

FIP 3x3 Summer Tournament Ontology e TheCanestreet Ontology

Progetto di esame per il corso di Web Semantico

Riccardo Maldini - Mat. 929561
`riccardo.maldini2@studio.unibo.it`

Settembre 2021

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Il basket 3x3	1
1.2	Il Circuito FIP 3x3	1
1.3	Il torneo TheCanestreet	2
1.4	L'idea alla base del progetto	2
2	Analisi dei requisiti	3
2.1	The BBC Sport Ontology	3
2.2	Protegé	3
3	FIP 3x3 Summer Tournament Ontology	4
3.1	Ontologie importate	4
3.2	Class e individual	5
3.3	Data e Object Property	7
3.4	Regole SWRL	7
4	TheCanestreet Ontology	10
4.1	Individual	10
4.2	Regole SWRL	10
4.3	Query SQWRL	11
4.4	Problematiche riscontrate	12
5	Consultazione e utilizzo	13
5.1	Come accedere al progetto	13
5.2	Utilizzo	14
6	Conclusioni	15
6.1	Sviluppi futuri	15

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Il basket 3x3

Il **basket 3x3** è una specialità derivata dal basket, che vede contrapposte due squadre di tre componenti (più eventuale riserva) ciascuna, sfidandosi in un campo da basket con un solo canestro (metà campo di basket regolamentare). La specialità è diventata molto popolare negli ultimi anni, tanto da divenire disciplina olimpica per la prima volta a Tokyo 2020.

La competizione si struttura in più stage, sulla falsa riga della coppa del mondo (una fase a gironi, una fase eliminatoria), con delle peculiarità caratteristiche e standardizzate, definite nel regolamento internazionale FIBA (International Basketball Federation).

1.2 Il Circuito FIP 3x3

Nel 2016 in Italia nasce la FISB (Federazione Italiana Streetball), una federazione atta a promuovere e coordinare in Italia vari tornei estivi, a livello locale, di basket 3x3. Le squadre vincitrici dei tornei locali hanno la possibilità di partecipare alle finali nazionali, organizzate ogni anno dalla stessa federazione. I tornei si tengono d'estate così da attirare come partecipanti anche cestisti professionisti, che militano durante l'inverno nelle squadre di club.

A partire dall'anno 2021, FISB ha rafforzato la propria collaborazione e integrazione con la FIP (Federazione Italiana Pallacanestro), definendo così una struttura del torneo e un regolamento consolidati a livello federale, prendendo il nome di **Circuito FIP 3x3**.

1.3 Il torneo TheCanestreet

Tra i vari tornei locali che hanno aderito prima al circuito FISB e poi FIP è presente **TheCanestreet**. Questo è un torneo che si tiene, con cadenza annuale, nella città di Jesi (AN), organizzato da alcuni ragazzi appassionati di basket, tra cui il sottoscritto. Il torneo nasce nel 2018, per poi entrare nel circuito FISB nel 2019, e dopo un anno di pausa a dovuto all'emergenza COVID-19 nel 2020, è stato replicato sotto l'egemone del Circuito FIP 3x3 nel 2021. Di anno in anno, il torneo è diventato sempre più grande e popolare, ed è diventato in pochi anni una delle realtà più conosciute nelle Marche.

Una delle principali criticità rilevate negli organizzatori nel tempo riguarda la definizione della schedula del torneo, oltre alla difficoltà nel reperire statistiche storiche e dati strutturati in genere. Essendo infatti una realtà ancora giovane, e basata su dei singoli eventi organizzati con cadenza annuale, non è presente un sistema informativo strutturato tale da rendere facilmente disponibili a organizzatori e pubblico, informazioni sul torneo. Essendo anche il Circuito ancora molto giovane, non sono ancora presenti strumenti dedicati, neanche a livello federale (al di fuori di un sito web poco aggiornato).

1.4 L'idea alla base del progetto

Si è quindi deciso di sfruttare il progetto del corso di Web Semantico per provare a superare alcune di queste criticità.

In primo luogo, è stata creata un'ontologia, descritta con semantica OWL, denominata **FIP 3x3 Summer tournament Ontology**. Questa rappresenta una TBox, che comprende i vari concetti alla base di organizzazione, schedula e struttura di un generico torneo parte del Circuito FIP 3x3. In particolare, l'ontologia può ed è pensata per essere utilizzata come template per la definizione di schedula e organizzazione di qualunque torneo facente parte del circuito.

Una volta terminata tale ontologia, ne è stata creata una seconda, sempre con semantica OWL, denominata **TheCanestreet Ontology**. Questa descrive nel dettaglio schedula e organizzazione del torneo TheCanestreet, nella sua edizione 2021, utilizzando nella propria stesura i concetti definiti nell'ontologia precedente.

Le ontologie possono essere utilizzate per rendere pubbliche e machine readable le schedule dei vari tornei, permettendo di estrarre informazioni rilevanti anche sulla schedula annualizzata (ad esempio: quale giocatore ha vinto più edizioni del torneo? Chi è il giocatore con più titoli MVP?) nel momento in cui vengano inseriti all'interno della stessa dati su più edizioni, dando la possibilità in generale di costruire applicazioni che si basino su tale conoscenza.

Tale struttura può inoltre essere utilizzata da qualunque torneo FIP 3x3, rendendo ancora più ampia e completa la base di conoscenza.

Capitolo 2

Analisi dei requisiti

2.1 The BBC Sport Ontology

Il primo passo nella progettazione di tali ontologie è stato un'approfondita ricerca riguardo ontologie simili disponibili nel web, allo scopo di comprendere se parte del dominio fosse già stato modellato, o se fossero presenti progetti simili.

Al seguito dell'analisi, si è riscontrato che la maggior parte dei progetti attinenti l'ambito sportivo sono di piccole dimensioni o difficile utilizzo. Unica eccezione si è dimostrata essere la **BBC Sport Ontology**. L'emittente inglese BBC è in effetti nota per rendere da tempo disponibili le informazioni attinenti al proprio palinsesto, dalle news, alla politica, agli eventi sportivi, tramite le tecnologie del web semantico.

La BBC Sport Ontology viene descritta, nel proprio [sito web](#), come un'ontologia semplice e leggera, pensata per pubblicare dati inerenti ad eventi e competizioni sportive. L'ontologia viene resa disponibile sotto forma di file Turtle, ed è quindi pienamente compatibile tra gli altri con l'applicativo Protegé.

Tale ontologia è stata utilizzata quindi come base per l'implementazione del progetto, come import principale. Al suo interno sono definiti i concetti di competizione sportiva, match, evento, giocatore, team e molto altro.

2.2 Protegé

Si è deciso di utilizzare **Protegé** come tool per lo sviluppo delle ontologie. Anche qui, varie alternative sono state esplorate per quanto riguarda la scelta di un tool adeguato. I tool disponibili non sono purtroppo numerosi: alcuni di questi sono stati scartati in quanto a pagamento, mentre altri non si sono rivelati adeguati.

Protegé è al momento il tool più stabile e supportato. Essendo open source e ampiamente documentato, è stato possibile anche consultare i wiki, e gli issue aperti nel repository pubblico, nel momento in cui ci si è ritrovati di fronte a delle difficoltà operative nel suo utilizzo.

Capitolo 3

FIP 3x3 Summer Tournament Ontology

FIP 3x3 Summer Tournament Ontology (chiamata per brevità nel resto della trattazione anche semplicemente **FIP 3x3**) rappresenta una TBox, che comprende i vari concetti alla base di organizzazione, schedula e struttura di un generico torneo parte del Circuito FIP 3x3. In particolare, l'ontologia può ed è pensata per essere utilizzata come template per la definizione di schedula e organizzazione di qualunque torneo del circuito.

Ogni class, individual, object property e data property è stata ampiamente documentata definendo le varie proprietà `rdfs:label`, `rdfs:comment`, `rdfs:definedBy`, e dove possibile `rdfs:seeAlso`.

3.1 Ontologie importate

La BBC Sport Ontology si è rivelata particolarmente utile nel dare una struttura di base solida per l'ontologia, tanto che gran parte dei concetti sono figli diretti o indiretti dei concetti definiti all'interno della stessa. Rappresenta la principale ontologia importata da FIP 3x3, nonché l'unico import diretto. Essa utilizza al suo interno diverse altre ontologie, importate quindi transitivamente:

- **BBC Core Concepts:** utilizzata per la generica rappresentazione di persone, luoghi, eventi, organizzazione e temi di senso compiuto per la BBC, tale da permettere agli esperti di dominio di modellare i propri concetti a partire dalla stessa. Questa ontologia è alla base di tutte le ontologie BBC;
- **BBC Provenance:** utilizzata a scopo di audit, per la definizione di grafi e datastore. Rappresenta, tra le altre cose, il concetto stesso di "ontologia", permettendo di collegare ogni classe-individuo all'ontologia di provenienza, tramite una property;

- **PURL.org Event Ontology**: importato transitivamente da BBC Core Concepts, è incentrata sul concetto di evento, considerato da questa come una modalità per degli agenti cognitivi di classificare una regione di spazio/tempo;
- **FOAF Ontology**: importato transitivamente da BBC Core Concepts, permette di descrivere le persone e i collegamenti che intercorrono tra le stesse;
- **w3.org Time Ontology**: ontologia che descrive dei concetti legati al tempo.

3.2 Class e individual

Tutte le classi definite in FIP 3x3 sono sottoclassi dirette o indirette di quelle definite in BBC Sport Ontology. Per una lettura più agevole, è stata predisposta inoltre la classe **Fip3x3DomainEntity**, che raggruppa tutte le classi definite dall'ontologia. Le classi facenti parte dell'ontologia, utilizzate in maniera diretta o indiretta nell'istanziamento di individui, sono visualizzate graficamente alla figura 3.1. In particolare, tutte le classi della terza e quarta colonna (tranne **GoverningBody**) sono state definite ex-novo, mentre le altre vengono visualizzate in quanto parte della gerarchia, o perché direttamente istanziate nell'ontologia.

Nell'ontologia sono inoltre stati definiti alcuni individui utili a inquadrare meglio i tornei, come le varie classificaizoni federali dei tornei, la federazione stessa, oltre la disciplina Basketball 3x3.



Figura 3.1: Scorcio della gerarchia delle classi utilizzate in FIP 3x3 Summer Tournament Ontology, generata tramite il plug-in Protégé OWLWiz.

3.3 Data e Object Property

Sono inoltre state generate numerose object property per porre in relazione le istanze delle varie classi, e data property per caratterizzarle. Queste sono state poste in relazione con le classi tramite apposite relazioni di **equivalentTo** o **subClass**, oltre alla definizione di **domain** e **range** per alcune di queste, allo scopo di ottenere specifiche inferenze. Nella figura 3.2 ne vengono rappresentate alcune, tramite colori differenti. Per una panoramica completa si rimanda al sorgente del progetto.

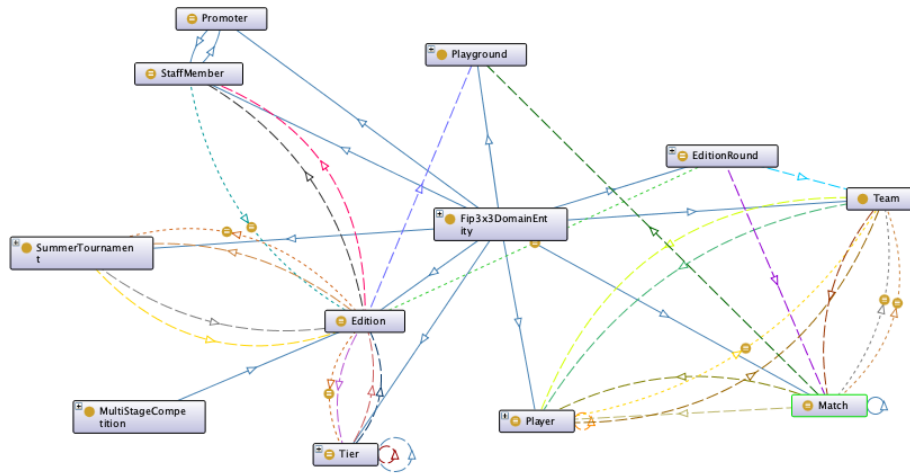


Figura 3.2: Grafo parziale delle classi utilizzate in FIP 3x3 Summer Tournament Ontology, generata tramite il plug-in Protegé OntoGraph. Ogni arco tratteggiato di colore differente rappresenta una diversa object property che può intercorrere tra le classi.

3.4 Regole SWRL

All'interno della stessa ontologia, sono state inoltre definite alcune regole SWRL atte ad inferire ulteriore conoscenza, a partire da alcune caratteristiche degli individui. Attivando il reasoner all'interno di FIP 3x3 non vengono attivate tali regole, in quanto queste sono pensate per essere utilizzate nelle ontologie popolate degli specifici tornei. In tabella 3.1 è possibile visualizzare la lista delle regole definite.

Le regole si concentrano in particolar modo nella propagazione del concetto di vittoria-sconfitta. In primo luogo, per ogni partita, a partire dal punteggio totalizzato, è possibile distinguere la squadra vincitrice da quella perdente. Da qui, a cascata, è possibile sfruttando altre regole andare a dichiarare che i giocatori appartenenti alla stessa squadra sono vincitori di una specifica partita,

che delle squadre o dei giocatori sono i vincitori di una specifica edizione di un torneo (nel caso la squadra abbia vinto una finale), quindi sono anche vincitori di un torneo, e così via.

Altre regole permettono di inferire ad esempio la proprietà `teammatedWith` (è stato compagno di squadra di), associare tornei e edizioni degli stessi ai campi da gioco dove si sono tenuti, o inferire la partecipazione di squadre e giocatori a determinate fasi del torneo (gironi specifici o round di eliminazione), e quindi anche alle edizioni, o al torneo stessi.

Tabella 3.1: Lista delle regole SWRL definite nell'ontologia.

	Nome Regola	Commento
1	Away loser	Pone il Team ospite come perdente del Match, se il punteggio è a suo sfavore.
2	Away winner	Pone il Team ospite come vincente del Match, se il punteggio è a suo favore.
3	Edition Playground to Tournament	Associa l'Edition ai Playground nei quale si è giocato.
4	Edition winner	Pone il Team Vincitrice della finale di un Edition come vincitrice dell'edition.
5	Home loser	Pone il Team in casa come perdente del Match, se il punteggio è a suo sfavore.
6	Home winner	Pone il Team in casa come vincente del Match, se il punteggio è a suo favore.
7	Match Playground to Round	Associa ogni Round ai Playground nei quali si sono svolti.
8	Player competitor of Competition	Associa ogni Player alle Competition alle quali ha partecipato.
9	Player loser	Afferma che se un Team ha perso una Competition, anche il Player che ne fa parte la ha persa.
10	Player played in Playground	Associa ogni Player ai Playground nei quali ha giocato.
11	Player winner	Afferma che se un Team ha vinto una Competition, anche il Player che ne fa parte la ha vinta.
12	Round Playground to Edition	Associa ogni Round ai Playground nei quale si sono tenuti.
13	Team competitor of Edition	Associa ogni Team all'Edition alla quale è iscritto, inferendolo dai Match.

Tabella 3.1, continua dalla pagina precedente

	Nome Regola	Commento
14	Team competitor of Round	Associa ogni Team ai Round ai quali ha partecipato, inferendolo dai Match.
15	Team competitor of Tournament	Associa ogni Team al Tournament al quale è iscritto, inferendolo dalle Edition.
16	Team played in Playground	Associa ogni Team ai Playground nei quali ha giocato.
17	Teammate	Associa ogni Player ai Player dei quali è stato compagno di squadra.
18	Tournament winners	Associa i Team ai Tournament vinti.
19	Match of Edition	Associa ogni Match all'Edition nella quale è stato giocato.
20	Match of Tournament	Associa ogni Match al Tournament nella quale è stato giocato.

Capitolo 4

TheCanestreet Ontology

TheCanestreet Ontology descrive nel dettaglio schedula e organizzazione del torneo TheCanestreet, nella sua edizione 2021, utilizzando nella propria stesura (quindi importandoli) i concetti definiti nella FIP 3x3 Summer tournament Ontology.

L'unico import diretto dell'ontologia è rappresentato dalla stessa FIP 3x3. Sono quindi presenti gli stessi import indiretti della prima.

4.1 Individual

All'interno dell'ontologia non sono definite nuove classi o proprietà. Ciò che si è andato a fare all'interno di TheCanestreet è stato definire una serie di individui e di relazioni tra gli stessi, tali da descrivere lo specifico torneo, l'edizione 2021, i match intercorsi, le squadre e i giocatori. Parte delle relazioni sono state definite manualmente, mentre una parte molto più importante viene ricavata dal motore inferenziale.

4.2 Regole SWRL

Le regole SWRL contenute nell'ontologia vengono importate da FIP 3x3. Permettono di associare ai singoli individui molta più conoscenza rispetto alla sola conoscenza asserita, o rispetto a quella inferita dalle caratteristiche delle proprietà.

A scopo dimostrativo, viene riportato in figura 4.1 l'esempio del giocatore Matteo Sebastianelli. Matteo Sebastianelli è un ha militato della squadra "Aleciotti Da Tre Punti", la squadra vincitrice dell'edizione 2021 del torneo TheCanestreet. Asserendo semplicemente che l'individuo fa parte della classe `Player`, la proprietà `isPlayerOf(AleciottiDaTrePunti)`, e che rappresenta un individuo differente dagli altri giocatori, il reasoner riesce a inferire i le partite nelle quali il giocatore ha partecipato, i match vinti, i tornei vinti e i titoli MVP totalizzati (match nel quale il giocatore si è dimostrato quello che ha totalizzato

più punti), i campi da gioco nei quali esso ha giocato, e i giocatori dei quali è stato compagno di squadra.

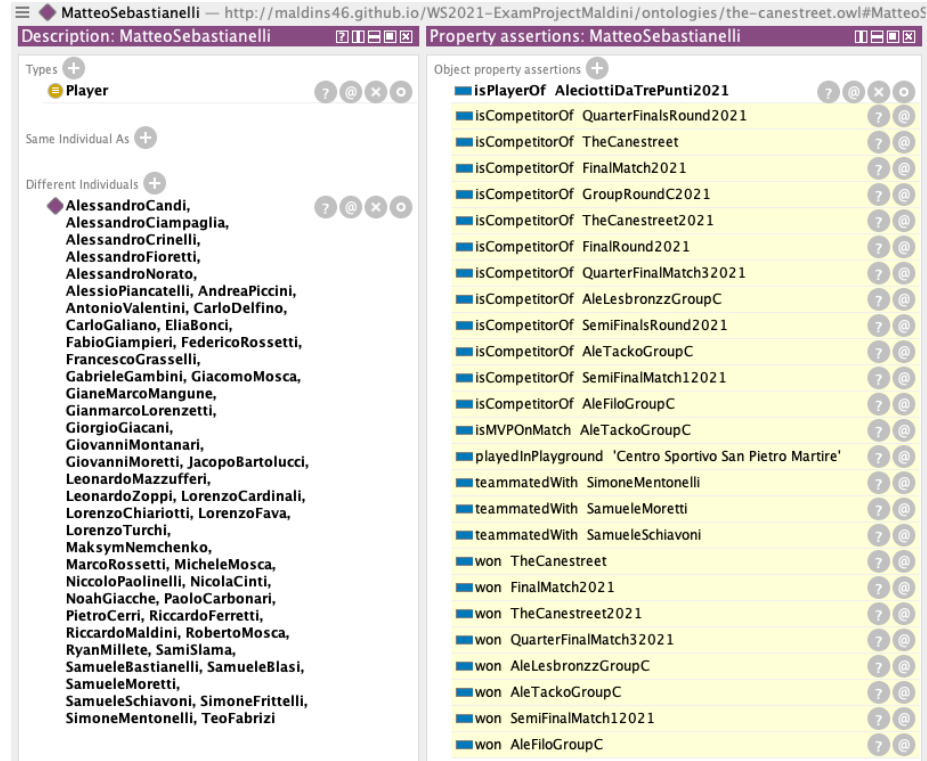


Figura 4.1: Screenshot delle proprietà asserite e inferite, associate al giocatore Matteo Sebastianelli.

4.3 Query SQWRL

Allo scopo di testare le regole e di estrarre conoscenza a partire dalle informazioni estraibili dall'ontologia, sono state fornite alcune query SQWRL all'interno dell'ontologia TheCanestreet. Queste possono essere consultate e eseguite dall'apposito SQWRLTab di Protegé.

Le query sono state inserite all'interno dell'ontologia TheCanestreet, e non nella Fip3x3, in quanto le query sono specifiche e pensate per estrarre informazioni relativamente allo specifico torneo. Nella tabella 4.1 sono riportate le query e le descrizioni ad esse associate.

Tabella 4.1: Lista delle query SQWRL definite nell'ontologia.

	Nome Regola	Commento
1	GroupVictories	Ritorna il numero di vittorie per Team nel girone B.
2	MVPdedPlayers	Ritorna il numero di titoli MVP vinti da ogni Player.
3	NMatchPerEdition	Ritorna il numero di Match giocati ad ogni edizione.
4	NPlayers2021	Ritorna il numero di giocatori iscritti all'edizione 2021.
5	NTeams2021	Ritorna il numero di Team iscritti all'edizione 2021.
6	PlayerStaffMembers	Ritorna i membri dello Staff che hanno anche partecipato al torneo come giocatori.
7	TheCanestreet2021 WinnerPlayers	Ritorna i giocatori vincitori dell'edizione 2021.
8	TournamentWinner Teams	Ritorna le squadre che hanno vinto il torneo nell'edizione 2021.

4.4 Problematiche riscontrate

Pur essendo uno dei tool più popolari, Protegé presenta alcune problematiche che hanno reso difficile lavorare nell'ontologia. Per alcuni individui non viene ad esempio rilevata la data property `foaf:name` (utilizzata in Team, Edition e Tournament), pur essendo definita correttamente nell'ontologia. Oppure ancora, durante lo sviluppo il reasoner è stato soggetto ad alcuni malfunzionamenti che ne hanno rallentato lo sviluppo. Nonostante ciò, si è riuscito a definire un'ontologia sufficientemente espressiva da poter definire delle query anche avanzate.

Capitolo 5

Consultazione e utilizzo

5.1 Come accedere al progetto

Il codice sorgente può essere consultato su GitHub, nel progetto pubblico [WS2021-ExamProjectMaldini](#). Una panoramica completa sul progetto e sul suo utilizzo è invece disponibile nel [sito web del progetto](#).

A livello root del progetto sono state sviluppate le due ontologie principali. Queste possono essere consultate tramite due modalità differenti: clonando il repository o aprendole direttamente dalla loro posizione web statica.

- Clonando il repository, è sufficiente aprire uno qualunque dei file OWL contenuti nello stesso tramite Protégé. Il file `catalog-001.xml` effettua il redirect automatico dei vari import utilizzati delle ontologie ai file locali dell'ontologia, permettendo l'utilizzo offline e il superamento di alcuni problemi tecnici descritti a seguire;
- Aprendo Protégé, selezionando il tab Open > Open from URL, digitando [questo indirizzo](#) per la FIP 3x3 Summer Tournament Ontology o [questo indirizzo](#) per la TheCanestreet Ontology, è possibile accedere direttamente alle ontologie a partire dalla loro posizione web statica.

Le varie ontologie di import sono state copiate e poste all'interno della cartella `/imports` allo scopo di superare un problema noto, comune a tutte le ontologie BBC, per il quale gli header ritornati dalla specifica locazione web non sono ben formati, e ritornano una serie di errori di import su Protégé. Copiando queste all'interno della cartella, e modificando gli statement ricorsivi di import indirizzandoli alle nuove location, è stato possibile superare questo problema.

L'accesso tramite URL è stato reso possibile allo spazio web offerto da GitHub Pages, all'interno del quale l'ultima versione dell'ontologia viene ospitata. Degno di nota è il meccanismo che consente di aggiornare l'ontologia. Il repository presenta infatti uno script in Continuous Integration, che ad ogni modifica effettua il deploy delle ontologie e dei loro import sullo spazio web statico.

5.2 Utilizzo

Tramite Protegé è possibile esplorare le varie classi di progetto, apprezzandone relazioni e definizioni. Attivando il reasoner è possibile visualizzare classi e proprietà raggiungibili tramite regole SWRL e inferenze. A tal scopo è importante utilizzare il reasoner Pellet, in quanto gli altri non supportano la semantica SWRL.

In particolare, il maggior contenuto informativo è desumibile dall'ontologia TheCanestreet. Questa contiene infatti vari individui di esempio, aggiunti sulla base di informazioni reali del torneo. In questa ontologia, avviando il reasoner è possibile apprezzare una gran mole di proprietà raggiunte dal programma tramite inferenza sulle regole SWRL.

Dall'ontologia TheCanestreet è anche possibile eseguire le query SQWRL dall'SQWRLTab.

Capitolo 6

Conclusioni

Portare a termine il progetto qui descritto è stato stimolante e istruttivo. Lo sviluppo di progetti del genere permette ad esempio di approfondire le peculiarità sia del tool Protegé, che come conseguenze collaterali, delle tecnologia legate al semantic web. Molto stimolante è stato anche sviluppare l'infrastruttura per rendere pubblica l'ontologia: il fatto di esser riuscito a creare un progetto facilmente accessibile pubblicamente, e che viene aggiornato in maniera automatica nell'area web statica tramite CI, ha reso possibile concentrarsi direttamente sul contenuto, rispetto ad altri aspetti infrastrutturali.

6.1 Sviluppi futuri

Tra i possibili sviluppi futuri potrebbero esserci sia l'aggiunta di ulteriori edizioni del torneo alla stessa TheCanestreet Ontology, che la creazione di altre ontologie legate a molteplici tornei.

Altro possibile sviluppo riguarda infine la creazione di uno SPARQL Endpoint per TheCanestreet Ontology. Per permettere l'interrogazione dell'ontologia pubblicamente tramite SPARQL, è infatti necessario configurare un'istanza server collegata alla rete, con uno dei software appositamente pensati per questo scopo (es. Virtuoso). Non si esclude di portare come sviluppo futuro anche questo tema.