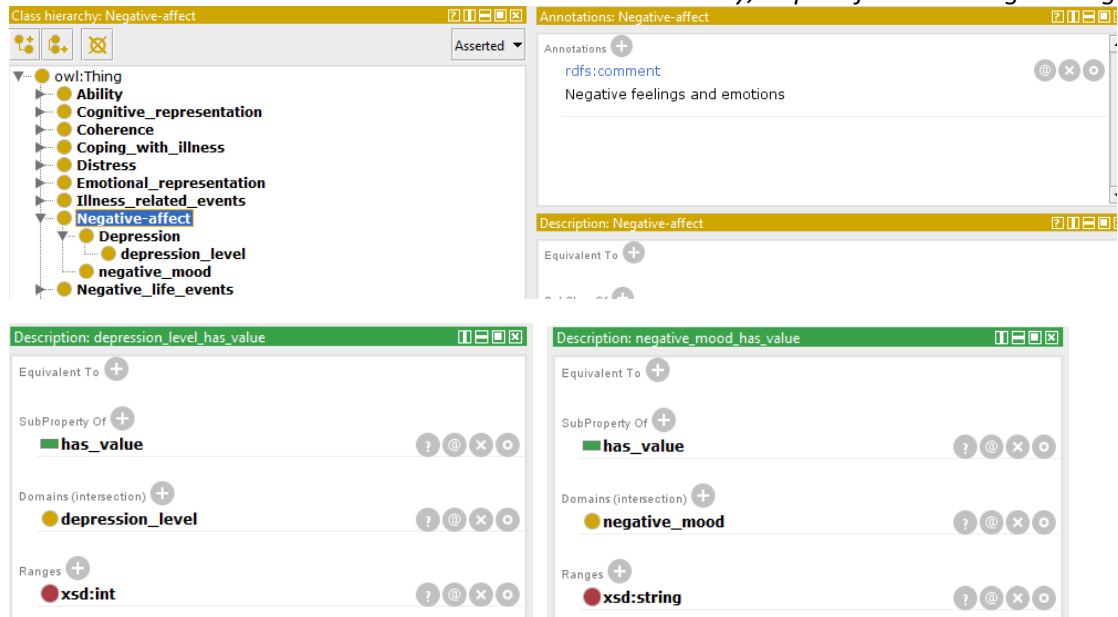




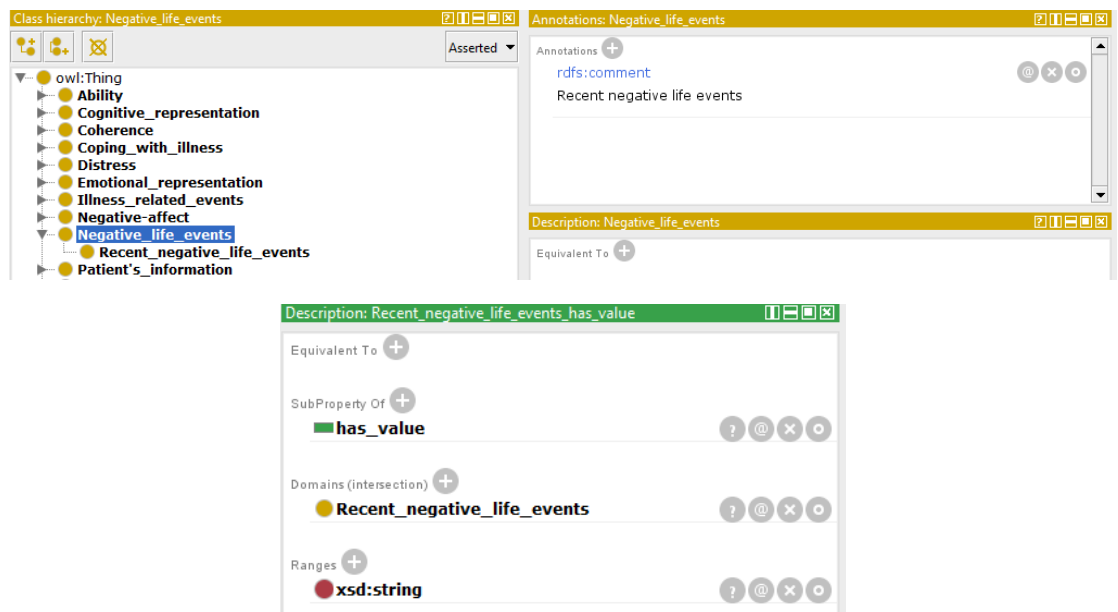
7) Η κλάση `illness_related_events` περιέχει μία υποκλάση την `recent_illness_related_events` και περιγράφει πρόσφατα γεγονότα συσχετιζόμενα με την ασθένεια. Η ιδιότητα `recent_illness_related_events` παίρνει τιμή `string`.



8) Η κλάση `Negative_affect` περιέχει δύο υποκλάσεις: την `Depression` που περιέχει μία υποκλάση (την `depression_level` η οποία παίρνει τιμή `int`) και την `negative_mood` η οποία παίρνει τιμή `string`. Περιγράφει τα αρνητικά συναισθήματα του ασθενούς.



9) Η κλάση `Negative_life_events` περιέχει την υποκλάση `Recent_negative_life_events` και παρουσιάζει τα πρόσφατα αρνητικά γεγονότα του ασθενούς που συσχετίζονται με την ασθένειά του. Η ιδιότητα `Recent_negative_life_events` παίρνει τιμή `string`.



10) Η κλάση `Patient's_information` περιγράφει τα χαρακτηριστικά του ασθενή και περιέχει τέσσερις υποκλάσεις: α) την `demographics` (έχει οκτώ υποκλάσεις: `age`,

date\_of\_birth, education\_level, occupation\_status, employment, marital\_status, psychological\_counselling, socioeconomic\_status), β) την Lifestyle (έχει τρεις υποκλάσεις: alcohol\_consumption, physical\_activity και smoking), γ) την Medical\_and\_biological\_data (έχει δεκαεννέα υποκλάσεις: Adjuvant\_CT, Adjuvant\_treatment, Chemotherapy η οποία έχει δύο υποκλάσεις τις Adjuvant και Neoadjuvant ), Grade\_I-III, Grading, HER2\_status, Hormonal\_radiotherapy, Percentage η οποία έχει δύο υποκλάσεις την Er και την PgR, Menopausal\_status\_before\_diagnosis ,Hormonal\_receptor\_ER, , PR\_status, Stage η οποία έχει τρεις υποκλάσεις τις M, N, T, Tumour\_burden, Type η οποία έχει τρεις υποκλάσεις τις CT, HT, RT, Type\_of\_axillary\_surgery, Type\_of\_surgery, BMI, Type\_treatment και Type\_of\_breast\_surgery\_mastectomy και δ) την Psychosocial\_variables η οποία έχει μία υποκλάση την impact\_of\_event\_score. Όλες οι ιδιότητες της κλάσης Patient's\_information παίρνουν τιμή string.

The screenshot displays an ontology editor interface. On the left, a 'Class hierarchy: Patient's\_information' tree shows the following structure:

- Cognitive\_representation
- Coherence
- Coping\_with\_illness
- Distress
- Emotional\_representation
- Illness\_related\_events
- Negative-affect
- Negative\_life\_events
- Patient's\_information
  - demographics
    - age
    - date\_of\_birth
    - education\_level
    - employment
    - marital\_status
    - occupation\_status
    - psychological\_counselling
    - socioeconomic\_status
  - Lifestyle
    - alcohol\_consumption
    - physical\_activity
    - smoking
  - Medical\_and\_biological\_data
    - Adjuvant\_CT

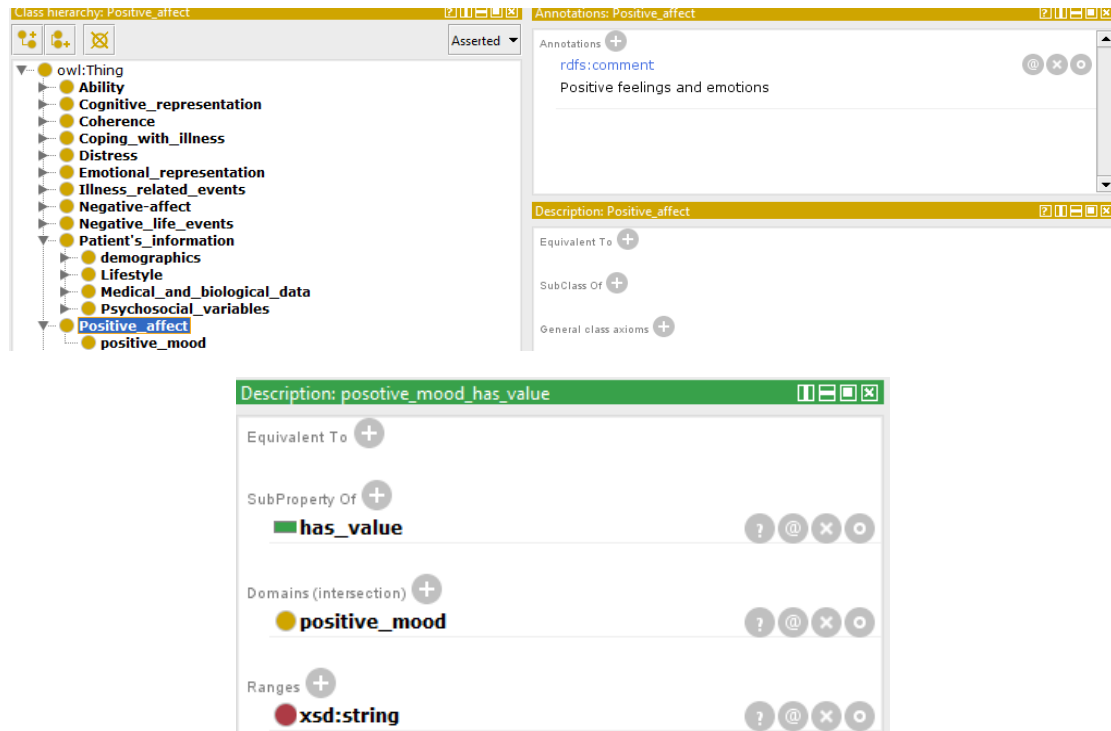
On the right, the 'Annotations: Patient's\_information' panel shows:

- Annotations:
  - rdfs:comment
  - Characteristics of patient

Below the annotations, the 'Description: Patient's\_information' panel is empty. At the bottom right, a detailed view of the 'Medical\_and\_biological\_data' subclass hierarchy is shown:

- Adjuvant\_treatment
  - Chemotherapy
    - Adjuvant
    - Neoadjuvant
  - Grade\_I-III
  - Grading
  - HER2\_status
  - Hormonal\_radiotherapy
  - Hormonal\_receptor\_ER
  - Menopausal\_status\_before\_diagnosis
  - Percentage
    - Er
    - PgR
  - PR\_status
  - Stage
    - M
    - N
    - T
  - Tumour\_burden
  - Type
    - CT
    - HT
    - RT
  - Type\_of\_axillary\_surgery
  - Type\_of\_breast\_surgery\_mastectomy
  - Type\_of\_surgery
  - Type\_treatment
  - BMI
- Psychosocial\_variables
  - impact\_of\_event\_score

11) Η κλάση Positive\_affect περιέχει την υποκλάση positive\_mood και περιγράφει τα θετικά συναισθήματα του ασθενή. Η ιδιότητα positive\_mood παίρνει τιμή string.



12) Η κλάση Quality\_of\_life περιγράφει την ποιότητα ζωής του ασθενή και περιέχει δύο υποκλάσεις τις α) breast\_cancer\_and\_symptoms η οποία έχει δύο υποκλάσεις functional\_scales (έχει τέσσερις υποκλάσεις body\_image, future\_perspective, sexual\_enjoyment και sexual\_functioning) και symptoms\_scales (έχει τέσσερις υποκλάσεις arm\_symptoms, breast\_symptoms, systemic\_therapy\_side\_effects και upset\_by\_hair\_loss) και την β) functions\_and\_symptoms η οποία έχει δύο υποκλάσεις τις functions (έχει έξι υποκλάσεις cognitive\_functioning, emotional\_functioning, global\_quality\_of\_life, physical\_functioning, role\_functioning και social\_functioning) και symptoms (έχει εννέα υποκλάσεις τις appetite\_loss, constipation, diarrhea, dyspnea, fatigue, financial\_difficulties, insomnia, pain και nausea\_and\_vomiting). Οι ιδιότητες body\_image, future\_perspective, sexual\_enjoyment, sexual\_functioning, arm\_symptoms, breast\_symptoms, systemic\_therapy\_side\_effects και upset\_by\_hair\_loss παίρνουν τιμή int.

The screenshot displays the Protege ontology editor interface. On the left, a class hierarchy for 'Quality\_of\_life' is shown, including categories like 'breast\_cancer\_and\_symptoms', 'functional\_scales', 'symptoms\_scales', 'functions\_and\_symptoms', 'functions', and 'symptoms'. On the right, the 'Annotations: Quality\_of\_life' panel shows an annotation 'rdfs:comment' with the value 'Standard of living'. Below this, the 'Description: Quality\_of\_life' panel lists various logical relationships such as 'Equivalent To', 'SubClass Of', and 'General class axioms'.

This panel shows the configuration for the property 'body\_image\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'body\_image' and a range of 'xsd:int'.

This panel shows the configuration for the property 'future\_perspective\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'future\_perspective' and a range of 'xsd:int'.

This panel shows the configuration for the property 'sexual\_enjoyment\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'sexual\_enjoyment' and a range of 'xsd:int'.

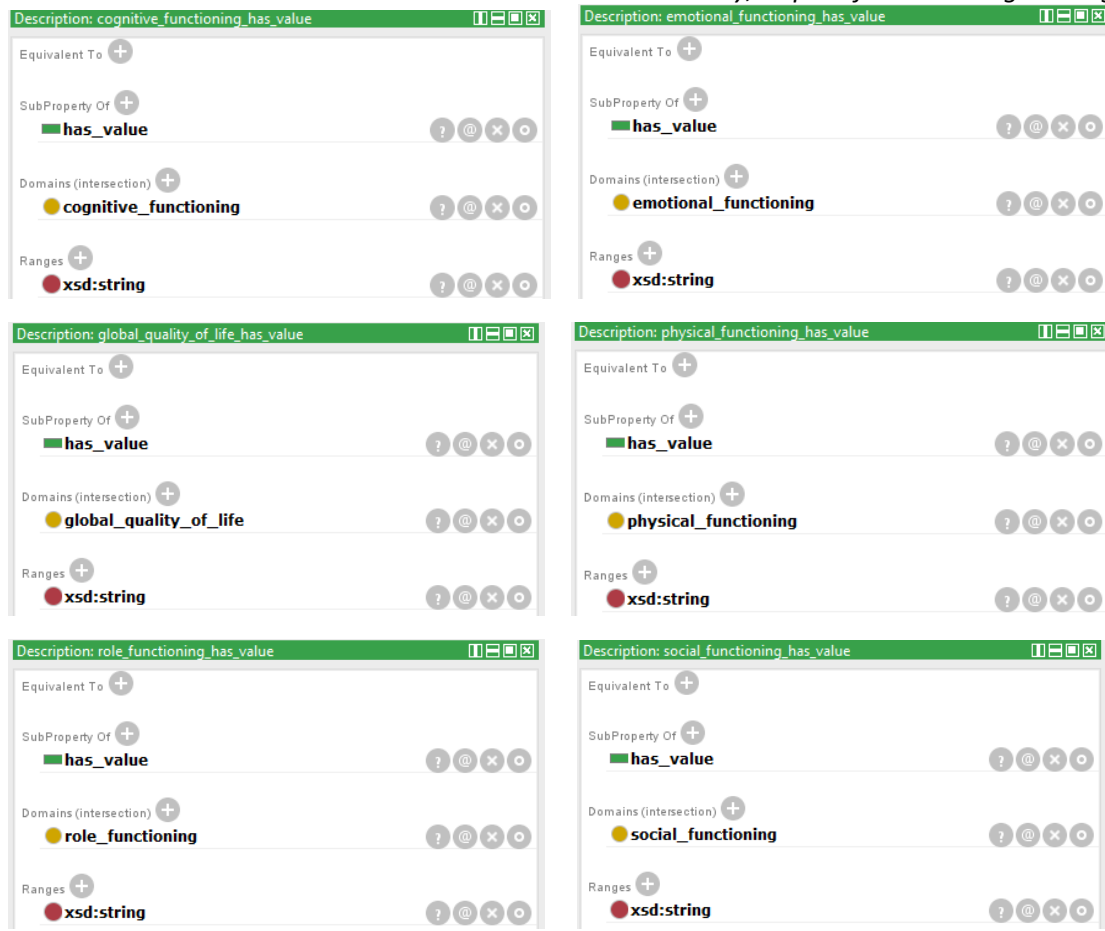
This panel shows the configuration for the property 'sexual\_functioning\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'sexual\_functioning' and a range of 'xsd:int'.

This panel shows the configuration for the property 'arm\_symptoms\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'arm\_symptoms' and a range of 'xsd:int'.

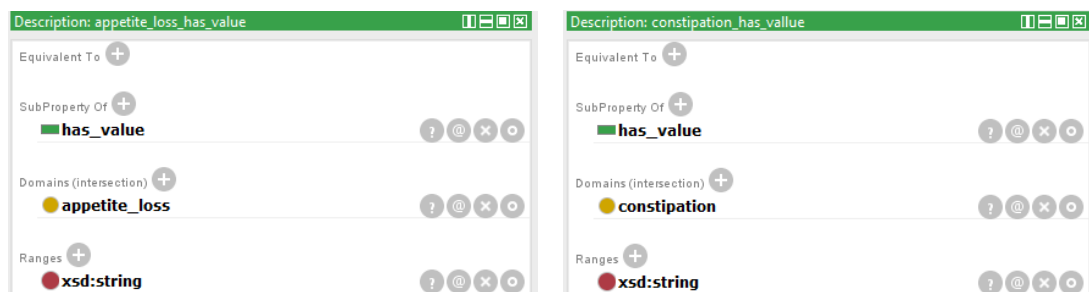
This panel shows the configuration for the property 'breast\_symptoms\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'breast\_symptoms' and a range of 'xsd:int'.

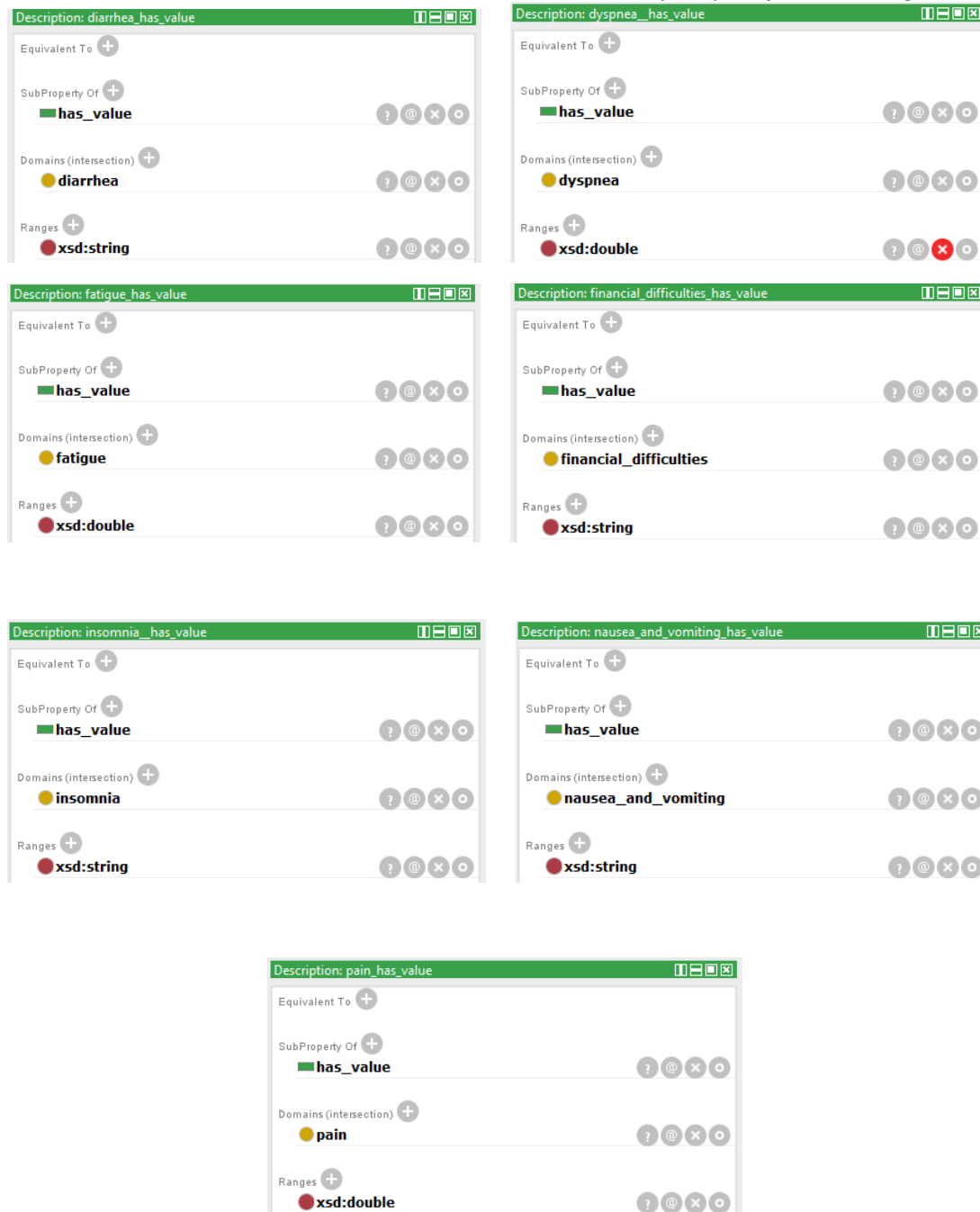
This panel shows the configuration for the property 'systemic\_therapy\_side\_effects\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'systemic\_therapy\_side\_effects' and a range of 'xsd:int'.

This panel shows the configuration for the property 'upset\_by\_hair\_loss\_has\_value'. It is defined as a subproperty of 'has\_value' with a domain of 'upset\_by\_hair\_loss' and a range of 'xsd:int'.



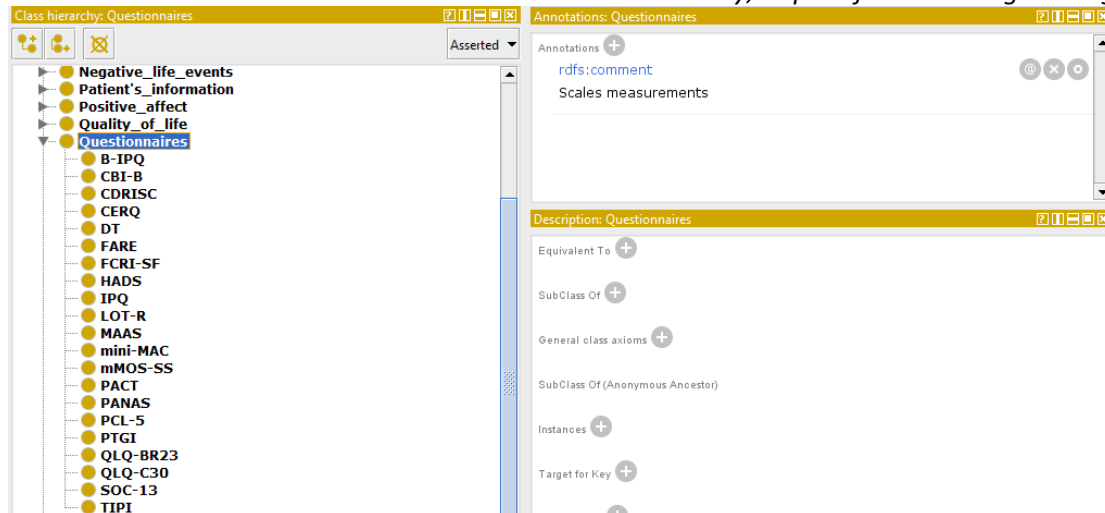
Οι ιδιότητες `cognitive_functioning`, `emotional_functioning`, `global_quality_of_life`, `physical_functioning`, `role_functioning` και `social_functioning` παίρνουν τιμή `string`. Οι ιδιότητες `appetite_loss`, `constipation`, `diarrhea`, `insomnia`, `financial_difficulties` και `nausea_and_vomiting` παίρνουν τιμή `string` ενώ οι ιδιότητες `fatigue`, `dyspnea` και `pain` παίρνουν τιμή `double`.



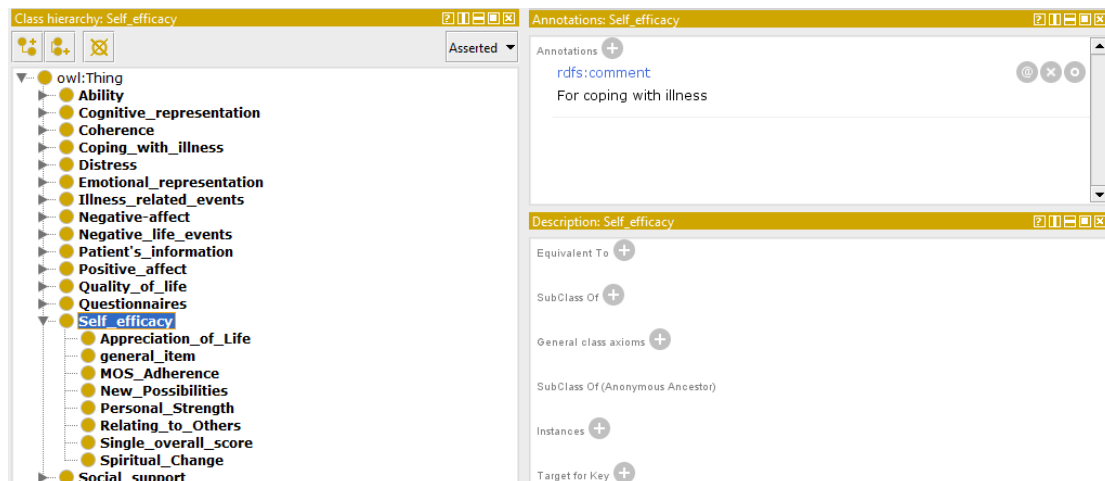


13) Η κλάση Questionnaires περιέχει τις υποκλάσεις B-IPQ, CBI-B, C, DRISC, CERQ, DT, FARE, FCRI-SF, HADS, IPQ, LOT-R, MAAS, Mini-MAC, mMOS-SS, PACT, PANAS, PCL-5, PTGI, QLQ-BR23, QLQ-C30, SOC-13 και TIPI και δίνει τις μετρήσεις μέσω των ερωτηματολογίων.

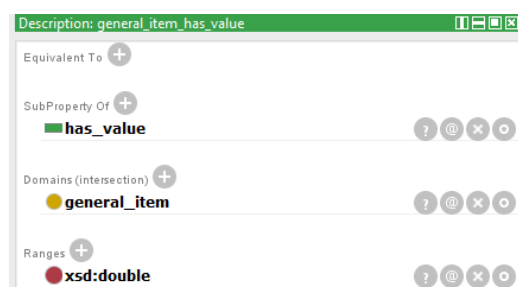
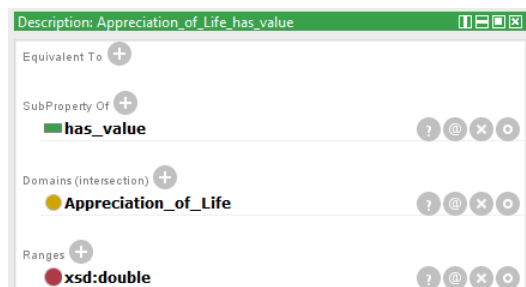


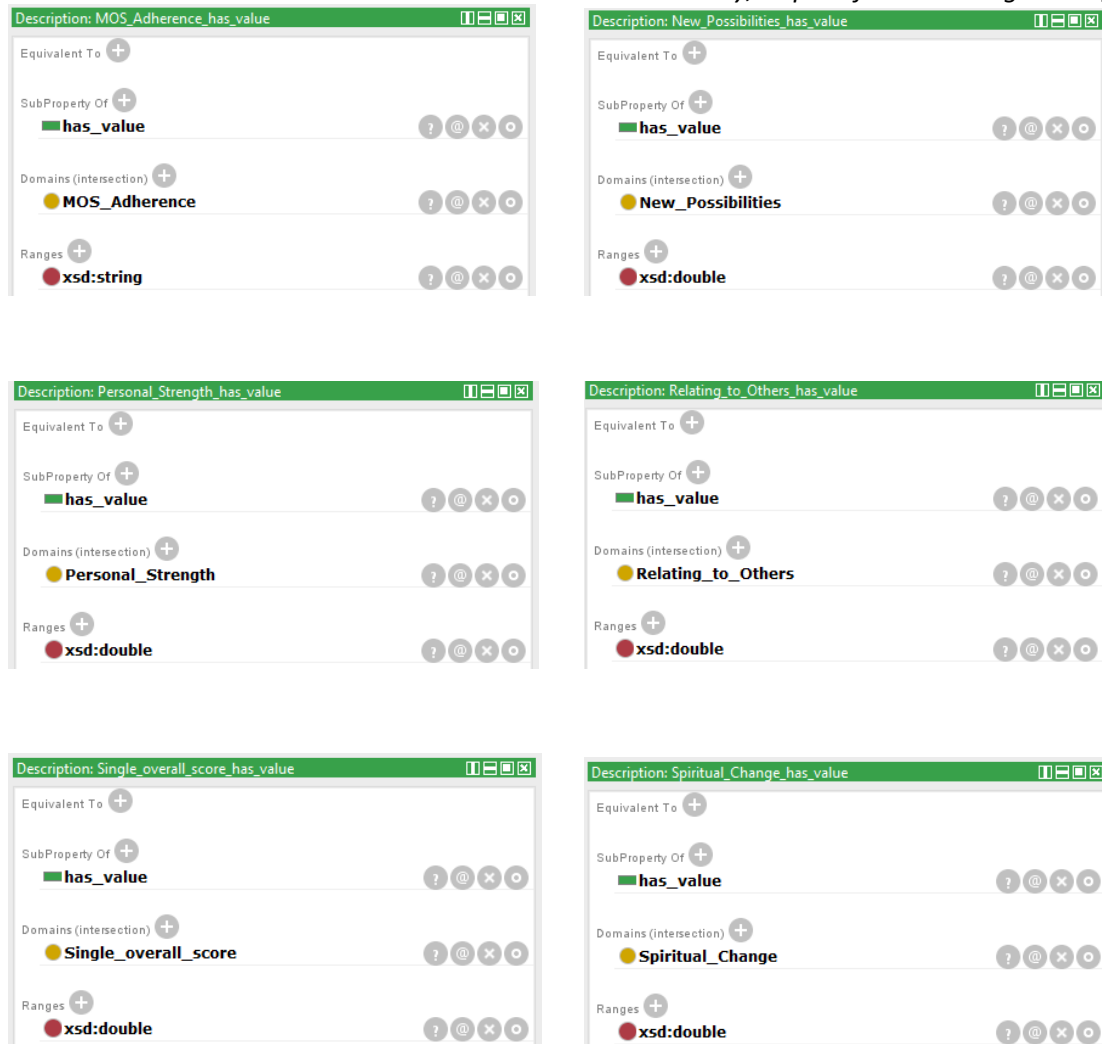


14) Η κλάση Self\_efficacy περιγράφει την αυτό-αποτελεσματικότητα του ασθενή και περιέχει οκτώ υποκλάσεις: Appreciation\_of\_life, general\_item, MOS\_adherence, New\_possibilities, Personal\_strength, Relating\_to\_others, Single\_overall\_score και Spiritual\_change.

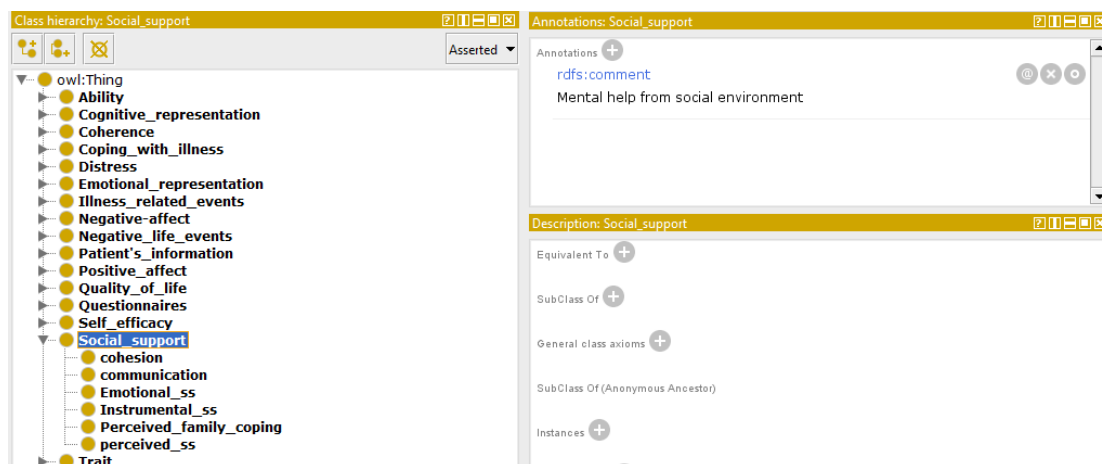


Οι ιδιότητες Appreciation\_of\_life, general\_item, New\_possibilities, Personal\_strength, Relating\_to\_others, Single\_overall\_score και Spiritual\_change παίρνουν τιμή double ενώ η MOS\_adherence παίρνει τιμή string.

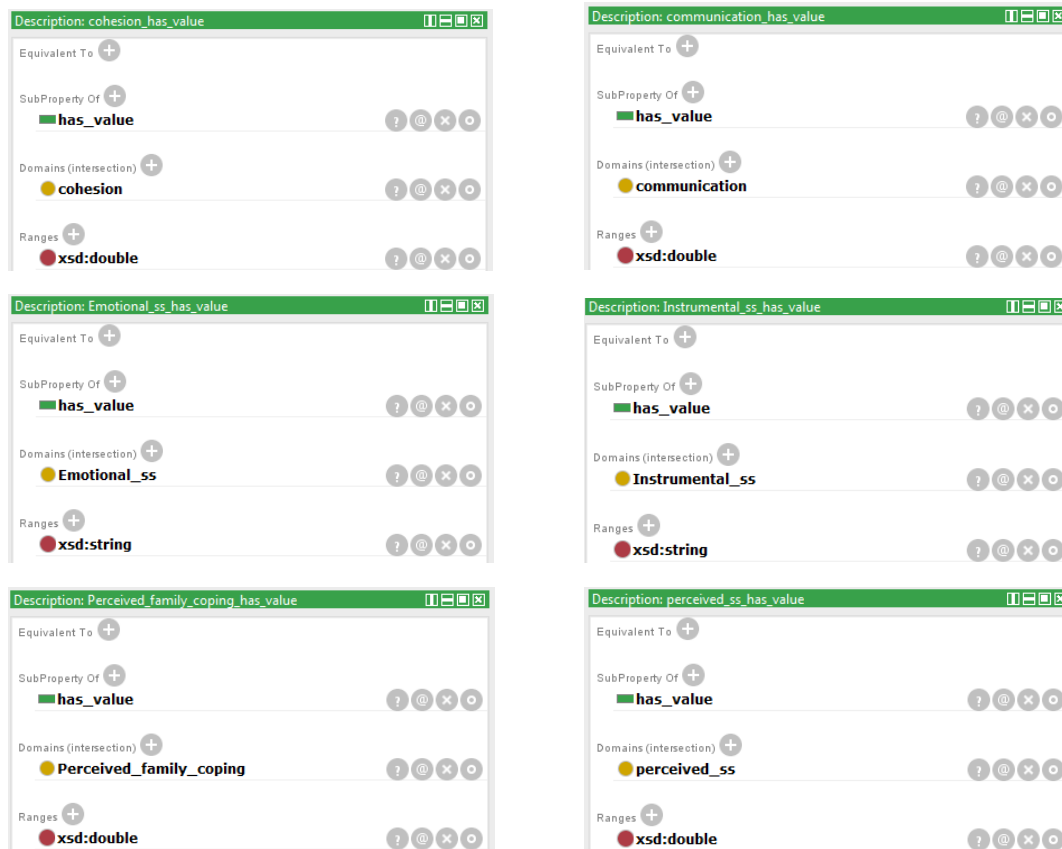




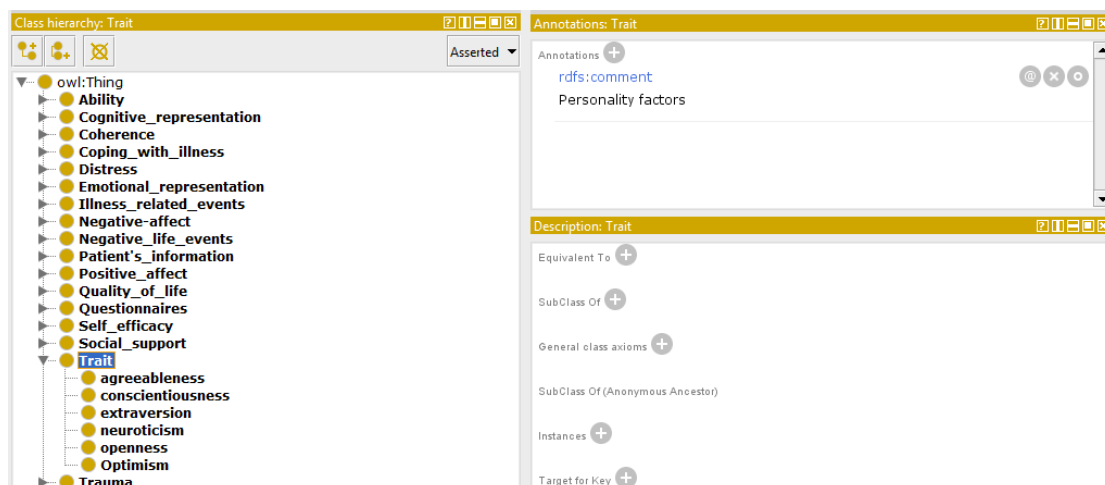
15) Η κλάση Social\_support περιγράφει την ψυχική βοήθεια που δέχεται ο ασθενής από το κοινωνικό του περιβάλλον και έχει έξι υποκλάσεις: cohesion, communication, Emotional\_ss, Instrumental\_ss, Perceived\_family\_coping και perceived\_ss.



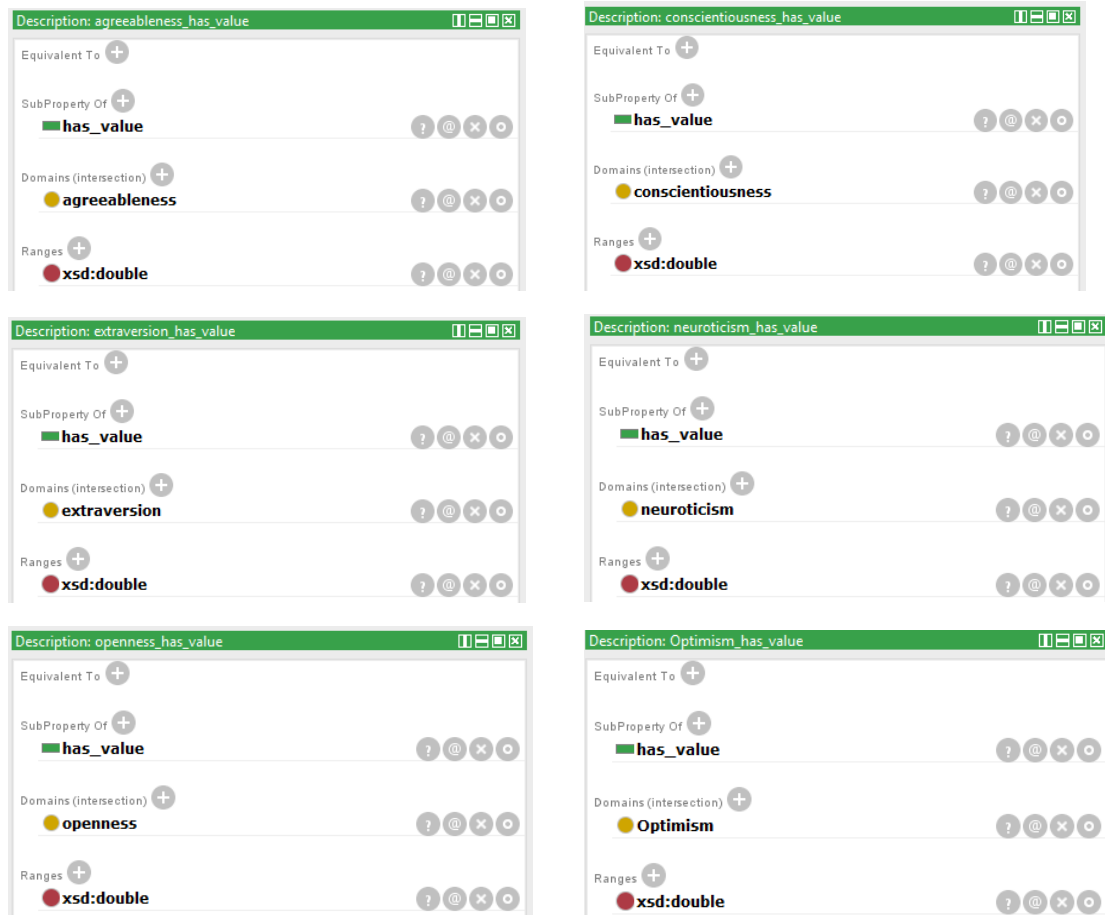
Οι ιδιότητες cohesion, communication, Perceived\_family\_coping και perceived\_ss παίρνουν τιμή double ενώ οι Emotional\_ss και Instrumental\_ss παίρνουν τιμή string.



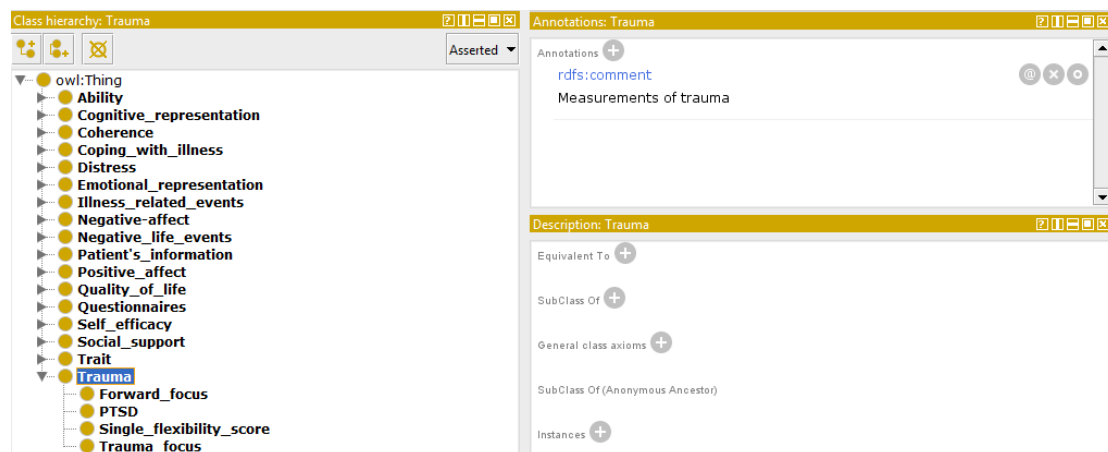
16) Η κλάση Trait δίνει τα προσωπικά χαρακτηριστικά του ασθενούς και περιέχει έξι υποκλάσεις: agreeableness, conscientiousness, extraversion, neuroticism, openness και Optimism.



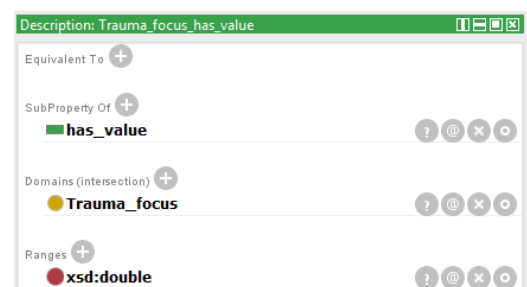
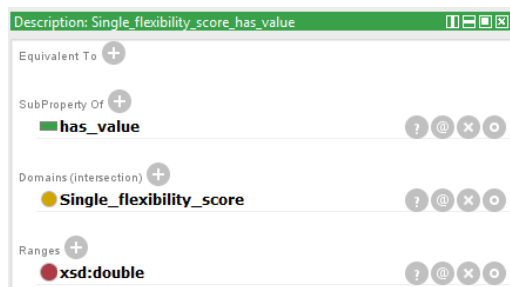
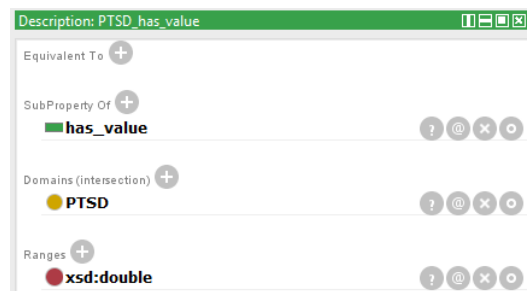
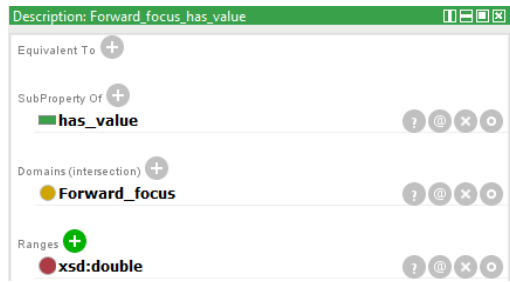
Οι ιδιότητες agreeableness, conscientiousness, extraversion, neurotism, openness και Optimism παίρνουν τιμή double.



17) Η κλάση Trauma δίνει τις μετρήσεις τραύματος και περιέχει τέσσερις υποκλάσεις: Forward\_focus, PTSD, Single\_flexibility\_score και Trauma focus.



Οι ιδιότητες `Forward_focus`, `PTSD`, `Single_flexibility_score` και `Trauma_focus` παίρνουν τιμή `double`.



## **Κεφάλαιο 6: ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

Πλέον οι κλάσεις και οι υποκλάσεις της οντολογίας είναι έτοιμες και έχουν πάρει τιμές μέσω των ιδιοτήτων τους. Είναι αναγκαίο αυτή τη στιγμή να συνδέσουμε τις έννοιες αυτές με τις ιδιότητές τους. Αυτό το επιτυγχάνουμε φτιάχνοντας ένα `object property` που ονομάζεται `measures` και το οποίο μας δίνει τις μετρήσεις. Συνδέουμε επομένως την κλάση `Questionnaires` που περιέχει τα ερωτηματολόγια με τις ιδιότητες, `data properties`. Για κάθε ιδιότητα φτιάχνουμε και την αντίστοιχη συσχέτιση. Παρακάτω απεικονίζονται οι συσχετίσεις όλων των ιδιοτήτων της οντολογίας.

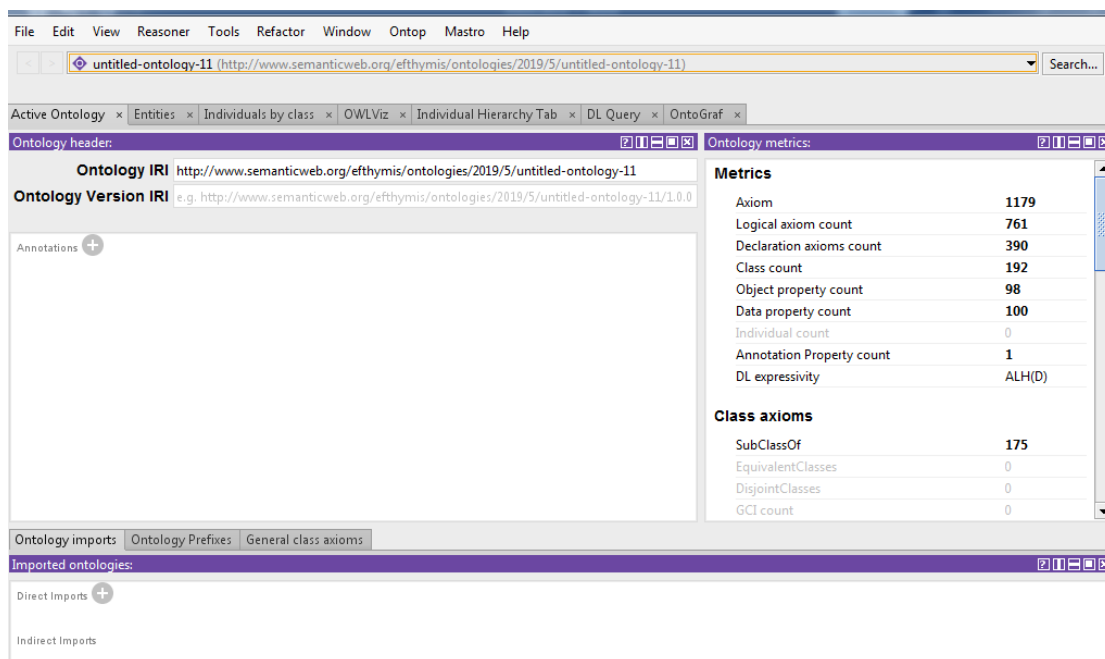
The screenshot displays a software interface for managing an ontology. It features three main panels:

- Top Panel:** A scrollable list of 40 individual measures, each preceded by a blue square icon. The measures include:
  - measures\_emotion\_expression
  - measures\_emotional\_functioning
  - measures\_emotional\_representations
  - measures\_Emotional\_ss
  - measures\_environmental
  - measures\_exercise
  - measures\_extraversion
  - measures\_fatalism
  - measures\_fatigue
  - measures\_fighting\_spirit
  - measures\_financial\_difficulties
  - measures\_Forward\_focus
  - measures\_future\_perspective
  - measures\_general\_item
  - measures\_global\_quality\_of\_life
  - measures\_health\_behaviors
  - measures\_helplessness/hopelessness
  - measures\_illness\_coherence
  - measures\_insomnia
  - measures\_Instrumental\_ss
  - measures\_manageability
  - measures\_meaningfulness
  - measures\_mindfulness
  - measures\_MOS\_Adherence
  - measures\_nausea\_and\_vomiting
  - measures\_negative\_mood
  - measures\_neuroticism
  - measures\_New\_Possibilities
- Middle Panel:** A scrollable list of 20 additional measures, each preceded by a blue square icon. The measures include:
  - measures\_role\_functioning
  - measures\_rumination
  - measures\_self\_blame
  - measures\_severity\_of\_fear\_or\_recurrence
  - measures\_sexual\_enjoyment
  - measures\_sexual\_functioning
  - measures\_Single\_flexibility\_score
  - measures\_single\_item\_score
  - measures\_Single\_overall\_score
  - measures\_single\_score\_of\_distress
  - measures\_social\_functioning
  - measures\_social\_support
  - measures\_Spiritual\_Change
  - measures\_spiritual\_coping
  - measures\_spirituality\_coping
  - measures\_systemic\_therapy\_side\_effects
  - measures\_timeline
  - measures\_timeline\_cyclical
  - measures\_Trauma\_focus
  - measures\_treatment\_control
  - measures\_upset\_by\_hair\_loss
- Bottom Panel:** A hierarchical tree view titled "Object property hierarchy: measures\_putting\_into\_perspective". It shows the following structure:
  - owl:topObjectProperty
    - measures
      - measures\_acceptance
      - measures\_agreeableness
      - measures\_anxiety\_levels
      - measures\_anxious\_preoccupation
      - measures\_appetite\_loss
      - measures\_Appreciation\_of\_Life
      - measures\_arm\_symptoms
      - measures\_biological
      - measures\_body\_image
      - measures\_breast\_symptoms
      - measures\_catastrophizing
      - measures\_cognitive\_avoidance
      - measures\_cognitive\_functioning
      - measures\_cohesion
      - measures\_communication
      - measures\_comprehensibility
      - measures\_conscientiousness
      - measures\_consequences
      - measures\_constipation
      - measures\_depression\_level
      - measures\_diarrhea
      - measures\_dispositional\_mindfulness
      - measures\_distraction
      - measures\_dyspnea
      - measures\_em\_personal\_control
      - measures\_em\_treatment\_control

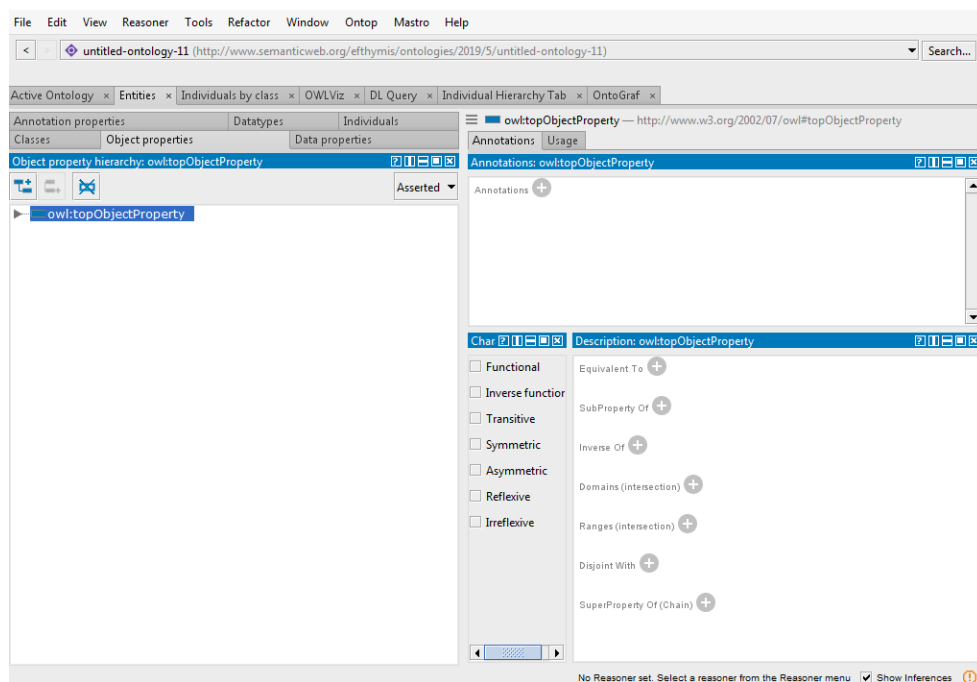




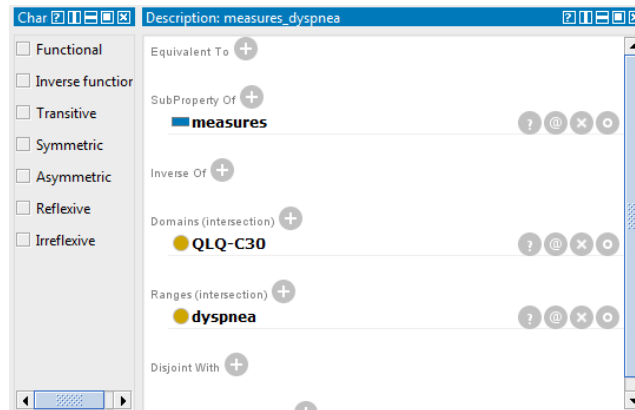
Επιλέγοντας μία μέτρηση ο χρήστης μπορεί να βρει τα στοιχεία που την αφορούν. Για παράδειγμα, έστω ότι θέλουμε να βρούμε ποιο ερωτηματολόγιο μας δίνει την μέτρηση για την ιδιότητα dyspnea. Ανοίγοντας το λογισμικό Protégé μας παρουσιάζεται η παρακάτω εικόνα:



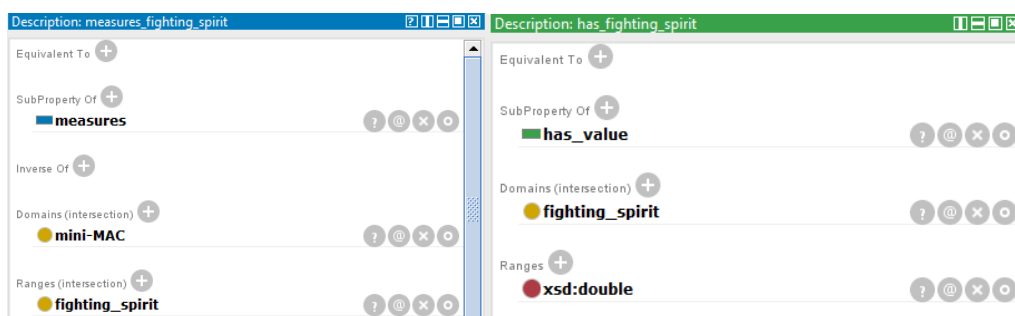
Επιλέγουμε την ετικέτα Entities η οποία ανοίγει έξι επιμέρους ετικέτες: Annotation properties, Datatypes, Individuals, Classes, Object properties και Data properties. Επιλέγουμε έπειτα την ετικέτα Object properties και εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα από την οποία επιλέγουμε την αρχική Object property hierarchy.



Μόλις ανοίξουμε την Object property hierarchy μας παρουσιάζονται όλες οι συσχετίσεις (όπως δόθηκαν παραπάνω) και ψάχνουμε την “measures\_dyspnea”. Την επιλέγουμε και ανοίγουν αυτόματα οι σχετικές πληροφορίες στα δεξιά του παραθύρου όπως απεικονίζεται στην κάτωθι εικόνα και βλέπουμε πως το ερωτηματολόγιο QLQ-C30 μετράει την dyspnea.



Σε περίπτωση που θέλουμε να δούμε πληροφορίες για οποιαδήποτε άλλη μέτρηση αρκεί να την επιλέξουμε και θα εμφανιστούν αμέσως στο παράθυρο. Για παράδειγμα, πλοηγούμενοι προς τα κάτω επιλέγουμε το object\_property “measures\_fighting\_spirit” όπου παρατηρούμε πως το fighting\_spirit μετριέται από mini-MAC ερωτηματολόγιο και στην περίπτωση που θέλουμε να δούμε τι τιμή παίρνει πατάμε την ετικέτα Data Properties και επιλέγουμε την ιδιότητα “has\_fighting\_spirit”.



Ομοίως, για να προσπελαστούν οι κλάσεις της οντολογίας πρέπει να επιλέξουμε την ετικέτα Classes (η οποία ανήκει στην ετικέτα Entities όπως περιεγράφηκε προηγουμένως) και να ανοίξουμε την αρχική κλάση owl:Thing. Όλες οι κλάσεις της οντολογίας δόθηκαν σε εικόνες στο προηγούμενο κεφάλαιο.



## Κεφάλαιο 7: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατασκευής πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της οντολογίας. Τα σημεία αξιολόγησης περιλάμβαναν τον έλεγχο της οντολογικής δομής, τη σύνταξη των ορισμών και το περιεχόμενο των ορισμών. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στη συνέπεια, πληρότητα και συνοπτικότητα της οντολογίας. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας κατασκευής, πραγματοποιήθηκε η τελική αξιολόγηση της αναπτυχθείσας οντολογίας.

Πρώτον, ο reasoner της HermiT υποστηρίζει την οντολογία που πρέπει να δοκιμαστεί για συνέπεια, υπαγωγή (ένταξη) και ικανοποίηση, μαζί με την κατασκευή της οντολογίας στο Protégé. Ένα παράδειγμα απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα όπου τρέξαμε τον reasoner HermiT και δεν παρουσιάστηκαν κάποια σφάλματα.

```
INFO 15:49:28 ----- Running Reasoner -----
INFO 15:49:28 Pre-computing inferences:
INFO 15:49:28   - class hierarchy
INFO 15:49:28   - object property hierarchy
INFO 15:49:28   - data property hierarchy
INFO 15:49:28   - class assertions
INFO 15:49:28   - object property assertions
INFO 15:49:28   - same individuals
INFO 15:49:29 Ontologies processed in 531 ms by null
INFO 15:49:29
INFO 15:49:29 REASONER CHANGED
```

Επιλέγοντας έναν διαφορετικό reasoner αυτόν της FaCT στο επόμενο σχήμα βλέπουμε πως δεν επιστρέφεται κάποιο λάθος, επομένως η οντολογία πέρασε τα πρώτα τεστ των reasoner αναγνωρίζοντας ότι χαρακτηρίζεται από συνοχή (consistency).

```
INFO 16:12:16 REASONER CHANGED
INFO 16:12:20 ----- Running Reasoner -----
INFO 16:12:20 Pre-computing inferences:
INFO 16:12:20   - class hierarchy
INFO 16:12:20   - object property hierarchy
INFO 16:12:20   - data property hierarchy
INFO 16:12:20   - class assertions
INFO 16:12:20   - object property assertions
INFO 16:12:20   - same individuals
INFO 16:12:20 Ontologies processed in 72 ms by FaCT++
```

Δεύτερον, χρησιμοποιήθηκε ένα αυτοματοποιημένο web-based εργαλείο, το OOPS (Ontology Pitfall Scanner), το οποίο βοηθά τους συγγραφείς να ανιχνεύουν κοινά λάθη στην ανάπτυξη οντολογιών που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε σφάλματα μοντελοποίησης.

**Ontology Pitfall Scanner!**

OOPS! (Ontology Pitfall Scanner!) helps you to detect some of the most common pitfalls appearing when developing ontologies. To try it, enter a URI or paste an OWL document into the text field above. A list of pitfalls and the elements of your ontology where they appear will be displayed.

Scanner by URI:  Scanner by URI  
Example: [http://data.semanticweb.org/ns/swc/swc\\_2009-05-09.rdf](http://data.semanticweb.org/ns/swc/swc_2009-05-09.rdf)

Scanner by direct input:  Scanner by RDF

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns="http://www.semanticweb.org/efthymis/ontologies/2019/5/untitled-ontology-11#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xml="http://www.w3.org/XML/1998/namespace">
```

Uncheck this checkbox if you don't want us to keep a copy of your ontology. [Go to advanced evaluation](#)

**Evaluation results** [Want to help?](#)

Αυτό το χαρακτηριστικό χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει τη συνοχή, την πληρότητα και τη συνοπτικότητα της. Τα αποτελέσματα της οντολογίας τα πήραμε χρησιμοποιώντας τον rdf κώδικα για σάρωση στο δεύτερο πεδίο συμπλήρωσης και ήταν αρκετά καλά με μερικά μόνο μικρά δευτερεύοντα θέματα. Όσον αφορά τα σημαντικά θέματα που αναδύθηκαν πρέπει να αναφέρουμε πως όλα τα ερωτηματολόγια (κλάση Questionnaires) έχουν γίνει disjoint με τις υπόλοιπες κλάσεις.

[Expand All] | [Collapse All]

Results for P04: Creating unconnected ontology elements.	16 cases   Minor
Results for P07: Merging different concepts in the same class.	4 cases   Minor
Results for P08: Missing annotations.	425 cases   Minor
Results for P10: Missing disjointness.	ontology*   Important
Results for P11: Missing domain or range in properties.	2 cases   Important
Results for P13: Inverse relationships not explicitly declared.	98 cases   Minor
Results for P21: Using a miscellaneous class.	1 case   Minor
Results for P22: Using different naming conventions in the ontology.	ontology*   Minor
Results for P30: Equivalent classes not explicitly declared.	2 cases   Important
Results for P41: No license declared.	ontology*   Important

Εν κατακλείδι, η οντολογία που αναπτύχθηκε είναι ικανή να δώσει απαντήσεις σε διάφορα ερωτήματα για την ανάκτηση πληροφοριών των ασθενών.

Πιο συγκεκριμένα μπορεί να απαντήσει στις ερωτήσεις του τύπου:

- A) Ποια είναι η ηλικία και η ημερομηνία γέννησης του ασθενή;
- B) Πόσο ψυχολογικό στρες έχει;
- Γ) Σε τι θετική διάθεση βρίσκεται;
- Δ) Εμφάνιση μετατραυματικού στρες;
- Ε) Μπορεί να λειτουργήσει σεξουαλικά;
- ΣΤ) Πόσο επηρεάστηκε συναισθηματικά από την τριχόπτωση;
- Z) Εμφανίζει συμπτώματα ασθένειας όπως δύσπνοια, κούραση, δυσκοιλιότητα;
- Η) Ποια είναι η υποστήριξη από το κοινωνικό περιβάλλον;

Το τελευταίο βήμα της οντολογίας είναι η τεκμηρίωση. Αναμφισβήτητα, η δημιουργία επαρκούς τεκμηρίωσης διευκολύνει τους χρήστες στην κατανόηση και την επαναχρησιμοποίηση οντολογίας από άλλους χρήστες και εφαρμογές.

Για την εφαρμογή της τεκμηρίωσης βρέθηκαν και ενσωματώθηκαν στην οντολογία ως σημειώσεις όλοι οι ορισμοί για καθένα από τα ερωτηματολόγια (Questionnaires class). Ένα οποιοδήποτε ερωτηματολόγιο μόλις επιλεγεί εμφανίζονται δίπλα όλες οι σχετικές πληροφορίες, όπως ο ορισμός του, τι μέτρηση παρέχει, πώς δημιουργήθηκε καθώς και οι βιβλιογραφικές αναφορές και πηγές από όπου ανακτήθηκαν. Ένα στιγμιότυπο φαίνεται στο παρακάτω σχήμα όπου πλοηγούμαστε μέσα στην οντολογία και επιλέγοντας την κλάση Questionnaires έπειτα επιλέγουμε το ερωτηματολόγιο PANAS. Στο δεξιό μέρος του παραθύρου εμφανίζονται οι πληροφορίες με τον ορισμό του καθώς και οι σχετικές πηγές.

The screenshot displays a software interface with two main panels. The left panel, titled 'Class hierarchy: PANAS', shows a tree view of classes. The 'Questionnaires' class is expanded, listing various questionnaires such as B-IPQ, CBI-B, CDRISC, CERQ, DT, FARE, FCRI-SF, HADS, IPQ, LOT-R, MAAS, mini-MAC, mMOS-SS, PACT, PANAS (highlighted in blue), PCL-5, PTGI, QLQ-BR23, QLQ-C30, SOC-13, TPII, and Self\_efficacy. The right panel, titled 'Annotations: PANAS', shows a list of annotations. The first annotation is an 'rdfs:comment' providing a detailed description of the PANAS Scale. Below it, a 'References' section lists three academic references: Mackinnon et al. (1999), Watson & Clark (1999), and Watson et al. (1988). At the bottom of the right panel, there is a 'Description: PANAS' section with an 'Equivalent To' field.

## Συμπεράσματα και μελλοντικό έργο

Οι οντολογίες σήμερα μπορούν να παρέχουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών όχι μόνο στον εκπαιδευτικό τομέα αλλά και στον επιστημονικό. Αποτελούν μία σημαντική πηγή πληροφοριών για τους εκπαιδευτές και τους μαθητές ενώ μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο και να αποτελέσουν το σημαντικότερο εργαλείο χρήσης στον ιατρικό τομέα το οποίο θα εφοδιάζει τον χρήστη με τα κατάλληλα δεδομένα ώστε να ληφθεί η εγκυρότερη απόφαση αντιμετώπισης μιας ασθένειας.

Στο συγκεκριμένο έργο, αναπτύχθηκε μία οντολογία η οποία καταγράφει τα ψυχό – συναισθηματικά δεδομένα ενός ασθενή ώστε να δύναται ο ιθύνων ιατρός ή φοιτητής να λάβει τα ανάλογα μέτρα καταλληλότερης θεραπείας. Περιεγράφηκε αρχικά σε λεπτομερή ανάλυση η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και η διαδικασία ανάπτυξης της οντολογίας. Επεξηγήθηκαν όλα τα σημασιολογικά και εννοιολογικά στοιχεία που την διέπουν και αναλύθηκε ο τρόπος χρήσης του λογισμικού με παραδείγματα. Εντέλει εφαρμόστηκαν οι διαδικασίες αξιολόγησης και τεκμηρίωσης ώστε να αποκτήσει ισχύ το πρότζεκτ.

### Μελλοντικό έργο

Σε μελλοντική εργασία η αναπτυχθείσα οντολογία θα γίνει διαθέσιμη στο διαδίκτυο ώστε να είναι δυνατόν να ληφθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί είτε για εκπαιδευτικούς ή άλλους επιστημονικούς λόγους.

Προχωρώντας ένα βήμα παραπάνω θα μπορούσε να αναπτυχθεί μια εφαρμογή web, φιλική προς τον χρήστη, που θα επιτρέψει σε φοιτητές της ιατρικής να έχουν τη δυνατότητα να εισάγουν τα δεδομένα των εργασιών τους και να δημιουργούν σε πραγματικό χρόνο όλες τις κλάσεις και υποκλάσεις της επιθυμητής οντολογίας τους, δίνοντας παράλληλα και τις ανάλογες τιμές ιδιοτήτων. Έτσι θα αποκτούν μία πρώτη γνώμη και λεπτομερή ενημέρωση της κατάστασης του ασθενούς χωρίς ουσιαστικά να χρειάζονται ιδιαίτερες γνώσεις του λογισμικού διαμορφώνοντας συγχρόνως άμεση άποψη καταπολέμησης της ασθένειας.



## Πηγές - Βιβλιογραφία

- [1] [https://tcherg.com/assets/images/eBook/1509101694\\_tology.pdf](https://tcherg.com/assets/images/eBook/1509101694_tology.pdf)
- [2] <https://pdfs.semanticscholar.org/0dd9/037fe8286a8380f885430d2703d882a4174d.pdf>
- [3] <https://cordis.europa.eu/project/rcn/212458/factsheet/en>
- [4] <https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12859-019-2722-8#Sec7>
- [5] <https://bmcmedinformdecismak.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12911-018-0636-4>
- [6] [http://ceur-ws.org/Vol-2285/ICBO\\_2018\\_paper\\_57.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2285/ICBO_2018_paper_57.pdf)
- [7] <http://ceur-ws.org/Vol-559/Paper2.pdf>
- [8] <http://aber-owl.net/ontology/BCGO/#/Overview>
- [9] <https://github.com/LucasSerra1/CCL>
- [10] [https://bioportal.bioontology.org/ontologies/LUNGMAP\\_H\\_CELL/?p=properties](https://bioportal.bioontology.org/ontologies/LUNGMAP_H_CELL/?p=properties)
- [11] <https://bioportal.bioontology.org/ontologies/NEOMARK4/?p=summary>
- [12] [Clinical Care Classification System. Available Online:http://www.sabacare.com/](http://www.sabacare.com/)
- [13] [Uschold, M., Gruninger, M.: Ontologies: Principles, methods and applications. The Knowledge Engineering Review, 11\(2\) ,1996.](#)
- [14] [Grüninger M., Fox, M. S.: Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies. Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, IJCAI-95, Montreal, 1995.](#)
- [15] [Hovy, E.: Methodologies for the Reliable Construction of Ontological Knowledge. In Proceedings of ICCS, pp. 91-106, Springer 2005.](#)
- [16] [Fernandez-Lopez M., Gomez-Perez A., Juristo N.: METHONTOLOGY: from Ontological Art towards Ontological Engineering, Proceedings of the AAAI97 Spring Symposium, Stanford, USA , pp. 33 - 40, 1997.](#)
- [17] [Schreiber, A. Th., Wielinga, B. J., Jansweijer, W. H.: The KACTUS view on the 'O' word. Technical Report, ESPRIT Project 8145 KACTUS, University of Amsterdam, 1995.](#)
- [18] [Gomez-Perez, A., Fernandez, M. and De Vicente, A.J.: Towards a Method to Conceptualize Domain Ontologies. In: ECAI-96 Workshop on Ontological engineering, Budapest \(1996\).](#)