

Posudek vedoucího diplomové práce

Název diplomové práce: Classical Planning Problems as Generalized TSP with Precedence

Autor: Bc. Petr Bergmann

Vedoucí práce: Ing. Daniel Fišer

Předložená diplomová práce je zaměřená na identifikaci podtříd plánovacích problémů z oboru doménově nezávislého plánování, které lze vyřešit pomocí metod na řešení některé z variant Problému obchodního cestujícího (TSP). Jedná se o náročnější výzkumnou úlohu, protože tato úloha je především teoretického charakteru, kde student musel (1) formálně popsat, jak identifikovat jednotlivé podtřídy v rámci STRIPS formalizmu; (2) ukázat, jak lze STRIPS instance těchto podtříd převést na instance TSP problémů; a (3) formálně dokázat, že tyto převody jsou korektní a tím také dokázat, že se skutečně jedná o podtřídy plánovacích problémů, které jsou NP-úplné (na rozdíl od PSPACE-úplnosti obecného STRIPS plánování). Teprve až poté mohl student přistoupit k implementaci a testování svého přístupu.

Výsledná práce plně splňuje zadání a má výbornou úroveň. Práce dostatečně shrnuje a korektně cituje související literaturu. Práce je psána anglickým jazykem a až na výjimky je text jasný a srozumitelný. Některé formulace v úvodu práce jsou trochu kostrbaté nebo mírně zavádějící, ale jakmile práce přejde do formálnějších částí, tak je text jasný a stručný, jak by to u takového typu práce mělo být.

Student identifikoval dvě podtřídy plánovacích problémů řešitelné jako varianty TSP. První třídu nazval TSP-reducible, protože tyto problémy lze převést na základní variantu TSP. Ukázal, jak převod provést, formálně dokázal, že převod je korektní, a identifikoval doménu ve standardním testovacím datasetu, která do této třídy spadá (doména visit-all). Dále implementoval překladač ze STRIPS do formátu TSP v jazyce C a použil Concorde na řešení visit-all domény. Svoje řešení porovnal se state-of-the-art heuristickým plánovačem Fast Downward s různými typy heuristik a ukázal, že jeho řešení výrazně překonává plánovač Fast Downward.

Druhou třídu nazval PC-GTSP-reducible, protože tyto problémy lze převést na variantu TSP zvanou Generalized TSP with Precedence. I v tomto případě vše formálně popsal a dokázal, implementoval překladač ze STRIPS, a našel doménu ze standardní testovací sady, která do této třídy

patří (doména openstacks). Pro tuto variantu TSP ale nešlo použít Concorde, takže se student uchýlil ke dvou jiným variantám řešení. První bylo použití aproximační metody s LKH heuristikou, kde se ale, bohužel, ukázalo, že aproximace optimálního řešení PC-GTSP úlohy nutně neodpovídá jakémukoli řešení původní plánovací úlohy. Toto je plně v souladu s formálním popisem, který je v práci uveden, protože je tam dokázáno pouze to, že optimální řešení PC-GTSP úlohy odpovídá optimálnímu plánu v původní úloze. Druhá varianta řešení byla studentova vlastní implementace pomocí formulace v ILP. Zde se, bohužel, ukázalo, že heuristický plánovač Fast Downward překonává řešení v ILP. Nicméně i tak hodnotím tuto část práce jako výbornou, protože student zajímavě rozvinul tento směr výzkumu do budoucna, a protože řešení PC-GTSP problémů není v současnosti tak dobře rozvinuté jako v případě TSP.

Výborně musím také hodnotit aktivitu a samostatnost studenta. Student chodil na pravidelné konzultace připraven a po celou dobu bylo znát, že na práci aktivně pracuje a svědomitě postupuje směrem k úspěšnému cíli.

Celkově hodnotím předloženou práci klasifikačním stupněm **A – výborně**.

Praha, 16. 6. 2020

Daniel Fišer

