

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-н Иван Томов ДИМОВ, Институт по Информационни
технологии - БАН на дисертационния труд на доц. д-р Стоян Милков

МИХОВ на тема:

"Крайни автомати, преобразуватели и бимашини: алгоритмични
конструкции и имплементации"

за придобиване на образователната и научна степен „Доктор на
науките” в направление 4.6 Информатика и компютърни науки

Съгласно Заповед № 346/30.12.2019 на Директора на Института по
Информационни и комуникационни технологии на Българската академия
на науките (ИИКТ-БАН) и Протокол № 11/18.12.2019 г. от заседание на
научния съвет на ИИКТ-БАН съм определен за член на научното жури.
Съгласно заповед № 312/ 02.12.2019 г. на Директора на ИИКТ-БАН
проектът за дисертационният труд е обсъден и насочен за защита.

1. Общо описание на материалите на дисертацията

Обработката на текстове и естествен език, както и представянето на
знания се превръща в един от основните инструменти на изкуствения
интелект и има все по-важно значение както за изучаването на явления и
процеси в науката и живота, така и в процесите на вземане на решения.
Теорията на крайните автомати предлага ефективни от изчислителна
гледна точка решения. Тя се прилага все по-широко, като нов клон в
съвременната наука.

Дисертацията на Стоян Михов е в областта на крайните автомати
Тази актуална област на съвременната информатика изисква
компетентност в областта на математическата логика, езика,
изчислителната математика, теория на алгоритмите и важни аспекти,
свързани с приложенията.

Представения дисертационен труд е в обем от 226 страници и
съдържа осем глави, увод, заключение и библиография. Цитирани са 48
заглавия, повечето от които са публикувани през последните години.
Приложени са и 11 статии и една глава на книга. От тях 3 са публикувани в
списания с импакт фактор (IF), 7 със SJR фактор. Всичките 12 работи,
върху които е построена дисертацията са в съавторство.

Кандидатът е представил Справка за изпълнение на минималните
изисквания на ИИКТ за научната степен „Доктор на науките“, от която се
вижда, че изискванията от процедурните правила са покрити.

2. Научно и научно-приложни приноси

В дисертацията на доц. Михов са представени основите на теорията на крайните автомати, преобразуватели и бимашини, като са приведени математическо доказателства за коректност на представените конструкции. Аз ценя този подход, защото той позволява на автора да формулира конструкциите за устройства с краен брой състояния със съответните доказателства за коректност, както и да приложи съответните процедури, базирани на техники с краен брой състояния за решаване на практически задачи.

Ще се спра на отделните резултати, получени в дисертацията.

Глава 1 на дисертацията разглежда основни математически понятия, необходими за представянето на резултатите от следващите глави. Тя дава математическа интерпретация на основните обекти в дисертацията, а именно, езици, релации и функции между низове, а също така и основни операции върху езици, релации и функции. След въвеждането на алгебричните структури, описващи думи и n -торки от думи се въвеждат основните свойства на моноидите. Това въвеждане е необходимо, тъй като в следващите глави се използва при изследването на моноидните крайни автомати.

Следващата Глава 2 е посветена на моноидните крайни автомати. Дадени са дефиниции и основни свойства на моноидните крайни автомати. Дефинирани са моноидни регулярни езици и моноидни регулярни изрази.

В Глава 3 са разгледани класически крайни автомати и регулярни езици. В тази глава са разгледани основни свойства, свързани с детерминизация на класически крайни автомати.

В тази глава се дефинират детерминираните крайни автомати. Показана е конструкция, чрез която от всеки моноиден краен автомат над свободен моноид може да бъде получен еквивалентен детерминиран класически краен автомат. Разгледани са минимални детерминирани крайни автомати. Въведено е обобщение на понятието детерминиран краен автомат, наречено оцветен детерминиран краен автомат. Показано е, дефинирането на детерминиран моноиден краен автомат за произволен моноид не е естествено. В тази връзка е въведено едно по-слабо понятие, като е използван факта, че всеки моноиден краен автомат е хомоморфен образ на класически краен автомат.

Глава 4 се състои от 6 параграфа. Тук се разглежда едно обобщение на класическите крайни автомати, а именно многолентовите крайни автомати, които всъщност са релации. Те се въвеждат като специален случай на моноидните крайни автомати. В тази глава се дефинират моноидните крайни преобразуватели, които са частен случай на моноидните многолентови крайни автомати.

Глава 5 е фокусирана върху изследване на детерминираните крайни преобразуватели. Разглеждат се преобразуватели, детерминирани по входната лента. Такива преобразуватели са наречени последователни и подпоследователни.

В шеста глава се изследва специфичен клас детерминирани машинис краен брой състояния, а именно, бимашини. Бимашините представят класа на регулярните функции между думи.

Глава 7 представя програмния език $S(M)$. Изразите в този език наподобяват означенията, използвани за представяне на формални конструкции в теория на множествата. Езикът $S(M)$, за разлика от императивните езици е функционален декларативен език. Компиляторът $S(M)$ компилира програмата на $S(M)$, като я превръща в ефективен S код, който след това се компилира и изпълнява. Това прави езика $S(M)$ достъпен и лесно реализуем.

В глава 8 “Имплементация на крайни автомати, преобразуватели и бимашини с $S(M)$ ” са представени реализации на $S(M)$ на автоматните конструкции, представени в дисертационния труд.

Авторефератът правилно отразява основните резултати, получени в дисертацията. Дисертацията и авторефератът са добре оформени и правилно структурирани.

Приносите в дисертацията са формулирани в Авторска справка. Според мен, **съществените** приноси на дисертацията са следните:

- Представено е съгласувано изложение на теорията на крайните автомати, преобразуватели и бимашини и са доказани основни свойства и коректност на конструкциите.
- Представена е нова конструкция за канонизация на подпоследователен преобразувател, която има полиномиална сложност.
- Представена е директна конструкция на бимашина с доказателство за коректност. При този подход не е необходимо конвертиране на бимашините към посимволни крайни преобразуватели.
- Разработен е нов език за програмиране $S(M)$, който позволява на изследователя да се фокусира върху математическите стъпки на абстрактно ниво. Реализирани са крайни автомати, преобразуватели и бимашини за важни от моя гледна точка задачи, като правописна корекция, фонетизация и др.

Нямам **критични бележки** към дисертацията. Случвало се е през годините да рецензирам работи на доц. Стоян Михов и да слушам негови доклади на семинари. Искам да заявя, че той винаги много професионално и прецизно е отговарял на поставените въпроси.

Лични впечатления

Познавам Стоян Михов от доста години. Смятам, че има висок авторитет на учен в неговата научна общност. Ползва се с уважение и

респект, като един от водещите изследователи в неговата област. Той е учен с доказани възможности за научни изследвания в областта на крайните автомати и преобразуватели и с доказан афинитет към нови, оригинални подходи, които водят до важни практически реализации.

Заключение: Представените в дисертационния труд научни и научно-приложни резултати, част от които са новост за науката, а други обогатяват известни вече знания ми дават основание да направя извода, че дисертационния труд "Крайни автомати, преобразуватели и бимашини: алгоритмични конструкции и имплементации" удовлетворява изискванията на ЗРАС, ППЗРАС, както и специфичните изисквания на ИИКТ-БАН. Затова убедено препоръчвам научното жури да предложи да бъде дадена научната степен „Доктор на науките” на доц. д-р Стоян Милков МИХОВ в направление 4.6 Информатика и компютърни науки.

12.04.2020
София

Подпис:

/проф. д-р Иван Димов/

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**