

## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

**Автор на дисертационния труд:** маг. Десислава Николова Бояджиева

**Тема на дисертационния труд:** „Комбиниран подход за разпознаване на он-лайн подписи”

**Член на журито:** доц. д-р Георги Глухчев

*1. Актуалност на проблема.* Он-лайн идентификацията/верификацията на подпис е област, на която в последните десетилетия се обръща все по-голямо внимание. Основна причина за това е разглеждането на подписа като важна биометрична модалност, където фалшифицирането е трудно поради вътрешно присъщата на подписващия се динамика на движението, специфичен натиск и положение на пишещия инструмент, което е особено важно за установяване на самоличност в системи за достъп, банкови операции и др. Необходимостта от изследвания в тази област се обуславя и от съществените различия между он-лайн и оф-лайн подписите по отношение на използваните признаци и методите за обработка.

*2. Информираност на докторанта.* Проучените 108 литературни източници, основно от последните две десетилетия, включват както обзорни материали, така и публикации с научно-изследователски характер и разработки на системи за събиране и разпознаване на подписи. В резултат на направения анализ на предлаганите решения докторантката се е насочила към изследване с използване на достъпни и евтини регистриращи устройства с широк диапазон на възможностите за избор на първични признаци, от една страна и използване на невронни мрежи като универсални класификатори, от друга страна.

*3. Обоснованост на методиката.* Задачите в областта на разпознаване на образи следват стандартна методика, отразяваща етапите на обработка. Първата стъпка е свързана с избор на подходящи признаци за описание на изображенията. Особено важно при малък брой обекти е минимизирането на признаковото пространство. Следващите стъпки се отнасят до избор на метод за класификация и експериментална оценка на точността. Тези етапи са налице в разработения труд, т.е. избраната методика е напълно обоснована и съответства на изследователската задача.

*4. Аналитична характеристика на дисертационния труд.* Дисертационният труд от 129 стр. включва увод, пет глави, заключение, списък на приносите, списък на публикациите по дисертацията и библиографска справка. Допълнително е приложена декларация за оригиналност на резултатите.

Първа глава представлява обзор на известните методи за установяване на самоличност. Обсъждат се предимствата и недостатъците на известни разработки, подчертава се целесъобразността от използване на комбинирани класификатори. В резултат на направения анализ са формулирани целта на дисертацията и свързаните с постигането ѝ задачи.

Във втора глава е предложен списък от 26 глобални признака, свързани с геометрията на линията на подписа, натиска, скоростта на движение на писалката и наклона ѝ. За

намаляване на броя на признаците се предлага последователно прилагане на два статистически метода: корелационни плеяди и  $C_p$  - статистика.

В трета глава се разглежда въпроса за класификация с невронни мрежи и по метода на  $K$  най-близки съседи. Обосновава се необходимостта от използването на метода на  $N$  – кратната крос-валидация. Предложен е модел на разпознаването на он-лайн подпис от гледна точка на теорията на обобщените мрежи.

В четвърта глава са описани резултатите от проведените експерименти върху две бази данни – собствена и интернет достъпна. Прилагането на методите за намаляване броя на признаците е довело до двукратна редукция и при двете бази, което може да се оцени като много добро постижение.

В пета глава е представена разработената от докторантката он-лайн система за събиране и класификация на подписи и съответната база данни. Системата има съвременен дизайн и удобен графичен интерфейс.

**5. Приноси.** Получените в дисертацията резултати са представени правилно като научно-приложни и приложни приноси.

**6. Оценка на личното участие.** Цялостната разработка на дисертационния труд е лично дело на докторантката, което се потвърждава и от публикациите, в които тя е единствен или първи автор.

**7. Публикации.** Резултатите от дисертацията са представени в 5 отпечатани публикации и една приета за печат. Една от тях е самостоятелна, останалите са в съавторство с научния ръководител. Две от публикациите са доклади на международни конференции, три – на конференции в България и една в списанието СИТ.

**8. Автореферат.** Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и отразява правилно съдържанието на дисертацията и получените резултати.

**9. Мнения, препоръки, бележки.** Работата представлява завършено изследване на един актуален проблем с възможност за непосредствено приложение в практиката. Препоръчвам на докторантката разширяване на базата данни и проучване на възможността за практическа реализация. Сериозни критични бележки нямам.

**10. Заключение.** Представената работа показва много добрата теоретична подготовка на докторантката в областта на обработката на изображения и разпознаването на образи. Получените резултати представят автора като успешен изследовател с вкус към приложно ориентирани разработки. Дисертационният труд отговаря напълно на изискванията на Закона за академично израстване и Правилника за придобиване на научни степени в БАН, поради което препоръчвам на Уважаемото Научно жури да присъди на маг. Десислава Николова Бояджиева образователната и научна степен „доктор” по професионално направление **4.6 „Информатика и компютърни науки”** и шифър **01.01.12 „Информатика”**.

22.04.2014 г.