

СТАНОВИЩЕ

на проф. д-р Мария Нишева – ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“

за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“ (Информатика – Изкуствен интелект)

на тема „Изкуствен интелект в биоинформатиката: автоматизиран анализ и класификация на данни от паралелно секвениране“

с автор Милко Красномиров Крачунов

Със заповед № РД 38-122/06.02.2015 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“ съм назначена за член на научно жури във връзка със защитата на Милко Красномиров Крачунов, редовен докторант по професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“ (Информатика – Изкуствен интелект), за присъждане на образователната и научна степен „доктор“.

1. Обща информация за докторанта

Милко Крачунов е редовен докторант към катедра „Компютърна информатика“ на ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски“ от 2011 до 2014 г. Има висше образование – ОКС „бакалавър“ по приложна математика, придобита през 2008 г., и ОКС „магистър“ по информатика (магистърска програма „Изкуствен интелект“), придобита през 2010 г. във ФМИ – СУ. Работил е и в момента работи като системен администратор. Води учебни занятия като хоноруван преподавател във ФМИ – СУ.

Научните интереси и досегашните изследователски резултати на Милко Крачунов са в областите изчислителна биология, машинно самообучение, анализ на данни и извличане на закономерности от данни. Има повече от 20 научни публикации в тези области.

2. Анализ на съдържанието, резултатите и приносите на дисертационния труд

Дисертационният труд е посветен на изследвания в областта на биоинформатиката. Той има за цел разработване и изследване на нови подходи за откриване и коригиране на грешки в метагеномни данни от паралелно секвениране.

Дисертацията се състои от 167 страници текст, включващ 6 глави (в това число увод и формулировка на основните приноси на дисертационния труд и перспективи за

развитие на получените резултати), списък на 170 използвани литературни източници, списък на използваните съкращения, речник на термините, списък на фигурите и списък на таблиците.

Първа глава на дисертацията има уводен характер. В нея са въведени основните понятия от областта на изследванията и е мотивиран изборът на конкретната тема на дисертационния труд. Формулирани са основната цел на дисертационния труд и задачите, които докторантът дефинира и решава в хода на работата си за достигане на поставената цел.

Втора глава съдържа аналитичен обзор на състоянието на изследванията по темата на дисертацията. Разгледани са използваните в дисертационния труд модели и инструменти от различни области на информатиката и приложната математика.

В трета глава са представени основните теоретични и методологически приноси на дисертационни труд: аналитичен подход за откриване на грешки; модел за обучение на невронни мрежи, който да класифицира потенциалните грешки; индиректен подход за валидация на средствата за корекция на грешки; размит индикатор на увереност, който може да послужи за основа на подходяща алтернатива на процедурата за корекция на грешки.

Четвърта глава съдържа описание на разработения в рамките на дисертационния труд прототип на софтуерен продукт.

В пета глава е представен задълбочен анализ на проведените експерименти и получените експериментални резултати.

В шеста глава са формулирани приносите на дисертационния труд и са представени редица възможности за бъдещо развитие на получените резултати.

Основните *приноси* на дисертационния труд може да бъдат обобщени както следва:

- Разработен е оригинален аналитичен подход за корекция на грешки в метагеномни данни от паралелно секвениране;
- Разработен е индиректен подход за валидация на различни методи за корекция на грешки в данни от паралелно секвениране, в които грешките не са предварително известни. За целта е предложен и подход за симулация на грешки, който да бъде използван в процедурата на валидация;
- Въведен е размит индикатор на увереност за приложение на оценка на грешките при анализ на секвенционни данни без корекция на грешките;
- Предложен е подход за обучение на някои често използвани модели от областта на машинното самообучение (невронни мрежи и др.) за откриване на грешки при отсъствие на обучаващи примери с действителни грешки;
- Създаден е модел и прототип на софтуерна система за извършване на сложен анализ на секвенционни данни.

Дисертационният труд прави отлично впечатление със задълбочеността и многостранността на изложението. Областта на изследванията е интердисциплинарна, сложна и изключително бързо развиваща се, поради което получаването на значими резултати в нея изисква много добра математическа култура и конкретни знания в различни дялове на изчислителната биология, сериозна алгоритмична и технологична подготовка, постоянна и интензивна работа. В работата по дисертацията са постигнати оригинални резултати, които съответстват на поставената цел.

3. Публикации, които отразяват дисертацията. Отражение на резултатите на дисертацията в трудове на други автори

Резултатите, получени в дисертационния труд, са отразени в шест статии, публикувани както следва:

- една – в списанието *Journal of Computational Science* на Elsevier (с 2013/2014 IF 1.567);
- една – в международното списание *Serdica Journal of Computing*, издавано от ИМИ – БАН;
- три – в сборници с доклади на международната научна конференция *Information Systems and Grid Technologies*, организирана от ФМИ – СУ;
- една – в сборник с доклади на докторантска научна конференция, организирана от ФМИ – СУ.

Две от публикациите са самостоятелни, а четири са в съавторство. Имам всички основания да приема, че приносът на Милко Крачунов в колективните публикации е поне равен на този на всеки от останалите съавтори.

4. Критични бележки и препоръки

Като слабо място на дисертацията бих посочила прекалено лаконичния стил на изразяване на автора, който затруднява четенето на текста и осмислянето на представените резултати. Като цяло дисертационният труд щеше да спечели, ако беше построен върху подходящо подбрана част от извършените големи по обем и сложност изследвания и представяше съответните резултати по-детайлно и по-аргументирано.

5. Лични впечатления от докторанта

Познавам Милко Крачунов от постъпването му в магистърска програма „Изкуствен интелект“ на ФМИ през 2008 г. Имам отлични впечатления от него последователно в ролите му на мой дипломант и докторант. Милко се отличава с много широка математическа и информатична култура, задълбочена теоретична подготовка и отлични практически умения. Има оригинален начин на мислене и вкус

към изследователска работа. Проявява трудолюбие, упоритост и умение да генерира нови идеи. Умее да работи в колектив.

6. Автореферат

Авторефератът е изготвен в съответствие с изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на научни длъжности на ФМИ – СУ и едновременно пълно, компактно и точно отразява съдържанието на дисертационния труд.

7. Заключение

Въз основа на изложеното по-горе смятам, че дисертационният труд напълно удовлетворява всички изисквания на ЗРАСРБ, ПЗРАСРБ и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на научни длъжности на СУ и ФМИ. **Убедено предлагам на уважаемото научно жури да присъди на автора му Милко Красномиров Крачунов образователната и научна степен „доктор” в професионално направление „Информатика и компютърни науки“.**

София, 18.03.2015 г.

Изготвил становището:

/проф. д-р М. Нишева/