

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE
FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY
KATEDRA INFORMAČNÍHO A ZNALOSTNÍHO INŽENÝRSTVÍ

Yu-Gi-Oh! TCG Ontologie

Semestrální práce pro předmět 4IZ440 – Propojená data na webu

14. ledna 2018

Nguyen, Viet Bach

Abstrakt

Tato práce se zabývá tvorbou ontologie pro karetní hru Yu-Gi-Oh! prostřednictvím jazyka OWL a softwaru Protégé. Návrh a vývoj této ontologie je volně založena na metodice OASys, která je určena pro konceptuální modelování autonomních systémů. Výstupem této práce je především vyvíjená ontologie a její publikování na webu.

Obsah

Úvod.....	1
1 Ontologie.....	2
1.1 Význam ontologie.....	2
1.2 Prvky ontologie	2
1.3 OWL ontologie	2
2 Yu-Gi-Oh! Trading Card Game.....	3
2.1 Karty.....	3
2.1.1 Příšery	3
2.1.2 Kouzla	3
2.1.3 Pasti.....	4
2.2 Balíček	4
2.3 Hráče a turnaje.....	4
3 Návrh a implementace ontologie	5
3.1 Metodika návrhu	5
3.2 Pojmy a terminologie hry	5
3.3 Definice taxonomií konceptů.....	7
3.4 Definice relací a atributů	8
3.4.1 Grafické znázornění návrhu první části ontologie	8
3.4.2 Grafické znázornění návrhu druhé části ontologie.....	9
3.5 Definice instancí	9
3.6 Definice axiomů, pravidel a funkcí.....	9
4 Vytvoření ontologie	10
4.1 Definice IRI ontologie.....	10
4.2 Přepoužívání existujících ontologií.....	10
4.3 Prevence vícenásobného dědění	10
5 Publikování ontologie	10
5.1 Vizualizace ontologie	10
Závěr	11
Reference	12

Úvod

Problematika sémantického webu je v současné době jednou z vysoce sledovaných rozvojových oblastí počítačové vědy. Doposud však stále neexistuje formální definice sémantického webu [1]. O sémantickém webu lze říct, že se jedná o rozšíření konceptu webu dokumentů na koncept webu dat a posléze na koncept web věcí, které by měly být přístupné pomocí existujících prvků architektury webu.

Na webu se totiž může vyskytnout naprosto cokoliv a snahou sémantického webu je otevřít přístup k existujícím i budoucím datům na internetu pro jejich znovupoužití a sdílení informací napříč nejen informačními systémy, ale i jinými subjekty jako korporátní organizace a další komunity různých rozměrů.

Technologie, které používá sémantický web, mohou sloužit k aplikaci v různých oborech a doménově specifických oblastí. Jedním z pilířů sémantického webu je ontologie, jež se používá pro formální pojmenování a definice entit, které existují v určité pozorované nebo zamýšlené doméně. Pomocí ontologií lze formálně sepsat strukturu, taxonomii nebo kategorizaci věcí nebo procesů vybrané domény a explicitně vyjádřit tak i hierarchii a vztahy mezi entitami na konceptuální úrovni. Jinými slovy, ontologie formálně popisují nějaké určité doménové oblasti. V kontextu počítačové vědy se v podstatě jedná o domény znalostní.

Tato semestrální práce pojednává o problematice ontologií a možném způsobu jejich vytvoření a publikování. Praktickou část představuje návrh a implementace ontologie pro specifickou doménu karetní hry Yu-Gi-Oh!¹ Pro tvorbu této ontologie je zvolena metodika OASys [2], jazyk OWL² a nástroj Protégé³.

Tato ontologie se bude zaměřovat především na popis jednotlivých typů karet a jejich kombinací. Ontologie bude také zahrnovat formy turnajů, které se běžně pořádají v rámci Yu-Gi-Oh! komunity.

¹ Yu-Gi-Oh! TCG – <https://www.yugioh-card.com>

² OWL – <https://www.w3.org/OWL>

³ Protégé – <https://protege.stanford.edu>

1 Ontologie

Pro ontologii existuje několik definicí. Mezi nejvýstižnější lze uvést definici T. Grubera [3]: „*Ontologie je formální a explicitní specifikace určité sdílené konceptualizace. Konceptualizace je abstraktní model obsahující relevantní koncepty o určitém fenoménu. Explicitní znamená to, že použité koncepty a jejich omezení jsou explicitně definovány. Formální znamená strojově zpracovatelná. Sdílená znamená to, že ontologie by měla zachycovat všeobecnou znalost, tj. je akceptována určitou skupinou.*“

1.1 Význam ontologie

Na světě existuje mnoho znalostních domén. Každá vytvořená ontologie popisuje jednu specifickou oblast a představuje znalostní bázi, která může být důležitá pro vývoj a zlepšení inteligentních systémů. Tyto informace musí být zachyceny, zpracovávány, přepoužívány a také komunikovány mezi systémy. Všechny tyto úlohy podporuje ontologie.

Ontologie se vytvářejí, aby se mohlo sdílet a přepoužívat doménové znalosti a související informace jednotným způsobem. Tyto znalosti a informace pak slouží k pozdější komunikaci mezi agenty neboli znalostními bázemi na základě společných ontologií. Ontologie proto musí být zveřejněná a sdílená napříč všemi zainteresovanými systémy.

1.2 Prvky ontologie

Ontologie zachycují znalosti o nějaké zajímavé doméně. Popisuje koncepty obsažené v doméně a také vztahy mezi nimi. V ontologii by měly vystupovat [4]:

- třídy,
- relace,
- atributy,
- formální axiomy,
- funkce,
- instance.

Třídy představují koncepty v doméně a mohou být uspořádány podle nějaké taxonomie nebo hierarchie. Relace jsou většinou binární a představují vazby mezi koncepty. Atributy neboli vlastnosti popisují charakteristiku konceptu. Funkce jsou speciálními případy relací. Formální axiomy představují výroky, jež jsou vždy pravdivé, podle kterých se ověřuje konzistence ontologických instancí a konceptů. Instance představují jednotlivé objekty, příklady nebo zvláštní případy v ontologii.

1.3 OWL ontologie

Web Ontology Language (zkr. OWL) je jazyk pro reprezentaci ontologií. Tento jazyk patří do rodiny W3C standardů. V historii sémantického webu se vyvíjelo mnoho jazyků. V současnosti však nejvíce dominuje OWL, jelikož existují velké množství signifikantních ontologií napsaných v OWL, např. v biomedicíně, deskripční logice, business rules, datové slovníky apod.

Jazyk OWL především umožňuje popisovat a definovat složitější doménové koncepty na základě jednodušších konceptů, přičemž využívá bohaté škály operátorů [5].

2 Yu-Gi-Oh! Trading Card Game

Desková hra japonského původu s názvem Yu-Gi-Oh! je kompetitivní sběratelskou karetní hrou, kterou publikuje společnost Konami. Tato komplexní hra je založená na fiktivní hře, jež byla vytvořena komiksovým autorem (mangaka) Kazuki Takahashi a má nyní obrovskou hráčskou komunitu na celém světě.

Hra je koncipována pro dva až čtyři hráče. Nejčastěji se hraje ve dvou proti sobě, kdy se hráči střídají tahy a pokládají karty na herní plochu. Každý hráč musí mít svůj vlastní balíček postavený ze 40 až 60 karet. Vítězem je ten, který dokázal soupeřovi snížit „život“ na nulu, popř. za jiných méně častých podmínek. Základní herní mechanismus představuje použití útoků a vlastností uvedených na kartách za účelem dosažení vítězství.

Základními herními prvky jsou pochopitelně jednotlivé karty. V současné době již bylo vydáváno více než 7000 unikátních karet ve světové verzi. Oficiální kompetitivní turnaje jsou uspořádány celoročně po celém světě. Některé větší události jako světové šampionáty vyzývají hráče ze všech zemí světa, aby se zúčastnili pro získání titulu, trofejí a atraktivních cen.

Cílem této práce je vytvoření ontologie pro tuto hru. Vyvíjená ontologie by měla vystihovat základní herní prvky, tzn. karty a jejich typologii, a navíc i turnajové formáty, které se odehrávají v rámci Yu-Gi-Oh! komunity.

2.1 Karty

Karty se v Yu-Gi-Oh! liší podle různých vlastností. Hlavními druhy karet jsou:

- Monster – příšery
- Spell – kouzla
- Trap – pasti

2.1.1 Příšery

Příšery jsou v karetní hře Yu-Gi-Oh! jedním z hlavních prostředků pro snížení života oponenta. Příšery jsou specifické tím, že mají útok a obranu. Jsou odlišeny názvem, úrovní, atributem, typem, kategorií, efektem, popisem atd. Příšery se musí vyvolat na herní plochu jistým způsobem tzv. summoning. Podmínky pro vyvolání příšery mohou být implicitní nebo explicitně uvedeno v popisu karty.

Mezi typy příšer (nyní celkem 22) patří např.: Aqua, Beast, Dinosaur, Machine, Spellcaster, Warrior, Zombie. Mezi atributy příšer patří: Dark, Light, Divine, Earth, Fire, Water, Wind.

Kompletní kategorizaci bude uvedena v ontologii.

2.1.2 Kouzla

Kouzla jsou typy karet, které se mohou přímo zahrát v kole hráče. Zpravidla obsahují efekty pro zvýšení moci příšer, zničení oponentových karet, zvýšení života hráče apod. Tyto efekty jsou uvedeny v popisu každé karty kouzla.

Existuje celkem 6 typů kouzel, které se liší způsobem použití během hraní. Jsou to: Normal, Quick-Play, Continuous, Equip, Field a Ritual.

2.1.3 Pasti

Pasti jsou karty mající efekty, jež reagují na určitou situaci nebo činnost hráče, zpravidla v návaznosti na útoku nebo aktivaci nějakého efektu. Některé pasti mohou zničit oponentovy příšery, odvrátit poškození apod. Na rozdíl od kouzel se tyto karty musí nejprve pokládat lícem dolů na herní plochu, aby se mohly aktivovat v dalším kole.

Existují 3 typy pasti. Jsou to: Normal, Continuous a Counter.

2.2 Balíček

Pro hraní může hlavní balíček karet obsahovat 40 až 60 karet. Vedle toho může hráč mít vedlejší balíček pro výměnu se základními kartami a extra balíček obsahující speciální typy příšer, které nemohou být v hlavním balíčku.

Existuje několik omezení pro postavení balíčku. V každém balíčku obecně nelze mít více než 3 kopie jedné karty. V rámci tzv. Pokročilého formátu (Advanced) hraní se navíc musí respektovat seznam aktuálně zakázaných karet, tj. karet, které nesmějí být používány v žádném balíčku, popř. jejich maximální povolený počet v každém balíčku. O každém balíčku lze také říct o jeho archetypu, tedy o převážném zastoupení rodiny karet, anebo jeho způsobu hraní. Např. balíček, který je zaměřen na defenzivní hraní s dinosaury lze pojmenovat jako defenzivní dinosauři.

2.3 Hráče a turnaje

Pro hraní v oficiálních turnajích musí hráč povinně mít identifikační číslo tzv. Cossy ID. Dále musí mít vypsany seznam použitých karet a odevzdat ho pořadateli před zahájením turnaje.

Existuje několik druhů turnajů. Liší se především formátem velikostí a počtem zúčastněných hráčů. Jako formát se hraje buď Advanced nebo Traditional. Mezi typy turnaje patří:

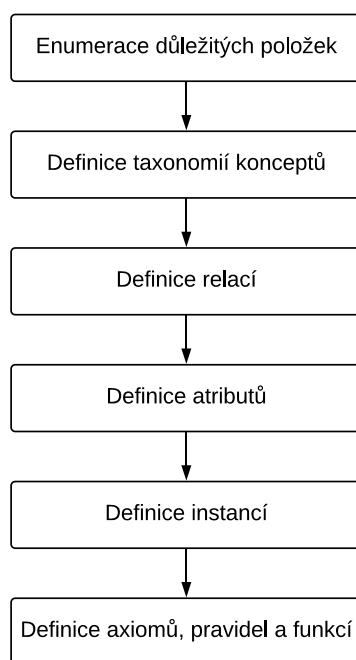
- místní liga,
- regionální turnaj,
- národní šampionát,
- kontinentální šampionát,
- světový šampionát,
- Yu-Gi-Oh! Championship Series (zkr. YCS)

3 Návrh a implementace ontologie

Tato kapitola je věnována návrhu ontologie z teoretického hlediska. Tento návrh bezprostředně navazuje na předchozí popis vybrané domény.

3.1 Metodika návrhu

Pro návrh ontologie byla zvolena metodika OASys vyvíjená na španělské polytechnické univerzitě v Madridu [2]. Tato metoda spočívá v iterativním procesu vývoje a obsahuje několik doporučení pro správnou tvorbu ontologie, která bude konzistentní. Proces návrhu ontologie je znázorněna na následujícím obrázku.



Obr. 1: Proces vývoje ontologií, zdroj: [4]

3.2 Pojmy a terminologie hry

Prvním krokem podle zmíněné metodiky je mít vypsány všechny důležité pojmy ve vybrané doméně. V následující tabulce jsou uvedeny kompletní terminologie karetní hry Yu-Gi-Oh!

Card	Number		
	Set		
	Image		
	Description		
	Name		
	Rarity	Common	
		Short Print	
		Super Short Print	
		Rare	
		Super Rare	
		Holofoil Rare	
		Ultra Rare	
		Ultimate Rare	

		Secret Rare	
		Ultra Secret Rare	
		Secret Ultra Rare	
		Prismatic Secret Rare	
		Holographic Rare	
		Ghost Rare	
		Normal Parallel Rare	
		Super Parallel Rare	
		Ultra Parallel Rare	
		Gold Rare	
	Edition	1st Edition	
		Unlimited Edition	
		Limited Edition	
		Duel Terminal Edition	
	Trap Card	Trap Type	Continuous Trap
			Normal Trap
			Counter Trap
	Spell Card	Spell Type	Normal Spell
			Quick-play Spell
			Equip Spell
			Ritual Spell
			Continuous Spell
			Field Spell
	Monster Card	Monster Type	Aqua
			Beast
			Beast-Warrior
			Cyberse
			Dinosaur
			Fairy
			Fiend
			Fish
			Insect
			Machine
			Plant
			Psychic
			Pyro
			Reptile
			Rock
			Sea-Serpent
			Spellcaster
			Thunder
			Warrior
			Winged-Beast
			Wurm
			Zombie
		Ability	Union
			Tuner
			Spirit

			Toon
			Gemini
			Flip
		Attribute	Dark
			Light
			Divine
			Earth
			Fire
			Water
			Wind
		Category	Normal Monster
			Ritual Monster
			Fusion Monster
			Effect Monster
			Pendulum Monster
			Synchro Monster
			Token Monster
			Link Monster
			XYZ Monster
		ATK	
		DEF	
		Level	
		Link Rating	
		Rank	
Deck	Archetype		
	Name		
Player	Cossy ID		
Tournament	Match	Winner	
	Format	Advanced	
		Traditional	
	Type	League	
		Regional	
		National Championship	
		Continental Championship	
		World Championship	
		YCS	

Tab. 1: Základní terminologie hry, zdroj: autor

3.3 Definice taxonomií konceptů

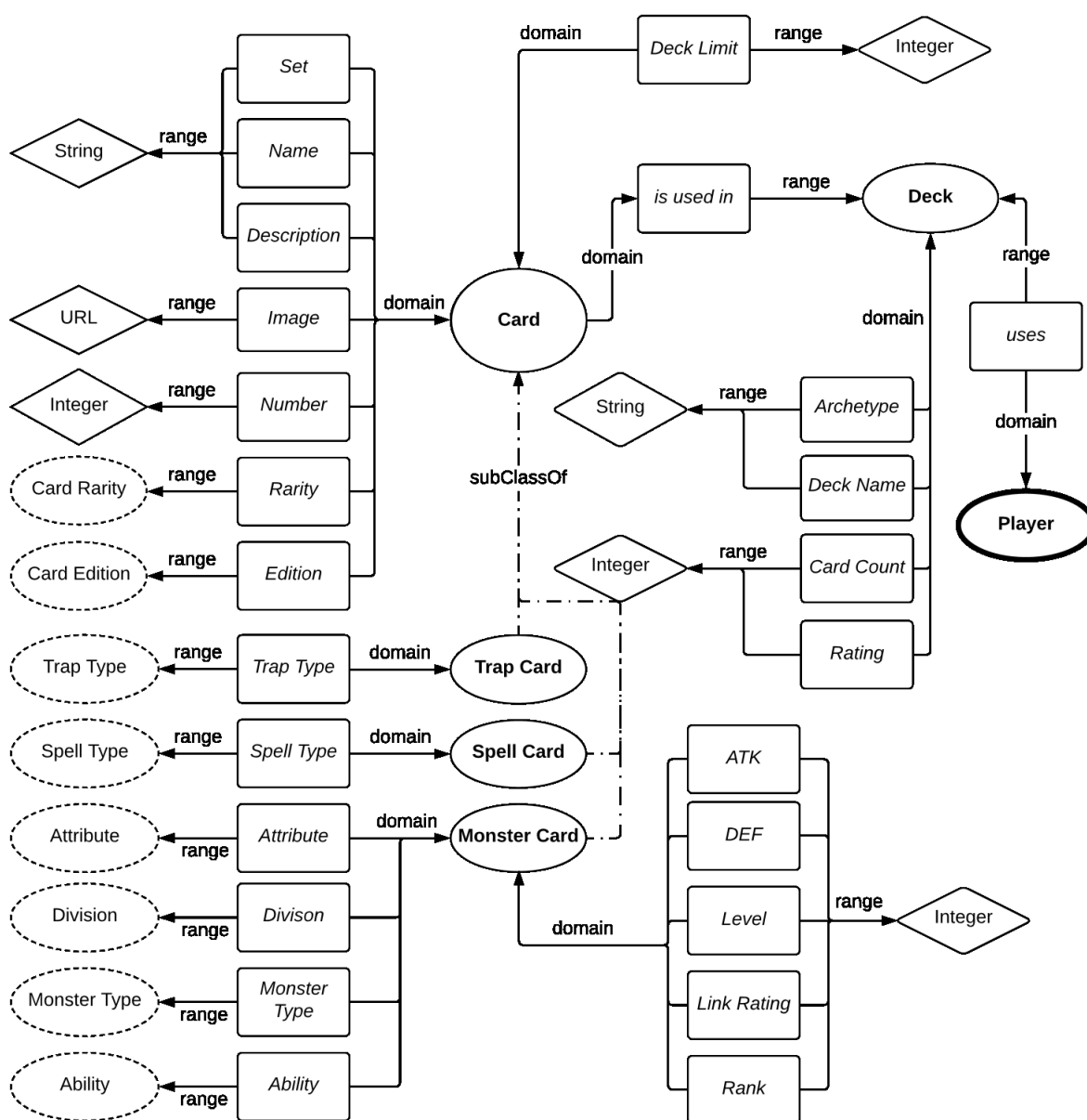
Taxonomie neboli hierarchie konceptů byla nastíněna v předchozí tabulce. Dělení termínů je uvedeno v příslušných úrovních sloupců. Termíny v pravém sloupci patří pod termínem, který je uveden nalevo. Např. Trap Card má typy, mezi které patří Continuous Trap, Normal Trap a Counter Trap.

3.4 Definice relací a atributů

Pro definici relací mezi uvedenými pojmy je zvolen způsob grafického znázornění. Jedná se o prvotní nakreslení modelu ontologie. Tento model je nakreslen v podobě orientovaného datového grafu, který znázorňuje trojice v ontologii. V grafech jsou použity ontologické termíny *domain* a *range* pro definici charakteristiky a příslušnosti vlastností k uvedeným třídám.

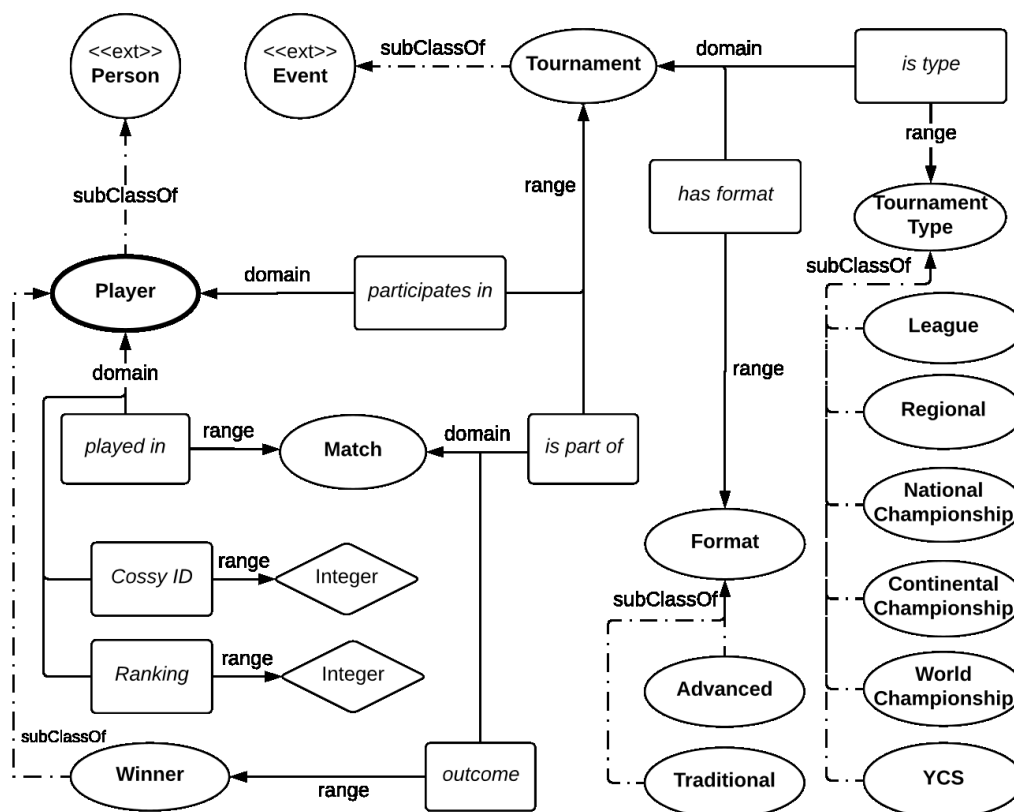
Celkový graf je rozdělen na dvě části, přičemž jsou propojeny vyznačeným uzlem *Player*. První část převážně pojednává o typologii karet a složení balíčku. Druhá část je pak věnována turnajové struktuře vč. účastníků.

3.4.1 Grafické znázornění návrhu první části ontologie



Obr. 2: První část návrhu ontologie – karta a balíček

3.4.2 Grafické znázornění návrhu druhé části ontologie



Obr. 3: Druhá část ontologie – hráč a turnaj

3.5 Definice instancí

V ontologii budou definovány několik typických instancí karet pomocí nástroje Protégé.

3.6 Definice axiomů, pravidel a funkcí

Jednou z axiomů je tzv. disjoint omezení mezi vytvořenými třídami. Jedná se např. o situaci, kdy přišera může být pouze jednoho typu nebo atributu. Dále je v ontologii použit axiom ekvivalence mezi třídami Duelist a Player, což říká, že se jedná o tentýž koncept.

4 Vytvoření ontologie

Pro vytvoření ontologie byl zvolen jazyk OWL. Vývoj ontologie bude probíhat především v rámci nástroje Protégé 5.2.0.

Protégé je bezplatná a open-source platforma, která poskytuje sadu nástrojů pro vytvoření ontologií pro konstrukci doménových modelů a znalostně založených aplikací. Protégé plně podporuje jazykovou specifikaci OWL 2. Navíc obsahuje tzv. reasoner, který slouží k odhalení nekonzistentních konceptů a instancí v ontologii.

4.1 Definice IRI ontologie

IRI pro ontologie je v podstatě URL adresa, na které lze najít soubor obsahující tuto ontologii. Pro publikování bude ontologie uložena na osobním webu autora, jehož doménová adresa je <http://www.ethereal.cz>. IRI pro ontologii bude <http://www.ethereal.cz/ontology/yugioh.owl>.

4.2 Přepoužívání existujících ontologií

V rámci této práce byly přepoužity slovníky FOAF a DublinCore, zejména kvůli konceptům *Player* a *Turnaj*, které rozšiřují koncepty *Person* a *Event*.

IRI Person: <http://xmlns.com/foaf/0.1/Person>

IRI Event: <http://dublincore.org/2012/06/14/dctype#Event>

4.3 Prevence vícenásobného dědění

Třídy v rámci vytvořené ontologie se někdy mohou překrývat, a tudíž se může stát, že jeden objekt je instancí více tříd. To však není vždy žádoucí, proto je potřeba nastavit omezení tzv. disjoint mezi vybranými třídami.

5 Publikování ontologie

Soubor yugioh.owl obsahující ontologie ve formátu RDF/XML je vyexportovaný z Protégé a nyní je připraven k publikování na webu. Publikování ontologie spočívá v nahrávání tohoto souboru na disk webového serveru tak, aby byl přístupný jako webový dokument prostřednictvím webového prohlížeče.

Vytvořená ontologie je nyní přístupná na URL adrese:

<http://www.ethereal.cz/ontology/yugioh.owl>

5.1 Vizualizace ontologie

Vytvořená ontologie lze graficky zobrazit ve webovém prohlížeči pomocí nástroje WebVOWL. Vizualizace je dostupná na této URL adrese:

<http://www.visualdataweb.de/webvowl/#iri=http://www.ethereal.cz/ontology/yugioh.owl>

Závěr

V rámci práce bylo pojednáno o problematice vytváření ontologií. Pro praktický experiment ve vytvoření ontologie pro jednu specifickou oblast byla zvolena doména karetní hry Yu-Gi-Oh! Návrh této ontologie probíhala s použitím metodologie OASys. Následně byla tato ontologie implementována pomocí sémantického jazyka OWL v rámci nástroje Protégé. Ontologie pro karetní hru Yu-Gi-Oh! byla poté publikována na webu pod konkrétní URL adresou.

Vytvořená ontologie pro karetní hru Yu-Gi-Oh! není však vzhledem ke skutečnosti kompletní, jelikož zachycuje pouze ty nejzákladnější prvky. Domnívám se, že do ontologie by se mohlo zahrnout ještě ceny karet, jelikož s kartami Yu-Gi-Oh! se běžně obchoduje na internetu, viz cardmarket.com. Mezi další návrhy na zlepšení ontologie patří i např. evidence a přidání jazykové varianty karet. Proces vytvoření ontologií je podle metodiky OASys iterativní, proto v příští iteraci je dobré tyto koncepty zahrnovat do ontologie.

Reference

- [1] W3C. *W3C Semantic Web Frequently Asked Questions*. [Online] 2009 [cit. 9. 1. 2018]. <https://www.w3.org/RDF/FAQ>
- [2] Bermejo-Alonso, J. a kolektiv. *An Ontological Framework for Autonomous Systems Modelling*. [Online] 2010 [cit. 12. 1. 2018]. https://www.thinkmind.org/download.php?articleid=intsys_v3_n34_2010_5
- [3] Obitko, M. *Specification of Conceptualization*. [Online] 2017 [cit. 10. 9. 2017]. <http://www.obitko.com/tutorials/ontologies-semantic-web/specification-of-conceptualization.html>
- [4] Bermejo, J. *A Simplified Guide to Create an Ontology*. [Online] 2007 [cit. 11. 1. 2018]. <http://tierra.aslab.upm.es/documents/controlled/ASLAB-R-2007-004.pdf>
- [5] Horridge, M. *A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protégé 4 and CO-ODE Tools – Edition 1.2*. [Online] 2009 [cit. 10. 1. 2018]. http://mowl-power.cs.man.ac.uk/protegeowltutorial/resources/ProtegeOWLTutorialP4_v1_2.pdf