

**Bakalářská práce P. Révaye „Formalizace relace odvoditelnosti pro výrokové fuzzy logiky“  
Posudek vedoucího práce**

V předložené bakalářské práci je provedena formalizace relace odvoditelnosti výrokové fuzzy logiky BL v prostředí důkazového asistenta Isabelle/HOL. Obsahem práce je popis systému Isabelle/HOL i zvolené formalizované logiky BL, vlastní implementace v elektronické příloze a její shrnutí a dokumentace v textu práce. Motivací pro zadání práce byla potřeba formální verifikace důkazů symbolické fuzzy matematiky budované v rámci predikátové fuzzy logiky; formalizace syntaktického aparátu výrokové fuzzy logiky (rozsahem vhodná pro bakalářskou práci) je jejím nutným předstupněm. Předložená práce toto zadání splňuje (formální rekonstrukcí a ověřením důkazů základních teorémů výrokové BL z Hájkovy monografie a Handbooku matematické fuzzy logiky v Isabelle/HOL), a díky dostatečné dokumentaci umožňuje i další pokračování směrem k formalizaci fuzzy predikátových logik a verifikaci významné části fuzzy (i jiné neklasické) matematiky (např. formou navazující magisterské práce autora či jeho kolegů).

Práce je vhodně členěna a srozumitelně a přehledně popisuje provedenou formalizaci v systému Isabelle/HOL. Z hlediska potenciálního uživatele podává text práce dostatečný návod k dalšímu použití zdrojových souborů (např. pro formální ověření dalších teorémů výrokové fuzzy logiky apod.). Implementace je rovněž dostatečně flexibilní pro snadnou úpravu (prostou záměnou axiomů ve zdrojovém kódu) na jiné fuzzy logiky používané ve fuzzy matematice (zejména MTL, Lukasiewiczovu logiku, logiku LPi aj.), ale i na další neklasické výrokové logiky mimo třídu fuzzy logik. Zvolený přístup k formalizaci BL jakožto důsledkového uzávěru v HOL coby metateorii navíc umožňuje formalizovat i důkazy metavět o syntaktické stránce BL; jako příklad takové metavěty je v práci formalizován důkaz lokální věty o dedukci pro BL. Pro pohodlnou práci při ověřování dalších teorémů výrokové fuzzy logiky by bylo ještě vhodné doplnit důkaz metavěty o substituci (jak i autor uvádí v závěru práce), k čemuž provedená implementace poskytuje potřebné prostředky. Užitečná by byla i nadstavba umožňující přehledný výpis formalizovaných důkazů (čitelnější než výpis běhu Isabelle), která však nebyla nezbytným požadavkem zadání.

Pro posouzení předložené práce je rovněž podstatné zdůraznit, že při jejím vypracování student postupoval velice samostatně, s jen zcela minimálním vedením z mé strany jakožto vedoucího práce: to se omezovalo zejména na průběžnou specifikaci požadavků na implementaci a konzultace ohledně aparátu fuzzy logiky (má vlastní odborná specializace ostatně spočívá v oblasti neklasických logik, nikoli důkazových asistentů). Výsledek práce je dobře použitelným verifikačním nástrojem pro českou komunitu matematické fuzzy logiky (a potenciálně i širší neklasické logiky).

Z uvedených důvodů doporučuji předloženou práci přijmout jako bakalářskou práci v oboru Logika na FF UK a navrhuji její hodnocení klasifikačním stupněm *výborně*.

V Ostravě dne 14. 1. 2016

Mgr. Libor Běhounek, Ph.D.  
vedoucí práce