

Становище

от доц. Христо Александров Ганчев
относно дисертацията на Димитър Тодоров Георгиев
„Алгоритмични методи за неklasически логики”,
представена за придобиване на образователната и научна степен „Доктор”

Представената дисертация е в обем от 120 страници, разделени на увод, 6 глави основен текст, заключение, наукометрични данни, свързани с дисертацията и библиография. Тя е в областта на модалната логика, която е една от най-модерните и бързо развиващи се подобласти на математическата логика. Една от основните задачи на модалната логика е разработването на различни езици и аксиоматични системи за изследване на релационни структури. Теоретичните резултати от тази област намират широко приложение в различни дялове на информатиката.

Настоящата дисертация е посветена на проблема за съответствието между модалните езици и езиците от първи ред. Добре известно е, че в пълната си общност проблемът за превод на модална формула във формула от първи ред и обратно е неразрешим. Това обаче дава възможност за изследване на този проблем при различни ограничения, както на модалния език така и на класа на структурите, за които той се отнася. Известни класове алгоритмичнопреводими модални формули са салквистовите и индуктивните формули. Съществуват няколко алгоритъма, които превеждат салквистови формули, като един от тези с най-добри отзиви е алгоритъмът SQEMA, разработен в поредица от публикации от Конради, Горанко и Вакарелов. Този алгоритъм успява върху салквистовите и индуктивните формули, като при това успешният завършек на алгоритъма дава допълнителна информация за каноничност на входната формула. Основна слабост на алгоритъма е, че той допуска възможност да не завърши. Именно на този проблем е посветена по-голямата част на дисертацията. В нея е разработен вариант на алгоритъма SQEMA, който винаги завършва. Доказана е коректността на алгоритъма, като е показано, че новият вариант отново дава успешен резултат върху салквистовите и индуктивните формули. Допълнително е разработен алгоритмичен превод на формули от езика от първи ред за предконтактни алгебри към модални формули, който запазва салквистовостта. Двата алгоритъма са съпроводени с реализация, като всеки би могъл да изпробва тяхната ефективност на интернет страница, поддържана на сайта на ФМИ.

Втората част от дисертацията е посветена на някои теоретични разглеждания за алгоритмичен превод на модални формули във формули от първи ред и обратно за KD45 и евклидовите крипке структури. Доказано е, че модалните формули от основния език, както и тези от разширението с универсална модалност са определими с формули от първи ред относно класа на KD45 структурите. За обратната посока е доказано, че проблемът за определянето на това дали дадена формула от първи ред е определима с формула съответно от основния модален език или този, разширен с универсална модалност, е PSPACE-пълнен. Относно евклидовите структури е доказано, че модалните формули от основния модален език са определими с формули от първи ред относно тези структури. Доказано е, че проблемът за общовалидност на формула от първи ред в евклидовите крипке структури е неразрешим. Такъв се оказва и проблемът за модална определимост на формулите от първи ред относно евклидовите крипке структури.

Резултатите от дисертацията са публикувани в една статия в списание и две статии от томове на конференции, като те са докладвани на множество научни форуми.

Цялостното ми впечатление от дисертационния труд е много добро. Той съдържа както теоретични разработки, така и приложни изследвания, включително и реализация на алгоритъм. Получените резултати са нетривиални и интересни. Докторантът демонстрира, че е овладял и борави свободно с понятията и техниките за доказателство от модалната логика. Доказателствата са ясни и добре написани. Бих искал, обаче, да препоръчам в бъдещите си работи той да отдели повече грижи за това между отделните твърдения да има повече текст, служещ за свързваща нишка, която води читателя и улеснява разбирането на разсъжденията, които се излагат. Разбира се, тази стилистична забележка по никакъв начин не омаловажава научните достойнства на съдържанието на дисертацията.

Заключение: Считаю, че представената дисертация съдържа високи научни постижения и напълно отговаря на критериите на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, Правилника на СУ „Св. Кл. Охридски“ за условията и реда за придобиване на научни степени и съответния правилник на ФМИ за придобиване на научна степен „Доктор“. Ето защо уверено препоръчвам на уважаемото жури да присъди на Димитър Тодоров Георгиев образователната и научна степен „Доктор“.

София,
23.05.2017 г.

Христо Ганчев