



# Hodnocení vedoucího závěrečné práce

**Student:** Bc. Filip Beskyd  
**Vedoucí práce:** doc. RNDr. Pavel Surynek, Ph.D.  
**Název práce:** Parameter Setting in SAT Solver Using Machine Learning Techniques  
**Obor:** Znalostní inženýrství

**Datum vytvoření:** 23. 8. 2020

<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</i>
<b>1. Splnění zadání</b>	<b><u>1=zadání splněno,</u> 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno</b>
<i>Popis kritéria:</i> Posuďte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posuďte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.	
<i>Komentář:</i> Zadání považuji za splněné, byl navržen metoda pro automatické určování parametrů řešiče SATu podle vlastností vstupní formule za účelem urychlení rozhodnutí o splnitelnosti. Jedná se o relativně těžký problém, který integruje symbolickou (výrokovou logika) a sub-symbolickou (strojové učení) umělou inteligenci. Ke zvládnutí problematiky bylo zapotřebí nastudovat množství různorodých technik. Uchazeč využil technik strojového učení pro automatické určování parametrů SAT řešiče. K tomu bylo zapotřebí ze symbolicky zadané vstupní formule odvodit charakteristické numerické atributy. Uchazečem navržené atributy se ukázaly jako dobré charakteristiky vstupní formule tak, že na jejich základě bylo možné nastavit parametry řešiče, který ve výsledku dosahoval vyššího výkonu než s výchozím nastavením parametrů.	
<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i>
<b>2. Písemná část práce</b>	<b>75 (C)</b>
<i>Popis kritéria:</i> Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posuďte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti. Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3. Posuďte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.	
<i>Komentář:</i> Text práce je relativně stručný, čemuž odpovídá i délka cca. 60 stran, čímž se práce ocitá na hranici přijatelnosti jako magisterská. Na řadě míst by problematice slušel obsírnější výklad. Kladně ale hodnotím snahu o formalizaci skrze pseudo-kódy a matematická tvrzení, které se k pseudo-kódům vztahují. Komentář pseudo-kódů by měl být podrobnější.  Stěžejní část práce (kapitola 6), která pojednává o vlastním návrhu, tj. o návrhu atributů, které jsou odvozovány od vstupní formule, a jejich využití v mechanismu strojového učení je velmi stručná. Některé odvozované atributy nejsou formálně definovány, míra detailů není dostatečná, aby bylo možné podle textu návrh reprodukovat. Kladnou stránkou jsou ale inovace, oproti existujícím alternativám, které práce důkladně zmiňuje, byly navrženy netriviální odlišnosti.  Strukturu práce hodnotím kladně, vlastnímu návrhu předchází důkladná analýza dopadu parametrů na výkon řešiče pro formule modelující úlohy z různých domén. Takovou analýzu považuji za velmi důležitou a je správné, že předchází vlastnímu rozhodování o nastavení parametrů.  Experimenty ukazují, že návrh přináší výrazné zvýšení výkonu SAT řešiče. Prospělo by experimenty provést důkladnější, zajímavé by bylo zařazení dalších domén jak do fáze učení, tak do fáze experimentování.	
<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i>
<b>3. Nepísemná část, přílohy</b>	<b>95 (A)</b>

**Popis kritéria:**

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů

**Komentář:**

Nepísemnou částí je implementace navržené techniky nastavování parametrů a její integrace s řešičem SATu. Implementace je evidentně funkční a splňuje svůj účel prokázat fungování návrhu a otestovat jej na relevantních vstupech.

**Hodnotící kritérium:**

*Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):*

**4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

85 (B)

**Popis kritéria:**

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

**Komentář:**

Myšlenka, o které práce pojednává, má publikační potenciál. Bylo by však potřeba podstatně rozšířit experimenty, tj. provést důkladná výkonnostní srovnání nejen oproti výchozímu nastavení řešiče SATu, ale také s dalšími systémy, které používají nastavování parametrů, jako je například zmiňovaný AvatarSAT.

**Hodnotící kritérium:**

*Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 5:*

**5. Aktivita a samostatnost studenta**

5a:

**1=výborná aktivita,**  
2=velmi dobrá aktivita,  
3=průměrná aktivita,  
4=slabší, ale ještě dostatečná aktivita,  
5=nedostatečná aktivita

5b:

1=výborná samostatnost,  
**2=velmi dobrá samostatnost,**  
3=průměrná samostatnost,  
4=slabší, ale ještě dostatečná samostatnost,  
5=nedostatečná samostatnost

**Popis kritéria:**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven (5a). Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce (5b).

**Komentář:**

Uchazeč se pravidelně účastnil konzultací. V určitých fázích vývoje vedoucí práce přispíval svými názory. Zcela samostatně je téma, zdá se, obtížně uchopitelné.

**Hodnotící kritérium:**

*Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):*

**6. Celkové hodnocení**

80 (B)

**Popis kritéria:**

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.

**Text hodnocení:**

Práci doporučuji k obhajobě jako magisterskou. Inovační potenciál výsledků je vysoký, současná kvalita zpracování ale tento potenciál nenaplnuje, takže práci hodnotím pouze v rozmezí stupňů „C“ až „B“, přičemž ponechávám otevřenou možnost výsledek ovlivnit obhajobou.

Podpis vedoucího práce: