

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Владимир Христов Сотиров

за дисертацията на Димитър Тодоров Георгиев

„Алгоритмични методи за неklasически логики“

представена за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.5 „Математика“, докторска програма „Математическа логика“. Научен ръководител проф. д-р Тинко Тинчев

* * *

Представената дисертация е в обем 120 страници, включваща библиография от 3 стр. с 58 заглавия. Тематиката е в областта на модалните логики: авторът разработва детерминистична версия на алгоритъма, наречен SQEMA, и го прилага към два класа модални формули (Салквистови и индуктивни), като получава също резултати за модална определимост в структури на Крипке. Дисертацията съдържа Увод, 5 глави, Заключение и списъци с авторските претенции, научни резултати, публикации, цитирания и доклади на конференции.

Глава 1 е уводна и дава много добра, макар и сбита представа за историята на проблемите, поставените задачи и техните решения. Уточнено е мястото на резултатите от дисертацията в тази теория.

Глава 2 излага основите на теорията и необходимия апарат: модални езици, съдържащи оператори за „необходимост“ заедно с техните инверсни плюс универсална модалност, семантики на Крипке, разрешимост и сложност, въвежда понятията дескриптивна и дискретна устойчивост на формула относно структури на Крипке и доказва теореми за пълнота и разрешимост на базисните модални логики.

Глава 3 е основна в дисертацията и е посветена на детерминистична версия на алгоритъма SQEMA (Елиминация на Кванторите от Втори ред чрез Модалната лема на Акерман). Тук е доказана резултатността на алгоритъма за два големи класа от естествени формули – Салквистови и индуктивни. Показана е работата му върху редица популярни модални формули. Допълнително са разгледани пред-контактните логики, свързани с безточковото изграждане на геометрията. С подходяща трансформация в базисната логика алгоритъмът става приложим и за тях. На края на главата е припомнена

реализацията на алгоритъма в езика Java, описана в магистърската теза на докторанта.

Глава 4 разглежда корелацията между модалния език с „необходимост“ и логиката, която се характеризира със структури на Крипке, в които релацията е безкрайна надясно, транзитивна и евклидова. Доказано е, че всяка модална формула е определима в разглеждания клас с формула от първи ред. В обратна посока е доказано, че проблемът за модалната определимост на формула от първи ред чрез Крипке-структури от описания тип е разрешим и е намерена сложността му: той е PSPACE-пълен.

Глава 5 разглежда подобни проблеми за определимостта от първи ред и за модална определимост на формули от базисната логика с „необходимост“ и универсална модалност чрез същите структури на Крипке.

Глава 6 разглежда модалната логика само с „необходимост“ и структурите на Крипке с евклидовост на релацията. Доказано е, че всяка модална формула има еквивалент от първи ред в класа на евклидовите структури. Оттук следва, макар и авторът да не го отбелязва, аналогичният резултат от гл. 4. Доказано е, че проблемът за определимостта на затворена формула от първи ред е неразрешим. За целта първо се доказва неразрешимост на проблема за общовалидност на предикатна формула от първи ред в евклидовите структури. Резултатите са съвместни с Т. Тинчев и Ф. Балбиани.

В Заключение са резюмирани основните приноси на дисертацията. Скициран е план за бъдеща работа. Даден е списък от три реферирани публикации, четвърта очаква рецензия, а пета, съвместна с Т. Тинчев и Ф. Балбиани, е в процес на доработване. Приложена е и декларация за оригиналност. Оригиначните научни приноси са изброени в три групи, а тези в четвъртата са съвместни.

Авторефератът е в обем 32 стр. и много добре въвежда читателя в областта на разглежданата проблематика и резюмира достатъчно подробно получените резултати в дисертацията. Авторската справка правилно отразява приносите на дисертанта.

Работата като цяло оставя впечатление за добре замислен проект, който си поставя интересни цели, прилага оригинални методи за решаване и постига полезни резултати. На фона на цитираната литература той не е изолирано явление, а заема достойно място в изследваната област – алгоритмични проблеми в модалните логики. Особено ценно е, че творчеството на дисертанта продължава богатата българска традиция в некласическите логики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от предложената дисертация отговарят на всички изисквания от ЗРАСРБ и съпътстващи правилници и представляват сериозен принос в научната област „Некласически логики“. Затова убедено предлагам на уважаемото жури да присъди на Димитър Тодоров Георгиев образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.5 "Математика", докторска програма "Математическа логика".

Подпис:

София,

(доц. Владимир Сотиров)

25 май 2017