

# Posudek diplomové práce – posudek oponenta

**Název:** Modelling planning problems

**Diplomant:** Bc. Jindřich Vodrážka

**Vedoucí:** Doc. RNDr. Roman Barták, Ph.D

**Oponent:** RNDr. Lukáš Chrpa, Ph.D

Cílem diplomové práce bylo vytvoření nástroje, pomocí kterého je možné naspecifikovat plánovací domény a problémy uživatelem, který není expertem na automatické plánování. Téma práce spadá do oblasti užití znalostního inženýrství pro modelování plánovacích úloh, konkrétně úloh tzv. klasického plánování. Diplomant navrhl formalismus pro reprezentaci plánovacích domén a problémů založený na využití stavových proměnných. Přínosem práce je tedy vyvinutí nástroje Vizzard, který kromě modelování plánovacích úloh umožňuje jejich export do jazyka PDDL, který je hojně využíván současnými plánovacími systémy. Diplomant neopomněl v textu práce zmínit i další méně známé jazyky sloužící k reprezentaci plánovacích úloh.

Za nejzdařilejší pasáže z textu práce považuji kapitolu o implementaci (kapitola 5), uživatelský manuál (dodatek D) a porovnání s existujícími nástroji GIPO a itSIMPLE (kapitola 3). Naproti tomu formální části jsou méně přehledné a tudíž obtížně čitelné (některé definice jsou číslovány, jiné ne, některé věci jsou řešeny příliš složitě a nejsou moc dobře či skoro vůbec vysvětleny apod.). Rovněž se zde objevují nepřesnosti. Např. definice state transition system, kapitola 1.1. Přechodová funkce je definována jako  $S \times A \times E \rightarrow 2^S$  ( $S$  – množina stavů,  $A$  – množina akcí,  $E$  – množina událostí). Takováto přechodová funkce defacto „svazuje“ akce a události (tj. akci a událost je nutno na stav aplikovat zároveň), což není úplně praktické. Dále výsledkem této aplikace je množina možných stavů (funkce je tudíž nedeterministická), což zřejmě (podle toho jak je níže konstruován graf) neodpovídá záměrům autora. Dále v důkazu věty 1 (kapitola 4.2.1.) akce, jak jsou popsány, neodpovídají žádným z uvedených reprezentací uvedených v kapitole 1.2. Ostatně obě věty defacto srovnávají navrženou reprezentaci s grafem, reprezentujícím celý stavový prostor. Podle důkazu věty 2, který je sice po formální stránce v pořádku, by velikost reprezentace byla obrovská ( $|S|^2$  relací a akcí), což je nemyslitelné i pro jednodušší úlohy. Osobně bych přivítal spíše srovnání navržené reprezentace s nějakou existující (reprezentace pomocí stavových proměnných).

Softwarové řešení, tj. nástroj Vizzard, pak pomocí GUI umožňuje uživatelům vytvořit plánovací domény dle navrženého formalismu, ukládat a načítat je z formátu XML a také výše zmíněný export do jazyka PDDL. Vizzard bohužel neumí plánovací domény či problémy z jazyka PDDL importovat, což by vzhledem k tomu, že existuje celá řada úloh v tomto jazyce, bylo žádoucí. Přestože mi netrvalo příliš dlouho vytvoření jednoduchých plánovacích úloh ve Vizzardu, jsou zde jisté rezervy v „user-friendly“ přístupu (např. nastavování argumentů v operátoru). Dále jsem si povšiml jednoho poměrně závažného nedostatku. Označím-li v definici operátoru dvě (možná i více) proměnných nekompatibilních tříd, můžu jim dát stejné jméno, aniž by mě aplikace upozornila, že takto definovaný operátor by nebyl validní. Obdobně při definici plánovacího problému můžu přiřadit konstanty do relací i stavových proměnných bez ohledu na jejich „typovou“ kompatibilitu.

Shrnuto, diplomová práce představuje přínos v oblasti využití technik znalostního inženýrství v plánování, navržený formalismus pro modelování plánovacích úloh je kompaktní a relativně snadno pochopitelný. Kvalitu práce bohužel sráží celá řada nedostatků (viz. výše).

Diplomovou práci **doporučuji** k obhajobě.

V Huddersfieldu, dne 13. ledna 2012

.....

Lukáš Chrpa

University of Huddersfield