

Posudek školitele na disertační práci
Modeling and Solving Problems Using SAT Techniques
od Mgr. Tomáše Balya

Tomáš Balyo se ve své práci zabývá použitím technik Booleovské splnitelnosti (SAT) pro řešení diskrétních kombinatorických problémů. V případě disertační práce se konkrétně jedná o řešení klasických plánovacích problémů.

V práci jsou představeny dvě sady nových výsledků z oblasti plánování pomocí SAT technik, čemuž odpovídá také struktura práce. Prvním výsledkem jsou nová kódování plánovacích problémů jako SAT formule. Student navrhl tzv. Reinforced kódování, což je v podstatě spojení dvou existujících kódování, přímého se stavovými proměnnými a SASE s proměnnými pro přechody, s cílem využít výhody obou kódování. Zde se jedná o hledání paralelních plánů s tzv. \forall -step sémantikou, tj. každé uspořádání akcí v paralelním kroku je validní. Student se také zabýval paralelními plány s \exists -step sémantikou, tj. kde existuje validní uspořádání akcí v rámci paralelního kroku. Zde navrhl novou Relaxed Relaxed \exists -step ($R^2 \exists$ -step) sémantiku, pro kterou také popsal kódování do SAT formule. Protože navržená kódování dosahovala různých výsledků na různých plánovacích doménách, navrhl student jednoduché pravidlo pro volbu kódování, čímž dosáhl vyřešení většího počtu problémů než existující kódování.

Druhá část práce se zabývá technikou zkracování plánu vyřazením redundantních akcí. Student opět navrhl metodu, kdy pomocí konverze na SAT (MaxSAT) problém lze nalézt akce, které lze z plánu vyřadit. Jedná se o první metodu, která dokáže nalézt všechny takové akce resp. jejich největší nebo nejdražší množinu. Experimentálně bylo ukázáno, že navržená metoda nevyžaduje mnoho běhového času navíc nad čas potřebný pro vygenerování základního plánu.

Disertační práce je psána anglicky jasně a srozumitelně. Použitý styl textu lze hodnotit jako výborný. Stručně a jasně jsou představeny používané pojmy, na vhodných místech jsou zařazeny příklady demonstrující daný pojem či techniku, nejsou zde žádné myšlenkové skoky, tok textu je velmi plynulý. Práce nepostrádá formální korektnost a přesnost, vše je formálně definováno a tvrzení jsou podpořena důkazy. Evaluace navržených technik byla experimentální použitím standardních benchmarků ze soutěže International Planning Competition. Vlastní výsledky jsou v textu jasně odděleny od existujících prací. Jedná se o výjimečně zdařilý text.

Předložená práce jasně ukazuje schopnost samostatné tvůrčí práce studenta a nadání pro jasné a srozumitelné předání výsledků. Výsledky z práce byly publikovány na mezinárodních konferencích ICTAI a SoCS, ale je potřeba také zmínit, že se student spolupodílel i na dalších výsledcích, které s tématem práce úzce souvisejí a které byly publikovány na prestižní konferenci SAT a v časopise Artificial Intelligence.

Doporučuji, aby předložená práce byla uznána jako disertační práce.

V Praze dne 21. 8. 2014

prof. RNDr. Roman Barták, Ph.D.
KTIML MFF UK Praha