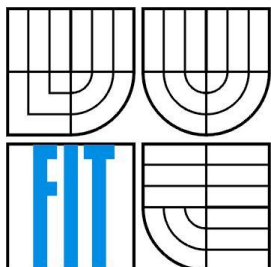


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

## SÉMANTIKA PODNIKOVÝCH PRAVIDEL SEMANTICS OF BUSINESS RULES

SEMESTRÁLNÍ PRÁCE PRO PŘEDMĚT TJD

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Ing. ROMAN HYPŠKÝ

BRNO

2015

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Teoretický základ</b> .....	<b>3</b>
2.1	Podniková pravidla (Business Rules) .....	3
2.2	Sémantika .....	4
2.3	SBVR.....	5
<b>3</b>	<b>Logická formulace sémantiky</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Sémantická formulace</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Logické formulace</b> .....	<b>8</b>
5.1	Proměnné a vazby .....	9
5.2	Atomické formulace .....	10
5.3	Instanční formulace .....	11
5.4	Modální formulace .....	12
5.5	Logické operace .....	13
5.6	Kvantifikace.....	14
5.7	Objektivizace.....	16
5.8	Projekční formulace.....	16
5.9	Nominalizace výroků a otázek.....	18
<b>6</b>	<b>Projekce</b> .....	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>23</b>
	<b>Citace</b> .....	<b>24</b>

# 1 Úvod

Tato práce se zabývá popisem a specifikací sémantiky podnikového slovníku a podnikových pravidel. Při psaní bylo čerpáno z knihy organizace Object Management Group (OMG) s názvem **Semantics of Business Vocabulary and Business Rules**, dále jen (SBVR) [1]. Při studiu této knihy jsem se zaměřil zejména na kapitolu, která popisuje logickou formulaci sémantiky.

V úvodu této práce nejprve popíši některé pojmy a teoretická východiska, která jsou nutná pro správné pochopení problematiky. Následně se pokusím zhodnotit metody navržené právě v knize OMG. Budou to zejména konkrétní techniky a praktiky, které tato kniha poskytuje a navrhuje pro rozbor podnikových pravidel na základní elementy a následné zjištění sémantiky těchto pravidel.

Na konci této práce zhodnotím získané znalosti a pokusím se zhodnotit jejich další využití při psaní mé disertační práce. Zamyslím se i nad tím, která oblast z této knihy byla pro mě největším přínosem a budu z ní i tak nadále čerpat při svém výzkumu.

## 2 Teoretický základ

V této kapitole budou popsány základní teoretické pojmy, které jsou v další části práce zmiňovány.

### 2.1 Podniková pravidla (Business Rules)

Podniková pravidla (business rules), představují soubor pravidel, které nám umožňují částečně automatizovat a tím i urychlit rozhodování společnosti v určitých procesech. Obvykle se podniková pravidla popisují pomocí přirozeného jazyka. Pokud ale použijeme tuto notaci, musí být stanoven jednotný podnikový slovník, který popisuje právě přirozený jazyk, abychom byli schopni tato pravidla vyhodnocovat. V praxi se obvykle pro jejich popis používá Business Process Execution Language (BPEL) jazyk.

Typické použití podnikových pravidel je v procesech, které obsahují snadno automatizovatelné činnosti, které však nejsou závislé na lidském rozhodování. V praxi je to například v bankovním sektoru, v prostředí elektronických obchodů nebo například pro stanovení mzdy. Typický příklad podnikového pravidla v praxi je:

*Je-li celková cena objednávky větší než 1000Kč, doprava je zdarma.*

Můžeme si všimnout, že toto pravidlo se skládá ze dvou částí. První částí je podmínka, která pokud je splněna, vyvolá splnění jedné nebo několika akcí. Jedná se tedy o pravidlo typu podmínka-akce.

Mezi hlavní výhody použití podnikových pravidel patří částečná automatizace procesů a na jejím základě i úspora relevantních zdrojů, především zaměstnanců a času. Další nespornou výhodou je to, že pokud potřebujeme zavést nějakou změnu v organizaci, už není nutné měnit celé procesy, ale můžeme jednoduše přidat, upravit nebo odebrat některá podniková pravidla. Podniková pravidla mohou být také formalizována a snadno implementována pomocí informačního systému a tím mohou být automatizovány.

Při psaní této kapitoly jsem čerpal z teoretických znalostí dle[2].

## **2.2 Sémantika**

Jedná se o disciplínu, která se zabývá významem slov a znaků. Nevyužívá se tedy jen v programování, ale také v jiných vědních disciplínách, kterými jsou například logika nebo lingvistika. Obecně ji využíváme v oblastech, kde máme napsán nějaké tvrzení a my se jej snažíme rozložit na elementární části a dešifrovat význam tohoto tvrzení.

Například oproti syntaxi se sémantika liší tím, že zatímco syntax zkoumá přípustné konstrukce a určuje, co je v jazyku povoleno a zakázáno, sémantika poté zkoumá již otestované korektní prvky programu a snaží se jim přiřadit logický význam, aby byl zachycen a dekodován jejich význam například v počítačovém programu.

## 2.3 SBVR

Jedná se o zkratku názvu Sémantika podnikového slovníku a podnikových pravidel. Jde o speciální notaci, která popisuje, jak je možno sestavovat podniková pravidla a vyhodnocovat jejich význam. V této práci jsem se sice zaměřil zejména na sémantiku pravidel, ale elementů, které SBVR zaštiťuje, je mnohem více. Ke správnému pochopení sémantiky bylo nutno v knize nastudovat i některé další elementy.

SBVR popisuje od začátku jak sestavovat podnikový slovník. Jakých elementů může podnikový slovník nabývat, jak s těmito prvky pracovat a jak je vyhodnocovat. Jak pracovat v obchodním slovníku s přirozeným jazykem a jak přirozený jazyk zakomponovat do praxe. V dalších kapitolách je popsáno, jak z elementů podnikového slovníku, sestaveného podle SBVR pravidel, je možno konstruovat a sestavovat podniková pravidla, aby splňovala notaci SBVR a aby mohla být následně vyhodnocena jejich sémantika a zjištěn jejich význam. A právě další část knihy, které se zabývá sémantikou, ukazuje, jak z již hotových pravidel nebo jejich segmentů vyhodnotit význam nebo jak je rozebrat na elementární části, aby byla rozpoznána jejich struktura a kostra, na základě které byly vytvořeny.

## 3 Logická formulace sémantiky

Obsah tohoto dokumentu není přímo určen k použití v podnikové sféře, ale je vhodný spíše pro popsání formální sémantické struktury podnikových pravidel. Obvykle jsou podniková pravidla vyjádřena pomocí přirozeného jazyka, ale můžeme se setkat i s případy, kdy jsou popsána graficky. SBVR poskytuje prostředky pro popis struktury sémantiky pravidel vyjádřených v přirozeném jazyce, který používají lidé v praxi.

Existují dva druhy sémantických formulací.

- První druh, logická formulace, jedná se o strukturu tvrzení a to jak jednoduchých tak i složitých. Zaměření logických formulací jsou specifikována pro různé logické operace,

kvantifikace, atomické formulace. Jsou založeny na slovesných konceptech a dalších prostředcích, jako jsou objektivizace nebo nominalizace.

- Druhým typem formulace sémantiky je projekce. Je to konstrukce pravidel jako souboru věcí, které splňují určitá omezení. Projekce formulují definice, agregace a otázky.

Hierarchické složení formulace sémantiky je vidět v následujícím příkladu velmi jednoduchého obchodního pravidla.

- *Každý zákazník autopůjčovny musí mít maximálně tři další řidiče.*
- *Je povinné, aby každý zákazník autopůjčovny měl maximálně tři další řidiče.*

Pravidlo je popsáno různými způsoby, avšak jedná se o totéž pravidlo a má jeden význam (samozřejmě jsou možné i další formulace tohoto pravidla).

Znázornění formulace sémantiky pravidla, které je napsáno výše, pomocí vět, které popisují kompletní strukturu tohoto pravidla, je ukázáno na následujícím případu. Z příkladu je patrné, že je možno užít několik sémantických formulací, avšak význam zůstane stejný.

*Pravidlo je klasifikováno jako pravidlo povinnosti (viz dále).*

*Tato modální formulace (povinnosti) zavádí univerzální kvantifikátor **každý**, jedná se o první proměnnou v pravidle.*

*Tato proměnná (kvantifikace) je navázána na slovesný koncept „autopůjčovna“.*

*Tato kvantifikace je nadřazena i dalšímu kvantifikátoru, tedy tvrzení: „Zákazník autopůjčovny musí mít maximálně tři další řidiče“.*

*V pravidle je použita i další kvantifikace, jedná se o proměnnou „maximálně tři“.*

*Jedná se o kvantifikaci typu at-most-n (nejvýše 3).*

*Maximální mohutnost tohoto kvantifikátoru jsou tři.*

*Tato proměnná (kvantifikace) je navázána na slovesný koncept „další řidič“.*

*Tato kvantifikace je nadřazena pouze atomické formulaci „Zákazník autopůjčovny má další řidiče“.*

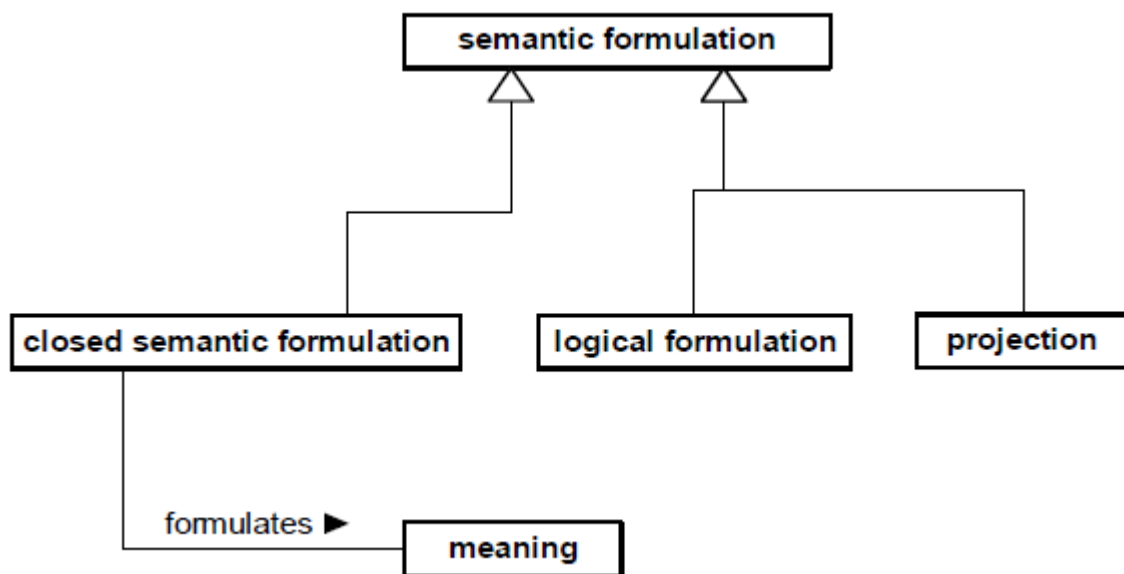
*Tato atomická formulace obsahuje dvojí navázání role. Jedná se o navázání role na slovesný koncept „zákazník autopůjčovny“ a také navázání role na koncept „další řidič“.*

Na tyto role by v pravidle mohl být navázán klidně jiný koncept, například: „Zákazník autopůjčovny musí mít řidičský průkaz“.

Na předchozím příkladu bylo ukázáno rozebrání významu podnikového pravidla. V dalších podkapitolách této práce se budu věnovat konkrétním technikám, které se při popisu a rozebírání podnikových pravidel používají. V tomto případě z nich byla použita například kvantifikace a atomická formulace.

## 4 Sémantická formulace

Na následujícím diagramu **Obrázek 1** je ukázán metamodel sémantické formulace. Tento i další následující diagramy jsou popsány pomocí notace SBVR XMI a SBVR slovníku, detailně jsou tyto notace popsány v přílohách publikace, ze které jsem čerpal při psaní této práce.

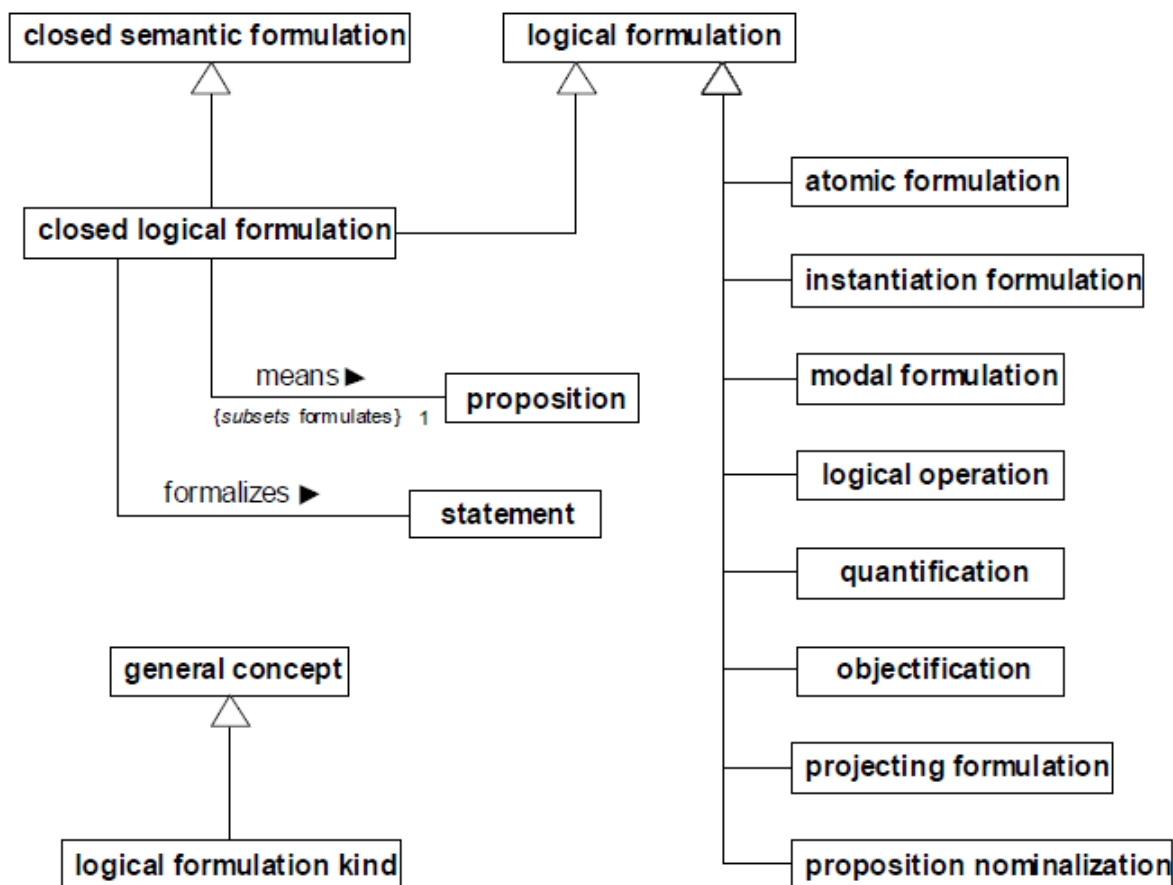


Obrázek 1: Diagram sémantické formulace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Sémantická formulace popisuje koncepční strukturu významu daného podnikového pravidla. Skládá se z uzavřené sémantické formulace a logické formulace nebo projekce. Prvky logické formulace a projekce budou popsány dále, význam sémantické formulace je strukturován podle významu uzavřené sémantické formulace. Sémantická formulace je uzavřená, pokud neobsahuje žádnou proměnnou, která není vázaná.

## 5 Logické formulace

Diagram **Obrázek 2** ukazuje schéma logické formulace. Pravá část obrázku ukazuje prvky logické formulace, které budou popsány dále. Levá část obrázku ukazuje propojení logické formulace s dalšími koncepty, jako například uzavřenou sémantickou formulací atd.



Obrázek 2: Diagram logické formulace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Logická formulace v podstatě popisuje sémantickou formulaci, která formuluje dané tvrzení, avšak nezabývá se až tak významem, ale logickou strukturou. Uzavřená logická formulace je taková, která vychází z uzavřené sémantické formulace. Uzavřená logická formulace může také formalizovat stavy, viz následující příklad:

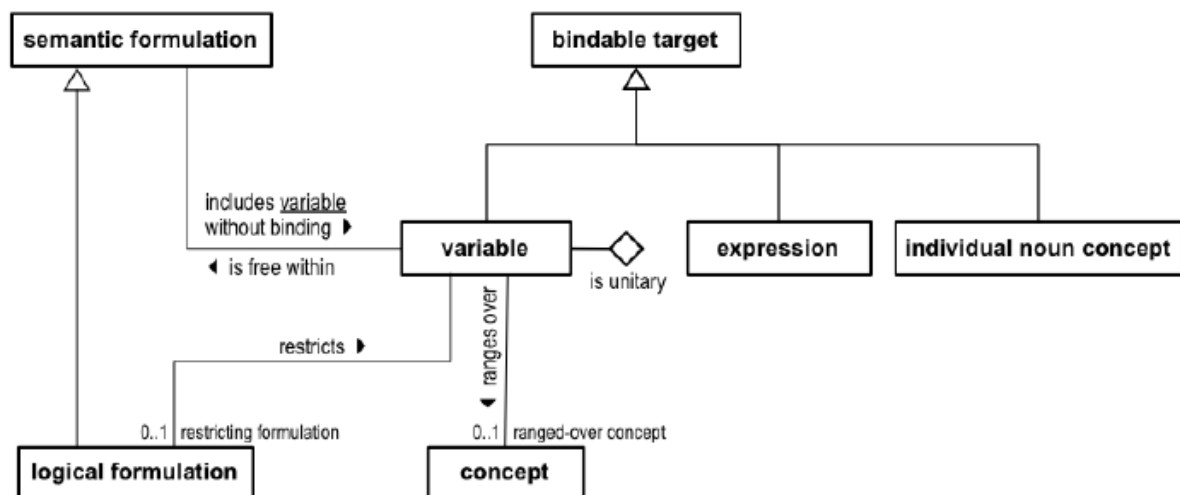
*Pokud je „alkoholik“ definován jako „osoba, která je závislá na alkoholu“, potom příkazy „Petr je alkoholik“ a „Petr je osoba, která je závislá na alkoholu“ vyjadřují stejný význam. Ovšem oba tyto příkazy jsou formalizovány odlišně. V prvním případě se odkazuje na „alkoholik“ a v druhém případě na „osobu“, „alkohol“ a „osobu závislou na alkoholu“.*



Obě formulace jsou sice odlišné, ale mají stejný logický význam.

## 5.1 Proměnné a vazby

Diagram **Obrázek 3** znázorňuje schéma použití a napojení proměnných podle definice SBVR v logické formulaci sémantiky.



Obrázek 3: Diagram navázání proměnných, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

**Proměnná** – odkaz na prvek množiny, jehož hodnota se může měnit nebo být neznámá.

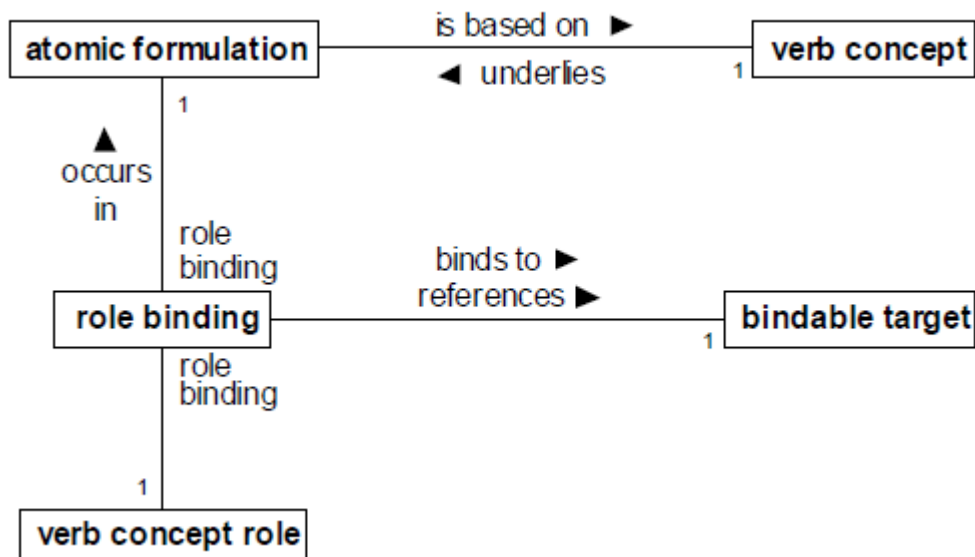
**Unitárníproměnná** – má přesně jednu referenci v kontextu, ve kterém byla zavedena.

Logické formulace mohou omezovat význam proměnných, protože pro každý výskyt proměnné je význam, který je formulovaný logickou formulací, pravdivý, pokud je hodnotumožno nahradit každý výskyt dané proměnné v logické formulaci. Proměnná může být volná v rámci sémantické formulace, to je když sémantika proměnnou využívá, avšak ji nezavádí.

Je zde zaveden také nový pojem, **vázatelný cíl**. Jak je již patrné z diagramu, jedná se buď o proměnnou, výraz nebo samostatný jmenný koncept.

## 5.2 Atomické formulace

**Obrázek 4** znázorňuje schéma použití atomických formulací podle definice SBVR v logické formulaci sémantiky.



Obrázek 4: Diagram atomické formulace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Každá atomická formulace je založena na slovesném konceptu a obsahuje napojení rolí, pro každou tuto roli ve slovesném konceptu a formuluje jejich význam. Znamená to, že význam vyvolaný atomickou formulací je založen na slovesném konceptu. V atomických formulacích se také vyskytuje napojení rolí, které se buď pojí s vázatelem cílem, nebo na něho mohou ukazovat.

Nejlépe je možno použití atomických formulací vysvětlit na příkladu: Mějme obchodní pravidlo:

*„AAA-Auto nakupuje od firmy General Motors Company a.s.“*

*Atomická formulace je založena na slovesném konceptu „firma nakupuje od dodavatele“*

*Tato atomická formulace obsahuje navázání první role.*

*Vazba první role ve slovesném konceptu je role „firma“.*

*Tato role se pomocí napojení rolí napojuje na jméno „AAA-Auto“.*

*Tato atomická role má vázanou i druhou roli.*

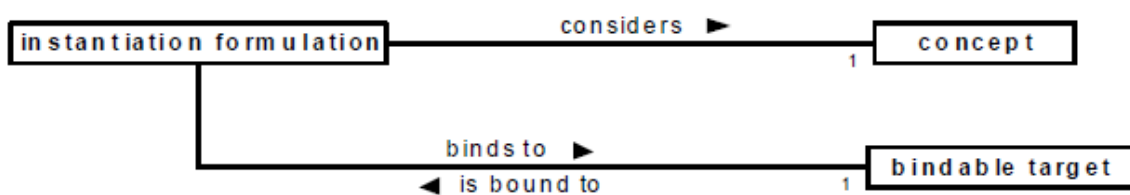
Vazba druhé role ve slovesném konceptu je role „dodavatel“.

Druhá role se pomocí napojení rolí napojuje na jméno „General Motors Company a.s.“.

Neformálně řečeno, atomické formulace slučují několik jmen (slov) v obchodním pravidle do jednoho celku, na který se následně pohlíží jako na jednu samostatnou jednotku.

## 5.3 Instanční formulace

**Obrázek 5** reprezentuje diagram, který popisuje využití instanční formulace podle definice SBVR v logické formulaci sémantiky.



Obrázek 5: Diagram instanční formulace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Jedná se o podtřídou logické formulace, která se zakládá na konceptu a váže se na vázatelný cíl. Formuluje význam: Objekt, na který odkazuje vázatelný cíl, je instancí konceptu. Instanční formulace klasifikuje objekty jako instance konceptu.

Nejlépe se dá opět význam instanční formulace ukázat na příkladu:

*„AAA-Auto je autopůjčovna“*

*Toto tvrzení je formulováno instanční formulací.*

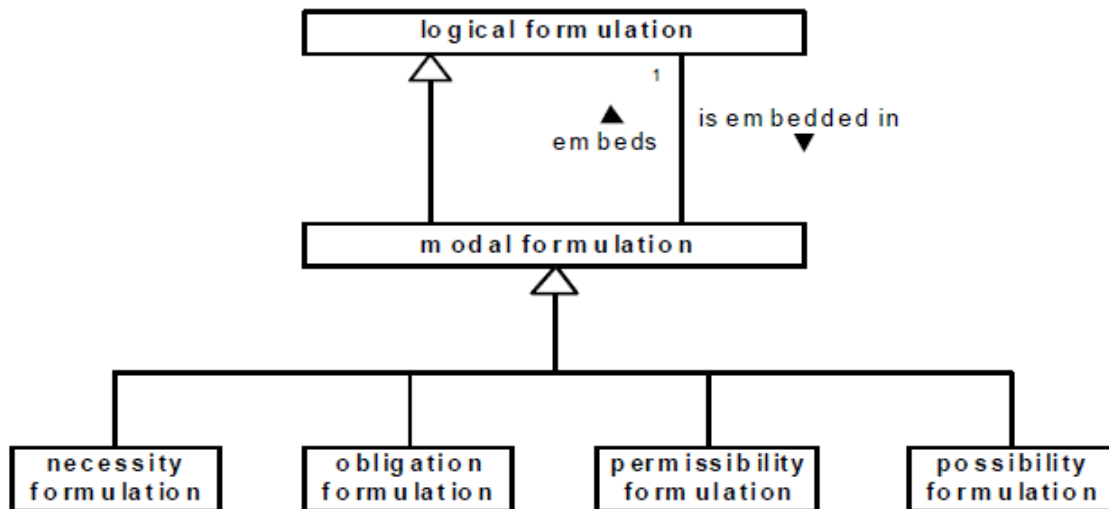
*Instanční formulace uvažuje pojem „autopůjčovna“.*

*Instanční formulace se váže na jmenný koncept „AAA-auto“.*

Neformálně řečeno, instanční formulace propojuje název objektu (AAA-Auto) s jeho typem, tedy vlastně s významem o co se jedná (je to autopůjčovna).

## 5.4 Modální formulace

Diagram, který ukazuje **Obrázek 6**, popisuje využití modální formulace podle definice SBVR v logické formulaci sémantiky.



Obrázek 6: Diagram modální formulace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Jedná se o podtřídu logické formulace, která formuluje význam jiné logické formulace a má zvláštní vztah k možnému nebo přijatelnému prostředí. Modální formulace se může skládat z několika typů pravidel, jedná se o:

- Pravidlo nutnosti – říká, že zkoumané tvrzení je pravdivé za každých okolností
- Pravidlo povinnosti – říká, že zkoumané tvrzení je platné za všech přijatelných okolností.
- Povolovací pravidlo – povoluje zkoumanému tvrzení, aby bylo pravdivé.
- Pravidlo možnosti – tvrdí, že zkoumané tvrzení může být za jistých okolností pravdivé.

Význam modální formulace se opět pokusím ukázat na příkladu. Mějme pravidlo:

*„AAA-Auto může nakupovat vozy od firmy General Motors Company a.s.“.*

*Toto tvrzení je ve tvaru povolovacího podnikového pravidla (druh modální formulace). Celá formulace je pomocí modální formulace považována za atomickou (viz podkapitola 7.2) a je*

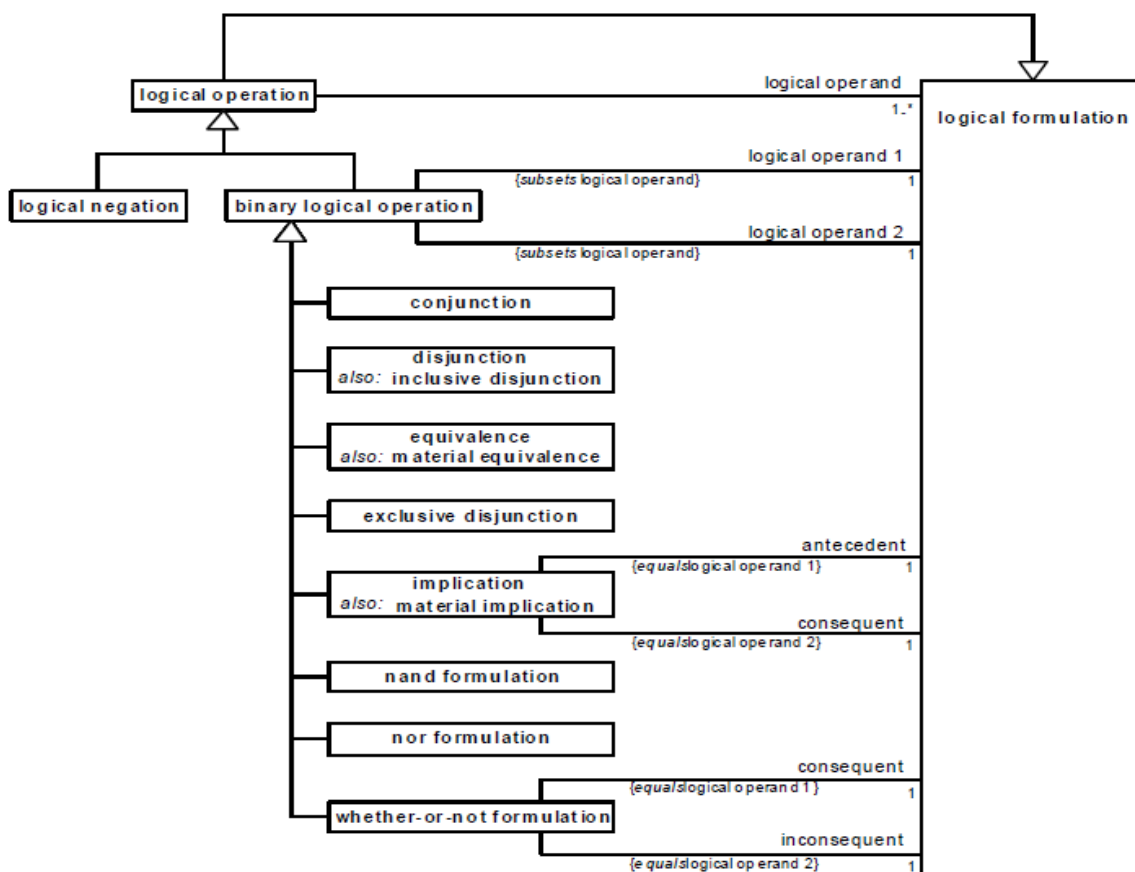
tedy chápana jako celek „AAA-Auto může nakupovat vozy od firmy General Motors Company a.s.“.

Význam povolovacího pravidla je takový, že AAA-Auto může nakupovat od General Motors v nějakém možném prostředí.

Neformálně řečeno, pomocí modální formulace nerozebíráme pravidlo na jeho dílčí části, ale stále na něho hledíme jako na celek – atomickou hodnotu. Modální formulace však tomuto pravidlu přiřazuje význam, jeho typ, který pak zastává toto pravidlo v organizaci. Tyto typy pravidel mohou být v zásadě čtyři: pravidlo nutnosti, pravidlo povinnosti, povolovací pravidlo a pravidlo možnosti.

## 5.5 Logické operace

Navázání logických operací podle SBVR na logickou formulaci sémantiky ukazuje **Obrázek 7**.

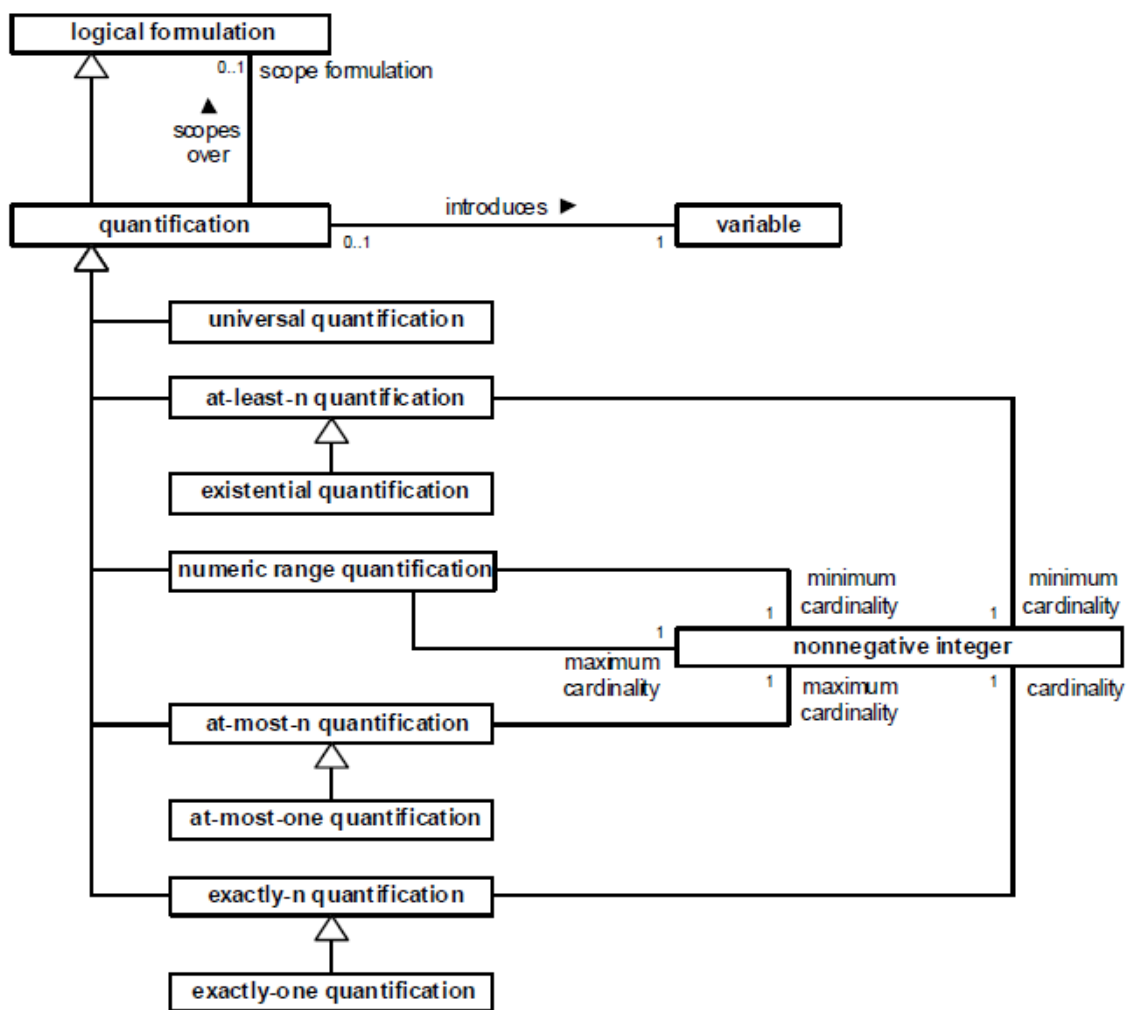


Obrázek 7: Diagram navázání logických operací, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Je patrné, že logická operace zde může být buď unární, nebo binární. Unární operace (jeden logický operand) je v tomto případě negace. Pokud se jedná o binární operaci, která ke svému výpočtu využívá dva logické operandy, může být repertoár funkcí rozmanitější. Podporovány jsou logické operace jako konjunkce a disjunkce, ekvivalence, non-ekvivalence, implikace a funkce NAND a NOR.

## 5.6 Kvantifikace

**Obrázek 8** zobrazuje diagram navázání operací kvantifikace podle SBVR na logickou formulaci sémantiky.



Obrázek 8: Diagram navázání operací kvantifikace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Je patrné, že kvantifikátory jsou navázány na nějakou proměnnou, přičemž ona proměnná kvantifikátor buď může mít, nebo nemusí. Samotná kvantifikace může nabývat několika typů.

Příklad: Formulace „*Nějaký zákazník existuje*“ může být prezentována jako existenční kvantifikátor „*Nějaký*“, který je navázán na logickou proměnnou z logické tabulky „*zákazník*“. Rozlišujeme také pojmy maximální a minimální kardinalita. Například maximální kardinalita je kladné celé číslo, které určuje horní mez kvantifikace, tedy maximální počet položek, kterých může kvantifikace nabývat. Minimální kardinalita má funkci opačnou.

Co se týče podporovaných typů kvantifikace, jsou to:

- **Univerzální kvantifikátor** (vztahuje se na všechny položky), má nejvyšší sílu.
- **At-least-n** (existuje alespoň n položek), jehož speciálním případem je existenční kvantifikátor.
- **At-most-n** (existuje nanejvýš n položek), se speciálním případem, kdy existuje maximálně jedna položka.
- **Přesně n položek**, se speciálním případem přesně jedna položka.
- **Číselný rozsah**, tedy například položka je kvantifikována od 4 do 6 výskytů apod.

Ukázka použití kvantifikace je ilustrována na příkladu. Mějme následující pravidlo:

*„Každý model vozu je dodáván nějakým výrobcem automobilů“.*

*V tomto pravidle je použita univerzální kvantifikace, která je vyjádřena první tučnou proměnnou. Tento kvantifikátor se vztahuje na koncept „model vozu“.*

*Univerzální kvantifikace je nadřazena existenční kvantifikaci, tedy operuje nad slovesným konceptem „Model vozu je dodáván nějakým výrobcem automobilu“.*

*Existenční kvantifikace je ukázána prostřednictvím druhé vyznačené proměnné. Tento kvantifikátor se vztahuje ke slovesnému konceptu „výrobce automobilu“.*

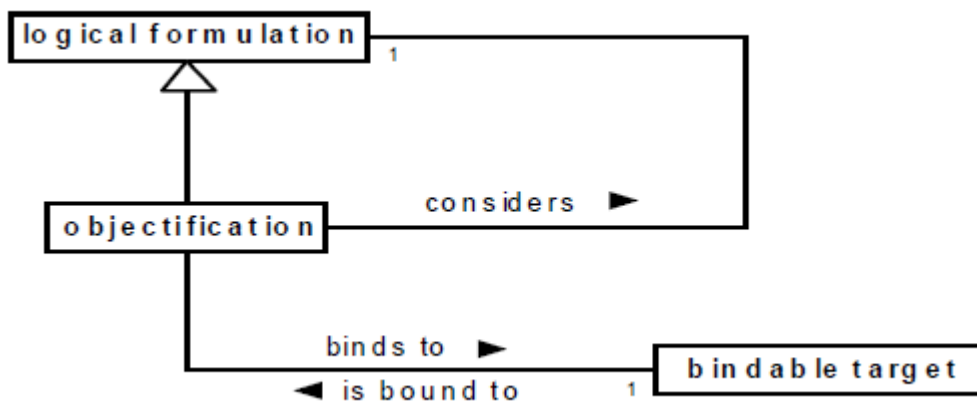
*Existenční kvantifikace je nadřazena pouze celé atomické formulaci, která je vystavěna na slovesném konceptu „model vozu je dodáván výrobcem automobilu“.*

*Z příkladu je tedy patrné, že role „model vozu“ je vázána na první kvantifikátor a role „výrobce automobilů“ je vázána na druhý kvantifikátor.*

Neformálně je použití kvantifikátorů obdobné jako jejich použití v matematických formulích. Univerzální kvantifikátor je nadřazen existenčnímu kvantifikátoru a ten je nadřazen pouze atomické formuli, viz příklad výše.

## 5.7 Objektivizace

Diagram navázání operací objektivizace podle SBVR na logickou formulaci sémantiky ilustruje **Obrázek 9**.



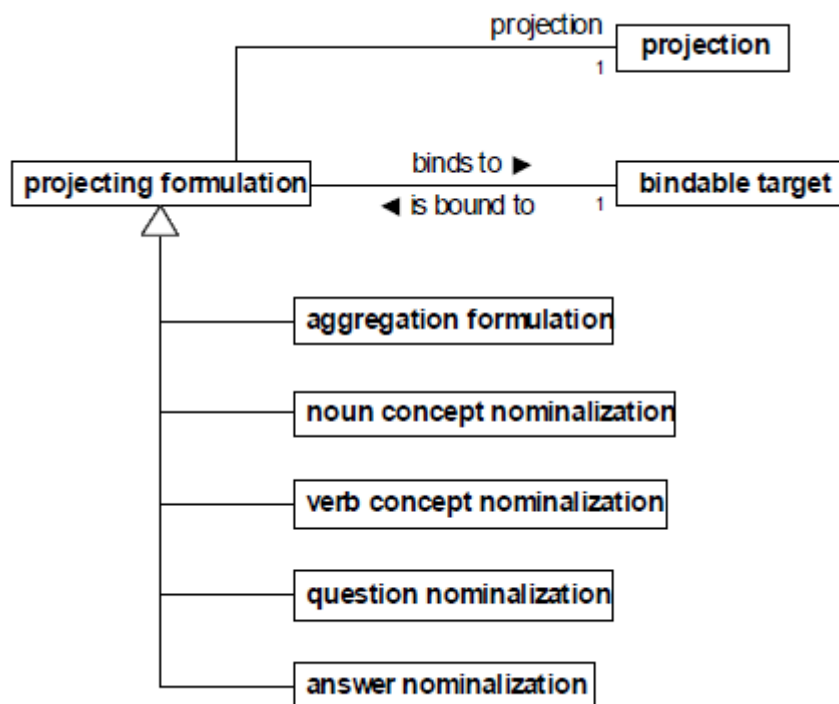
Obrázek 9: Diagram navázání operací objektivizace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Jedná se o podobný element, jako je instanční formulace. Opět je zde uvažován vázatelý cíl. Objektivizace je stav nebo událost, která odpovídá významu logické formulace. Objektivizace je velice podobná instanční formulaci, avšak rozdíl je v tom, že se spokojí s popisem významu referenčního předmětu. Rozdíl je v tom, že pro instanční formulaci je důležitý koncept a pro objektivizaci je významný daný problém.

## 5.8 Projekční formulace

**Obrázek 10** ukazuje diagram navázání operací projekční formulace podle SBVR na logickou formulaci sémantiky.





Obrázek 10: Diagram navázání operací projekční formulace, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Jedná se o logickou formulaci referenčního objektu posouzenou s ohledem ke konkrétní projekci. Projekční formulace je tedy založena na projekci. Projekční formulace se váže na vázatelny cíl, který v tomto případě představuje výše zmíněný referenční objekt.

Projekční formulace může nabývat několika typů:

- **Formulace agregace** – jedná se o projekční formulaci, která formuluje význam. Objekt, na který je vázán vázaný cíl, je výsledkem tohoto typu formulace.
- **Nominalizace jmenným konceptem** – výsledkem této formulace je jmenný koncept.
- **Nominalizace slovesným konceptem** – výsledkem je slovesný koncept.

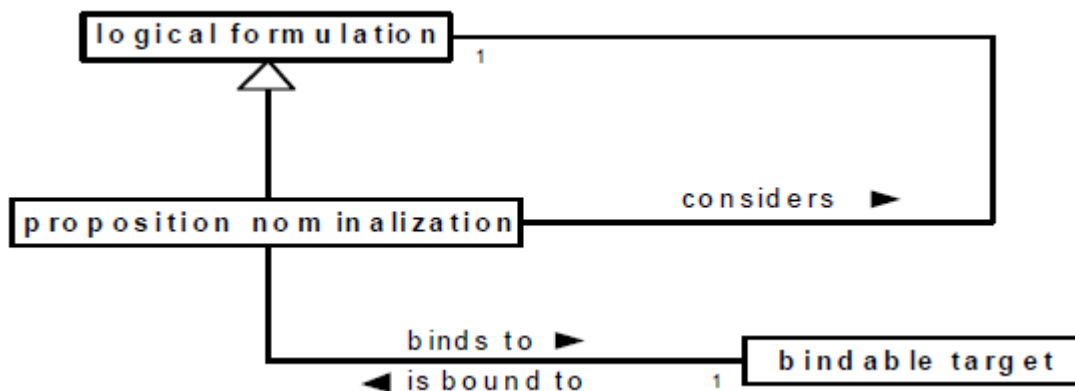
Na následujícím příkladu bude naznačeno použití formulace agregace. Mějme pravidlo:

*„Počet aut v autopůjčovně nesmí překročit skladovací kapacitu půjčovny“.*

*Tento příklad počítá s faktem, že existuje počet prvků v sadě (počet aut v půjčovně). Právě tuto sadu definuje formulace agregace, která omezuje, že proměnné v této sadě se odkazují na nadřazenou třídu.*

## 5.9 Nominalizace výroků a otázek

Diagram navázání operace nominalizace výroků podle SBVR na logickou formulaci sémantiky, viz **Obrázek 11**.



Obrázek 11: Diagram navázání operace nominalizace výroků, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Nominalizace výroků je typ logické formulace, která formuluje význam: objekt, na který je vázán vázaný cíl, je tvrzením, které je formulováno posuzovanou logickou formulací.

Nejlépe je to patrné na příkladu, mějme pravidlo:

*„Každá pobočka AAA-Auto je seznámena s tím, že nebere od klientů šeky“.*

*Pravidlo je formalizováno univerzální kvantifikací, která je reprezentována pomocí první proměnné. Tento kvantifikátor operuje nad konceptem „pobočka AAA-Auto“. Tato univerzální kvantifikace je nadřazena existenčním kvantifikacím.*

*Negace uvnitř pravidla je řešena konceptem nominalizace výroku. Tento postup v pravidle umožňuje použití a vyhodnocení negace.*

Po rozložení pravidla je výsledkem atomická formulace: „subjekt je seznámen s výrok“.

Nominalizace otázek je typ logické formulace, která formuluje význam: objekt, na který je vázán vázaný cíl, je otázkou, která je formulována posuzovanou logickou formulací.

Nejlépe je to patrné na příkladu, mějme pravidlo:

*„Pronajímatel se ptá každého klienta, jaký typ vozu preferuje“.*

*První proměnou je univerzální kvantifikátor, který operuje nad konceptem „klient“, tento kvantifikátor je nadřazen existenčnímu kvantifikátoru u konceptu „pronajímatel“. Tento*

*existenční kvantifikátor zavádí třetí proměnnou, která pracuje nad konceptem "otázka". Právě tato proměnná je vymezena nominalizací otázek a umožňuje nám následné vyhodnocení pravidla jako otázky.*

Po úplném rozložení tohoto pravidla na atomickou formulaci dostáváme jeho kostru ve tvaru „osoba1 se ptá osoba2 otázka“.

Nominalizace odpovědi je typ logické formulace, která formuluje význam: objekt, na který je vázán vázaný cíl, je tvrzení, které je pravdivou a kompletní odpovědí na otázku, která je formulována posuzovanou logickou formulací. Viz následující příklad, mějme pravidlo:

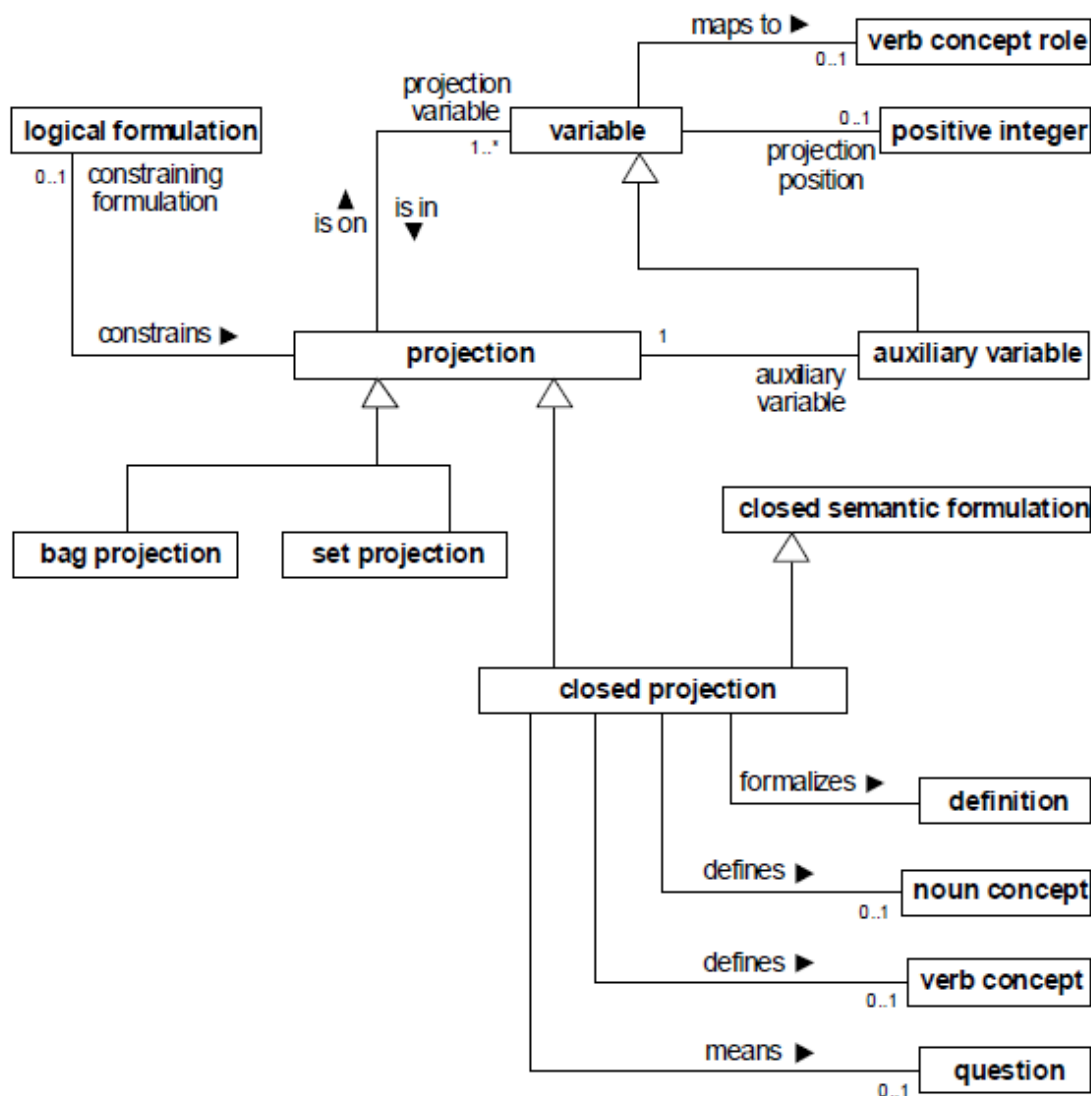
*„Pronajímatel říká každému klientovi, jaká je pro něho k dispozici speciální nabídka“.*

*Rozbor tohoto pravidla je obdobný jako v předchozím případě.*

Atomická formulace je ve tvaru „osoba1 říká osoba2 tvrzení “. Nominalizace odpovědi je skryta v konceptu tvrzení a v původním pravidle v konceptu speciální nabídka. Tato nominalizace vlastně vrací odpověď na otázku, která je v pravidle buď přímo, nebo nepřímo položena. Klient by se ptal: “Jaká je pro mě připravena speciální nabídka?”

## 6 Projekce

Poslední položkou, která může být sémantickou formulací, je projekce. Koncept je naznačen na následujícím diagramu **Obrázek 12**.



Obrázek 12: Diagram projekce, vytvořen pomocí SBVR XMI a SBVR slovníku; čerpáno z [1].

Projekce je typem sémantické formulace, která zavádí jednu nebo více proměnných. Tyto proměnné mohou být omezeny logickou formulací a pomocí projekce je zobrazena jedna nebo více těchto proměnných. Projekce na proměnné znamená, že projekce inicializuje proměnné tak, aby uspokojily všechny svoje referenty.

Je zde zaveden pojem pomocná proměnná, jedná se o proměnnou, která sama o sobě neprodukuje výsledek, avšak se podílí na jeho získání. Na základě pomocných proměnných můžeme rozlišit dva typy projekcí:

- **Bag projekce** – projekce, která obsahuje pomocné proměnné
- **Set projekce** – projekce, která neobsahuje pomocné proměnné.

Stejně jako u logické formulace, i zde může projekce být uzavřená. Uzavřená projekce je uzavřenou sémantickou formulací.

Uzavřená projekce formalizuje definici. Definice vyjadřuje smysl formulovaný uzavřenou projekcí a uzavřená projekce se odkazuje na pojmy obsažené v této definici. Nejlépe se tento pojem dá přiblížit na příkladu.

*Máme koncept „pohyb vozidla“, který může být definován jako „jednosměrný pohyb vozidla v určité oblasti“ nebo „Pohyb vozidla v určité oblasti bez zatáčení“. Obě tyto definice mají stejný význam, ale jedna je formalizována jako reference na jmenný koncept „jednosměrný pohyb auta“ a druhá jako reference na charakteristiku „pohyb auta bez zatáčení“. Obě formalizace jsou odlišné, avšak mívají stejný jmenný koncept „pohyb auta“.*

Uzavřená projekce může definovat jmenný koncept. Uzavřená projekce definuje jmenný koncept vždy pro přesně jednu proměnnou a formuluje sadu zabudovaných pravidel dostatečných pro určení jmenného konceptu. Viz následující příklad.

*Obecný koncept „rozbité auto“ definovaný jako „auto, které bylo zničeno při dopravní nehodě“. Uzavřená projekce definuje obecný koncept. Projekce definuje jmenný koncept pro první proměnnou, kterou je koncept „auto“. Projekce je omezena existenční kvantifikací na druhé proměnné nad konceptem „dopravní nehoda“. Tato kvantifikace je nadřazena pouze atomické formulaci, která je vytvořena nad slovesným konceptem „nehoda zničí vozidlo“.*

Uzavřená projekce může definovat slovesný koncept. Uzavřená projekce definuje slovesný koncept vždy pro přesně jednu proměnnou a formuluje sadu zabudovaných pravidel dostatečných pro určení slovesného konceptu. Příklad:

*Slovesný koncept „nehoda zničí vozidlo“ definovaný jako „nehoda způsobí, že je vozidlo nepoužitelné“. Slovesný koncept je zde definovaný uzavřenou projekcí.*

*Projekce je na proměnné „vozidlo“, dále je projekce na proměnné „nehoda“. Projekce je omezena existenčním kvantifikátorem a objektivizací na třetí proměnné, jejíž atomická formulace je „vozidlo je nepoužitelné“. Tato atomická formulace je založena na slovesném konceptu „akce vyvolá stav věci“. Po rozboru máme tři proměnné „auto“, „událost“ a „stav věci“.*

Uzavřená projekce může mýnit otázku. Uzavřená projekce formuluje otázku tak, že je to výsledek odpovědi od projekce. Použití je naznačeno na příkladu.

*„Je auto k dispozici?“ Otázka je položena uzavřenou projekcí. Projekce je na unitární proměnné, pohybující se nad konceptem „pravdivostní hodnota“. Projekce je omezena univerzální kvantifikací, která zavádí i druhou unitární proměnnou nad konceptem „tvrzení“. Tato proměnná je také omezena nominalizací tvrzení. Atomická formulace tohoto slovesného konceptu je „auto je k dispozici.“ Tento koncept je převeden na slovesný koncept „tvrzení má pravdivostní hodnotu“ a tento koncept vyhovuje původnímu pravidlu.*

## 7 Závěr

V tomto dokumentu jsem se zabýval Sémantikou podnikových pravidel. Teoretická východiska jsem čerpal z článku Semanticsof Business Vocabulary and Business Rules [1]. Tato kniha používá svou specifickou notaci, proto jsou některé pojmy popsány podle pravidel a definic v této knize.

V úvodu práce jsou nastíněna a popsána teoretická východiska. Jsou vysvětleny základní pojmy, které jsou důležité k pochopení celé problematiky. Jsou to například pojmy podnikové pravidlo (business rule), sémantika, SBVR, atd. V další části je již rozebráno jádro celé problematiky podle výše uvedené knihy. Je zde rozebrána logická formulace sémantiky a následně je rozebrán i logický význam jednotlivých komponent, kterých mohou jednotlivá pravidla nabývat. Jsou popsány i ty nejelementárnější části, kterými jsou například proměnné, operátory nebo kvantifikátory.

Kdybych měl zhodnotit, čím mne studium této knihy pomohlo a čím mě obohatilo, myslím si, že při realizaci své disertační práce určitě využiji poznatky zejména z logické formulace sémantiky. Velice mi pomohly přiložené příklady, které popisovaly rozebrání podnikového pravidla až na elementární části. Bylo ukázáno, jak se z těchto částí dá vyčíst jejich význam a jak s nimi dále zacházet a upravovat je. Myslím si, že velké množství těchto informací lze využít při formalizaci podnikových pravidel, což je téma mé disertační práce. Při formalizaci je totiž nutné pravidlo rozložit na elementární části, ty dobře lokalizovat, vyhodnotit a určit jejich sémantický význam, aby mohly být vloženy do šablon a následně formalizovány. Právě zkušenost a získání znalostí těchto postupů hodnotím jako největší přínos této knihy.

# Citace

- [1] OBJECT MANAGEMENT GROUP. *Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR)* [online]. May 2015 [cit. 2015-08-06]. Dostupné z: <http://www.omg.org/spec/SBVR/1.3/>
  
- [2] Von Halle, B. *The business rule revolution: running business the right way*. Cupertino, CA: Happy About, ©2006. ISBN 978-1-60005-013-8, 291 s.