

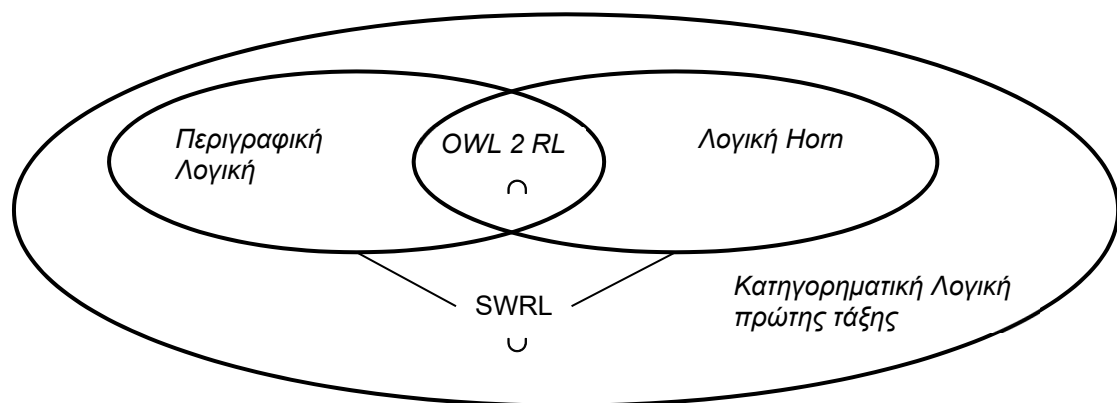
αντιστοιχούν στους δικτυακούς πόρους της RDF. Το υποκείμενο της τριπλέτας αντιμετωπίζεται ως όνομα πλαισίου, το κατηγορημα ως σχισμή (slot) και το αντικείμενο ως τιμή (filler) της σχισμής. Στην περίπτωση που υπάρχουν πολλές τριπλέτες με το ίδιο υποκείμενο, η αντίστοιχη συνθήκη περιλαμβάνει πολλές σχισμές εντός των αγκυλών:  $s[p_1 \rightarrow o_1 \ p_2 \rightarrow o_2]$ .

Το παράδοξο με τη RIF είναι ότι παρόλο που αποτελεί την πρότυπη γλώσσα κανόνων του W3C εντούτοις δεν είναι καθόλου δημοφιλής, ελάχιστα εργαλεία την υποστηρίζουν και πολύ λίγοι ερευνητές τη χρησιμοποιούν σε ερευνητικές εργασίες, σε αντίθεση με τις γλώσσες SWRL και SPIN που θα παρουσιαστούν αργότερα.

### OWL 2 RL

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι οντολογίες, που αντιστοιχούν στην περιγραφική λογική, και οι κανόνες, που αντιστοιχούν στη λογική Horn, αποτελούν δύο υποσύνολα της κατηγορηματικής λογικής πρώτης τάξης, τα οποία τέμνονται, όπως φαίνεται στο Σχήμα 29.5. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν λογικές συσχετίσεις που μπορούν να περιγραφούν μόνο με περιγραφική λογική, όπως για παράδειγμα το ότι οι κλάσεις φοιτητής και καθηγητής είναι ξένες (disjoint) μεταξύ τους, συσχετίσεις που μπορούν να περιγραφούν μόνο με λογική Horn, όπως για παράδειγμα ο ορισμός μιας κλάσης HomeStudent από φοιτητές που ζουν μόνιμα και σπουδάζουν στον ίδιο τόπο, και τέλος, συσχετίσεις που μπορούν να περιγραφούν και με τις δύο λογικές, όπως για παράδειγμα το ότι κάθε φοιτητής είναι και άνθρωπος.

Από την παραπάνω σχέση μεταξύ οντολογιών και κανόνων δημιουργούνται δύο ενδιαφέροντες συνδυασμοί τους, η τομή και η ένωση των δύο υποσυνόλων. Η τομή των δύο υποσυνόλων ουσιαστικά ορίζει μία γλώσσα αναπαράστασης γνώσης στην οποία ό,τι μπορεί να περιγραφεί με την περιγραφική λογική (ή τη γλώσσα OWL) μπορεί να περιγραφεί και με τη λογική Horn (π.χ. με τη γλώσσα RIF), και το αντίστροφο. Συνεπώς, στη νέα αυτή γλώσσα υπάρχει περιορισμός της εκφραστικότητας των δύο λογικών προκειμένου να υπάρχει διαλειτουργικότητα της γνώσης και των συμπερασμάτων μεταξύ των δύο αυτών κόσμων. Η τομή αυτή των δύο λογικών είναι ουσιαστικά το προφίλ OWL 2 RL της γλώσσας OWL το μέγιστο δυνατό υποσύνολο της OWL που μπορεί να περιγραφεί με κανόνες της λογικής Horn.



Σχήμα 29.5: Η σχέση των οντολογιών με τους κανόνες.

Στην OWL 2 RL δεν χρησιμοποιούνται όλες οι εκφραστικές δυνατότητες της OWL αλλά παρόλα αυτά στην πράξη έχει αποδειχτεί ότι τα στοιχεία της OWL που εξαιρούνται είναι αυτά που χρησιμοποιούνται πιο σπάνια σε εφαρμογές του πραγματικού κόσμου. Συγκεκριμένα, στην OWL 2 RL δεν μπορούν να εκφραστούν καθόλου οι εκφράσεις `DisjointUnionOf` καθώς και οι περιορισμοί των μερικά ανακλαστικών ιδιοτήτων, ενώ υπάρχουν εκφράσεις όπως η τομή και η ένωση κλάσεων, οι περιορισμοί `someValuesFrom` και `allValuesFrom` και οι περιορισμοί πληθικότητας που υποστηρίζονται μερικώς. Κάθε στοιχείο της OWL που μπορεί να υποστηριχθεί στην OWL 2 RL, αντιστοιχεί σε έναν ή περισσότερους κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων, όμοιους με αυτούς που παρουσιάστηκαν για την υλοποίηση της σημασιολογίας των RDF/RDF Schema, οι οποίοι συμπεριλαμβάνονται και στην OWL 2 RL.

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιοι από τους κανόνες αυτούς. Για παράδειγμα, το ακόλουθο ζεύγος κανόνων υλοποιεί τη σημασιολογία της ισοδυναμίας κλάσεων, "αντιγράφοντας" όλα τα στιγμιότυπα της μίας κλάσης στην άλλη και το αντίστροφο.

```
IF    ?x rdf:type ?y . AND ?y owl:equivalentClass ?z .
THEN  ?x rdf:type ?z .

IF    ?x rdf:type ?z . AND ?y owl:equivalentClass ?z .
THEN  ?x rdf:type ?y .
```

Ο ακόλουθος κανόνας υλοποιεί τη σημασιολογία των μεταβατικών ιδιοτήτων, ενώ το επόμενο ζεύγος κανόνων υλοποιεί τις αντίστροφες σχέσεις.

```
IF    ?p rdf:type owl:TransitiveProperty . AND
      ?x ?p ?y . AND ?y ?p ?z .
THEN  ?x ?p ?z .

IF    ?p owl:inverseOf ?q . AND ?x ?p ?y .
THEN  ?y ?q ?x .

IF    ?p owl:inverseOf ?q . AND ?x ?q ?y .
THEN  ?y ?p ?x .
```

Οι συναρτησιακές ιδιότητες είναι αυτές που μπορούν να πάρουν το πολύ μία τιμή, συνεπώς όταν υπάρχουν δύο τιμές αυτές θεωρούνται ίδιες. Αν όμως οι δύο οντότητες έχουν οριστεί ως διαφορετικές μεταξύ τους, τότε αυτό προκαλεί στο σύστημα ασυνέπεια, η οποία καθορίζεται μέσω κανόνων των οποίων το συμπέρασμα είναι `false`. Οι δύο παρακάτω κανόνες υλοποιούν τα παραπάνω.

```
IF    ?p rdf:type owl:FunctionalProperty . AND
      ?x ?p ?y . AND ?x ?p ?z .
THEN  ?y owl:sameAs ?z .

IF    ?x owl:sameAs ?y . AND ?x owl:differentWith ?y .
THEN  false
```

Η τομή κλάσεων καλύπτεται πλήρως στην OWL 2 RL. Για παράδειγμα, έστω ότι η κλάση **A** είναι ισοδύναμη με την τομή των κλάσεων **B** και **C**, τότε οι ακόλουθοι κανόνες

υλοποιούν την σημασιολογία, αντιγράφοντας τα στιγμιότυπα της τομής και στις δύο κλάσεις, αλλά και τα στιγμιότυπα που ανήκουν ταυτόχρονα σε όλες τις κλάσεις στην τομή.

```

IF    ?a owl:intersectionOf (?b ?c) . AND
      ?x rdf:type ?b . AND ?x rdf:type ?c .
THEN  ?x rdf:type ?a .

IF    ?a owl:intersectionOf (?b ?c) . AND
      ?x rdf:type ?a .
THEN  ?x rdf:type ?b .

IF    ?a owl:intersectionOf (?b ?c) . AND
      ?x rdf:type ?a .
THEN  ?x rdf:type ?c .

```

Η ένωση κλάσεων υποστηρίζεται μερικώς. Συγκεκριμένα, όταν ένα στιγμιότυπο ανήκει σε μία από τις δύο κλάσεις της ένωσης τότε αντιγράφεται και στην ένωση.

```

IF    ?a owl:unionOf (?b ?c) AND
      ?x rdf:type ?b .
THEN  ?x rdf:type ?a .

IF    ?a owl:unionOf (?b ?c) AND
      ?x rdf:type ?c .
THEN  ?x rdf:type ?a .

```

Όσον αφορά τους περιορισμούς κλάσεων, ο περιορισμός **allValuesFrom** υποστηρίζεται ως αναγκαία συνθήκη μόνο, ενώ ο περιορισμός **someValuesFrom** υποστηρίζεται μόνο ως ικανή συνθήκη. Συγκεκριμένα, ο κανόνας για τον περιορισμό **allValuesFrom** συμπεραίνει ότι αν ένα στιγμιότυπο **?x** της κλάσης **?c1** με τον περιορισμό συνδέεται με κάποιο στιγμιότυπο **?y** μέσω της ιδιότητας **?p**, τότε αυτό θα πρέπει να ανήκει στην κλάση **?c2**. Ουσιαστικά πρόκειται για έναν "τοπικό" περιορισμό του πεδίου τιμών της ιδιότητας που ισχύει μόνο για τη συγκεκριμένη κλάση. Στον κανόνα για τον περιορισμό **someValuesFrom** αν ένα στιγμιότυπο **?x** έχει τιμή για την ιδιότητα **?p** που ανήκει στην κλάση **?c2** τότε αυτό είναι ικανό για να ενταχθεί στην κλάση **?c1**.

```

IF    ?c1 owl:allValuesFrom ?c2 . AND
      ?c1 owl:onProperty ?p . AND
      ?x rdf:type ?c1 . AND
      ?x ?p ?y .
THEN  ?y rdf:type ?c2 .

IF    ?c1 owl:someValuesFrom ?c2 . AND
      ?c1 owl:onProperty ?p . AND
      ?x ?p ?y . AND
      ?y rdf:type ?c2 .
THEN  ?x rdf:type ?c1 .

```