Posudek školitele na disertační práci
Learning for Classical Planning
od Mgr. Lukáše Chrpy

Předložená disertační práce se zabývá získáváním (učením) znalostí z ukázkových plánů, které lze využít při řešení složitějších plánovacích problémů. Plánováním je zde myšleno klasické plánování v umělé inteligenci, tj. hledání (nejkratší) posloupnosti akcí převádějící svět z počátečního do žádoucího stavu. Autor nejprve navrhl základní pojmy popisující vztahy mezi akcemi plánu a tyto vztahy následně využil pro shlukování akcí do tzv. makro-akcí resp. jejich obecnější podoby – makro-operátorů. Jiný druh závislostí mezi akcemi a počátečním stavem resp. cílem navrhl autor využít pro odfiltrování akcí, které se nemohou vyskytovat v žádném plánu. Navržené techniky mají dvě základní společné vlastnosti. Za prvé využívají tréninkové plány pro získání potřebných znalostí, zatímco většina podobných technik je založena spíše na analýze popisu plánovacího problému. Za druhé se jedná o techniky nezávislé na konkrétním plánovacím algoritmu – získané znalosti jsou zpětně zakódovány v popisu problém – a lze je tedy použít s libovolným stávajícím i budoucím plánovacím systémem. Autor na příkladech špičkových plánovacích systémů experimentálně demonstroval, že navržené techniky mohou výrazně zvýšit efektivitu plánování při zanedbatelných dodatečných nákladech. V práci jsou použity standardní benchmarky z International Planning Competition, které obsahují přirozené tréninkové problémy.

Disertační práce je psána v jazyce anglickém a obsahově se skládá ze sedmi kapitol a média CD-ROM se zdrojovými kódy navržených algoritmů, použitými daty a experimentálními výsledky. Po úvodní kapitole následuje kapitola představující základní pojmy a techniky z oblasti plánování a kapitola s přehledem existujících učících technik pro plánování. Ve čtvrté kapitole jsou formálně zavedeny nové pojmy pro popis závislostí mezi akcemi, jsou navrženy algoritmy pro nalezení těchto závislostí v tréninkových plánech a jsou ukázány formální vlastnosti těchto závislostí, které umožňují měnit pořadí akcí v plánu resp. vyřazovat z plánu nepotřebné akce. Pátá kapitola potom ukazuje, jak lze pojem závislosti akcí využít při jejich shlukování do makro-akcí resp. makro-operátorů. Je zde představen heuristický algoritmus pro hledání makro-operátorů a experimentálně ukázáno, jak získané makro-operátory přispívají ke zvýšení efektivity plánovacích algoritmů. Šestá kapitola se zabývá vztahem akcí a predikátů z počátečního resp. cílového stavu. Je zde ukázáno, jak lze tyto vztahy použít pro vyřazení akcí, které nijak nepřispívají do plánu. Novinkou je to, že takto lze vyřadit nejen akce nedosažitelné z počátečního stavu, ale i některé další akce. Opět je navržen heuristický algoritmus pro hledání takových akcí a popsána technika, jak lze informace o těchto akcích kódovat do popisu problému. Experimentálně bylo ukázáno, jak navržené techniky zvyšují efektivitu plánování. Závěrečná kapitola shrnuje dosažené výsledky.

Autor prokázal schopnost detailního seznámení se s danou problémovou oblastí a navrhl několik nových inovativních metod pro zlepšení efektivity plánovacích systémů formou reformulace zadání problému. Práce kombinuje jak teoretické výsledky – formální zavedení nových pojmů a dokázání jejich vlastností – tak i rozsáhlou experimentální část, která je přirozených způsobem pro ověření navržených heuristických algoritmů. Získané výsledky prošly recenzním řízením, byly publikovány na mezinárodních akcích a přijaty do tisku do impaktového časopisu Knowledge Engineering Review.

Doporučuji, aby předložená práce byla uznána jako disertační práce.

V Praze dne 7. 8. 2009