

# External sources of axioms in lean theorem proving

Autor práce: Robert Brunetto  
Katedra: Katedra teoretické informatiky a matematické logiky  
Studijní program, obor: Informatika, teoretická informatika  
Vedoucí diplomové práce: RNDr. Martin Suda  
Oponent: RNDr. Petr Pudlák, PhD.

Cílem práce bylo prozkoumat možnost napojení některého z takzvaných *lean* automatických dokazovačů vět na externí zdroje axiomů. Autor analyzoval možnosti takového rozšíření pro dokazovač LeanCoP, a navrhl a implementoval zvolené řešení nazvané LeanCoP-XDB.

**Klady práce:** Autor navazuje na poslední výsledky v oboru automatického dokazování, a to jak volbou dokazovače LeanCoP 2 tak prací na integraci zdrojů externích axiomů.

Autor velice podrobně rozebírá experimenty, ve kterých porovnává výkon LeanCoP-XDB s dokazovačem SPASS-XDB, který byl doposud jediný používající externí zdroje axiomů. Ukazuje, že LeanCoP-XDB je výrazně úspěšnější než SPASS-XDB, a zároveň z experimentů vyvozuje náměty na další možné optimalizace LeanCoP-XDB. Z experimentů vyplývá, že tyto optimalizace by ještě postatně zefektivnili práci dokazovače.

Velmi zajímavou otázkou, kterou se autor v experimentech také zabývá, je dokazování v aritmetických teoriích, kde mají standardní dokazovače tradičně značné problémy. Napojením softwaru Mathematica jakožto externího zdroje axiomů pro LeanCoP-XDB vzniká zajímavý nástroj umožňující práci s aritmetickými tvrzeními. Zde je rovněž LeanCoP-XDB výrazně úspěšnější než SPASS-XDB.

**Nejzávažnější nedostatky práce:** Přestože se jedná o závěrečnou práci v oboru teoretická informatika, autor se zaměřuje až příliš na techničtější detaily problému a v práci úplně chybí formální popis vypracované metody. Zejména postrádám:

- Definici pojmu *schématický důkaz* (resp. *schématická odpověď*), na kterém je celý postup založen.
- Přesný postup, jak je schématická odpověď převáděna na konečný důkaz.
- Rozbor, kdy je tento postup úspěšný a kdy ne.
- Zhodnocení a důkaz logické korektnosti a úplnosti navržené metody.

Tyto pojmy jsou pouze ilustrovány na příkladech. V této situaci nelze navrženou metodu reprodukovat ani použít jako základ pro další výzkum.

**Závěr:** Autor prokázal odbornou znalost dané problematiky, práce splňuje zadání a zpracovaný dokazovač je přínosem pro obor automatického dokazování. Proto **doporučuji** práci k obhajobě.