

СТАНОВИЩЕ

относно защита на дисертационен труд на тема: **Модифицирани генетични алгоритми и интуиционистки размита логика за параметрична идентификация на модел на полупериодична култивация**

за придобиване на образователна и научна степен **“доктор”**
по **професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки“**
(научна специалност **„Биоавтоматика“**)
с кандидат **инж. Мария Колева Ангелова**

Становище от: **Стоян Колев Стоянов**, дтн, професор, ХТМУ, София

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Получаването на биологично-активни вещества, с използване на продуктите от жизнената дейност на микроорганизми, намира голямо приложение в практиката и в различни области на научните изследвания. Поради широкото приложение на биотехнологичните процеси (БТП) в различни отрасли на промишлеността и бързото развитие и усъвършенстване на компютърната техника и информационните технологии, проблемите, свързани с изследването и управлението на БТП е изключително актуална.

Представеният дисертационен труд е посветен на разработване и прилагане на ефективни оптимизационни алгоритми, създадени на основата на генетични принципи и на сравнителния анализ между тях при параметрична идентификация на математичен модел на реален полупериодичен процес за култивация на дрожди.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд е изложен на 125 страници в 4 глави, с библиография и списък на публикации по темата. Дисертационният труд е много добре оформен. Текстът в дисертацията е написан на много добър научен език. За всяка глава са направени обобщаващи изводи. Дисертационният труд завършва със заключение, относно постигнатите в дисертационния труд резултати и е дадена авторска оценка на приносите.

Литературният обзор включва 129 литературни източника, прецизно цитирани в текста и подредени по азбучен ред на кирилица и на латиница. От литературните източници 102 (79 %) са на латиница и 27 (21 %) са на кирилица. От източниците 25 (19 %) са публикувани преди 2000 г. и 98 (81 %) са публикувани след 2000 г. Шестнадесет от литературните източници са достъпни в интернет. От български автори са цитирани 37 труда, десет са от колективи на български и чуждестранни автори и 82 са от чуждестранни автори. Литературният обзор по темата показва, че докторантката е анализирала световните, българските и съвместните постижения в областта на темата на дисертацията, най-съвремените публикации (след 2000 г.) както и историческото развитие (преди 2000 г.).

Въз основа на литературния анализ са направени изводи относно важността и перспективността в изследването на дрождите и необходимостта от създаване на адекватни математични модели за целите на изследването и управлението на ферментационните процеси. Особено внимание е отделено на проблемите на параметричната идентификация на моделите на ферментационните процеси и необходимостта от създаване и изследване на надеждни оптимизационни алгоритми,

създадени на генетична основа, които максимално да гарантират глобалната параметрична идентификация.

От научно-изследователска гледна точка в дисертационната работа са формулирани правилно две цели:

- * Изследване на генетични алгоритми и техни модификации за параметрична идентификация на математичен модел на култивация на дрожди *S. cerevisiae*;

- * Използване на апарата на интуиционистки размитата логика за оценка качеството на представяне на разработените генетични алгоритми.

В дисертационната работа са анализирани традиционните оптимизационни методи. Разработени са модификации на еднопопулационен и многопопулационен генетичен алгоритъм с настройка на генетичните им параметри. Изследвана е възможността за повишаване на точността на разглеждания модел за полупериодична култивация на дрожди чрез процедура за целенасочен параметричен генезис.

Направено е сравняване на качеството на представяне на генетичните алгоритми, чрез използване на интуиционистки размита логика. Разработена е процедура за сравняване на качеството на представяне на различни алгоритми. Процедурата е приложена за сравняване на качеството на представяне в задачата за параметрична идентификация на модел на полупериодична култивация на *S. cerevisiae* при различни видове генетични алгоритми.

Сравнителната процедура щеше да има по завършен характер, ако беше направено и сравнение по класическите критерии за сравняване на оптимизационни алгоритми по ниво на сходимост към глобалния екстремум, по постигната точност на параметричната идентификация, както по параметри, така и по минимизираната целева функция, ефективността на алгоритъма по брой итерации (или брой изчисления на целевата функция), необходима памет и др.

3. Основни научно-приложни приноси

Приемам претенциите на дисертантката за основните научно-приложни приноси, постигнати в резултат от изследванията представени в дисертационния труд.

Научно-приложни приноси:

1. Разработени са нови модификации на еднопопулационни генетични алгоритми с различна последователност на генетичните оператори мутация, кръстосване и селекция, като са определени най-добрите комбинации за постигане на по-добра сходимост на алгоритъма при параметрична идентификация на култивация на дрожди, при зададена точност.

2. Разработени са нови модификации на многопопулационни генетични алгоритми. Изследвана е последователността на генетичните оператори и са постигнати по добри характеристики на алгоритмите.

3. Предложена е оптимална настройка на параметрите на еднопопулационни и многопопулационни генетични алгоритми относно сходимостта на алгоритмите и точността на намереното решение. Постигнато е подобрене на ефективността на алгоритмите с 40 % чрез настройка на параметъра „степен на прехвърляне”.

4. Разработена е процедура за целенасочен генезис на параметрите на модела. Приложението на процедурата при параметрична идентификация на култивация на дрожди води до значително намаляване на времето за сходимост на алгоритмите.

5. Разработена е процедура с приложение на интуиционистка размита логика за оценка на качеството на генетични алгоритми. Процедурата е приложена успешно при параметрична идентификация на култивация на дрожди за оценка на различни видове генетични алгоритми, разработени в дисертацията.

Считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на чл. 6, ал. (3) от ЗРАСРБ, според който, той трябва да съдържа научни или научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по професионално направление „Информатика и компютърни науки“ и научната специалност „Биоавтоматика“ и има способности за самостоятелни научни изследвания.

4. Описание и оценка на публикациите по дисертационния труд

По дисертационния труд са публикувани общо 5 научни труда. От тях 2 са публикувани статии в пълен текст с редактор и издател. Една от публикациите е глава от книга, издание на „De Gruyter 2013“ и 2 са публикувани доклади в сборници от трудове на национални конференции.

Считам, че с тези научни публикации и доклади на научни конференции, съдържанието на дисертационния труд на кандидатката е станало достояние на широк кръг от заинтересованата научна общност.

Авторефератът е написан съобразно изискванията и напълно отразява основните части на дисертацията.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература

Няма приложена справка за цитирания на научните трудове по дисертацията, въпреки, че съм срещал такива цитирания. Ако има такива, ще помоля докторантката да сподели това по време на защитата на докторския тезис.

Няма приложени документи за участие на докторантката в разработването на научни проекти, свързан с темата на дисертационния труд, но в публикации A1, A3, A4 и A5 има изказани благодарности за финансиране на един европейски и два български научно изследователски проекти.

Считам, че постигнатото в дисертационния труд има значителен принос за обогатяване на постигнатото до момента в областта на изследването, моделирането, идентификацията и оптимизацията на биопроцесите, както в научен, така и в приложен аспект.

6. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата

Нямам съществени забележки към дисертационния труд. Някои препоръки за бъдещи изследвания съм предоставил на докторантката.

7. Лични впечатления на рецензента за докторанта

Познавам лично докторантката и имам много добри впечатления от научната и дейност. Познавам добре научната дейност на двамата и научни ръководители, за които имам много високо мнение за постигнатите от тях научни резултати. Считам, че техните

професионални и научни постижения са се отразили много добре върху качеството на дисертационния труд и на научното израстване на кандидата за „доктор”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че представеният дисертационния труд на **инж. Мария Колева Ангелова** е разработен на високо научно ниво по актуален и значим за теорията и практиката научен проблем и отразява достатъчно добре изпълнението на поставените цели и задачи на дисертационния труд. В дисертационния труд са постигнати значими научно-приложни и приложни приноси, които обогатяват постигнатото до сега по моделирането, идентификацията и оптимизацията на биологични процеси. Считам, че дисертационния труд отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ и правилника за приложението му. Докторантката е доказала своите възможности за извършване на теоретични изследвания, решаване на сложни задачи с прилагане на съвременни методи и техники за изследване и за оптимизация. Изпълнени са също и образователните изисквания от докторанта. Това ми дава достатъчно основание да предложа на научното жури да **присъди образователната и научна степен „доктор” на инж. Мария Колева Ангелова.**

16.06.2014 г.
София

Становище:
(проф. дтн. Стоян К. Стоянов)