

ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ „Н. Й. ВАПЦАРОВ“



СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за даване на образователно и научна степен

„Доктор“

Автор на дисертационния труд: к-н. лейт. Веселин Евгениев Атанасов

Тема на дисертационния труд: „Възможности за събиране и анализ на данни от биометрични и биомедицински сензори“

Изготвил становището: д-р Веселина Георгиева Спасова, доцент във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Актуалността на разработената тема се определя от тенденцията за усъвършенстване на методите за вземане на решения в медицината чрез използването на получени в реално време данни за състоянието на пациентта и използване на различни сензорни устройства и IoT технологии за мониториране на пациентите. Това е особено важно за пациенти, намиращи се в отдалечени по отношение на достъпа до медицинско обслужване райони, каквито са и морските лица. Такива системи се използват и по отношение на служители, работещи и вземащи решения в условия на стрес, като например администраторите в центрове за данни, елемент от критичната инфраструктура. Може да се каже, че темата е актуална не само по отношение на морските лица, но и на работещите в сферата на киберсигурността. От друга, важен е и въпросът за решаване на множеството проблеми, свързани с жизнения цикъл на данните: тяхното събиране, оценка, обработка, визуализация и използване за анализ и вземане на решения, включително количеството и качеството на данните. Решаването на всеки един от тези проблеми за конкретния случай и с отчитане на конкретните особености на задачата би довело до подобряване на ефективността на системата като цяло.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал?

Състоянието на проблема, свързан със събирането и анализа на кардиологични данни за морските лица: настоящи методи, критични параметри за вземането на решения и технологии са представени в първа глава на дисертационния труд. Обзорът обхваща различни видове, прилагани в момента решения, алгоритми и проблеми. Докторантът е използвал 113 източника, основно публикувани в рефериращи международни издания по медицина и електроника през последните 7 години. Количество и качеството на използваните източници показва добро познаване на проблематиката от страна на докторанта. В рамките на труда е направено и сравнение на различни методи за анализ на данните, което показва добро ниво на разбиране и оценка на литеатурния материал.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и да реши задачите на дисертационния труд?

По време на работата си докторантът използва различни методи за изследване, като в началните етапи на работата те са свързани със събиране и анализ на научна информация, анализ и оценка на възможните методи за събиране на данни, включително тяхното преобразуване от аналогови в цифрови. За провеждането на експерименталната част от разработката е създадена хипотеза, разработен е математически модел на системата, проведен е експеримент на базата на разработен прототип и данните са оценени и анализирани с оглед оценка на резултатите от експеримента. Мога да направя извода, че докторантът е използвал разнообразни и адекватни на поставените цели в различните етапи на изследването методи.

Използването на разнообразни и съответстващи на целите методи, от своя страна, е предпоставка за получаването на реални и проверими резултати, с които да бъдат верифицирани разработените модели и технически решения. Направения експеримент потвърждава теоретичната разработка на докторанта и по тази причина считам, че той е постигнал поставената в дисертационния труд цел. Постигнатите цели на отделните етапи са описани в края на всяка глава и дават логическа свързаност и завършеност на работата.

4. В какво се заключават научните или научно-приложните приноси на дисертационния труд?

Приемам следните научно-приложни и приложни приноси.

Научно-приложни приноси:

Предложен е модел на хардуерна и софтуерна архитектура и алгоритъм на работа на система за събиране, предаване и съхранение на данни от биомедицински и биометрични сензори за целите на диагностика на сърдечносъдови състояния и заболявания.

Изработена е методика за оценка на системи за събиране, предаване, съхранение на информация от биомедицински и биометрични сензори съобразена с спецификата на приложение при корабните платформи.

Извършване на оценка на конкурентен принцип на предложените подходи при обработката на сигнала: интелигентно селектиране на оптимална обработка и обединяване на данни от множество канали с различни типове филтрация.

Приложни приноси:

Анализ на интегрирани решения за автоматично извличане на данни от ЕКГ сигнал, с цел продължаваща медицинска диагностика и превенция на сърдечносъдови състояния и заболявания.

Създаден прототип на стационарна станция от състава на система за събиране, предаване, съхранение на данни от биомедицински и биометрични сензори.

Разработено програмно осигуряване за създаването на база с данни с ЕКГ сигнали с добавени шумове от различна морфология при контролирани условия.

5. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика? Има ли постигнат пряк икономически ефект и пр.? Документи, на които се основава твърдението.

Резултатите от дисертационния труд са представени чрез три научни публикации, включително в научна конференция, специализирана в областта на новите технологии в медицината, реферирана в международните научни бази данни. Разработката е част от работата на центъра за компетентност "Квантова комуникация, интелигентни системи за сигурност и управление на риска" (QUASAR) финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“.

Явно предстои предложените модели и прототипи да бъдат тествани в реални условия и да докажат икономическата си ефективност, както и да бъдат намерени алтернативни приложения, които да засилят ефекта от използването.

6. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси: какво и къде да се внедри?

Препоръчвам на докторанта да продължи работата си с изпитания в реална среда

и да обмисли варианти за приложение на системата в центрове за управление на полети, комуникационни центрове и центрове за данни и други места, работата на които изисква приемането на решения в условия на стрес и при нарушена способност за концентрация и анализ на ситуацията съществува необходимост ротация на персонала.

7. Други въпроси, по които рецензентът счита, че следва да вземе отношение.

Към докторанта имам следните забележки:

На места са допуснати неточности по отношение на използваната терминология по отношение на данни и информация и операциите с тях. Не е ясно прецизирано разбирането на понятието сърдечносъдов заболяване, доколкото временните състояния, които не представляват заболяване могат да са по-съществени за целите на анализа на възможностите на персонала да реагира от диагностиката на конкретни заболявания. Добре е да бъдат прецизираны тези понятия, както и да бъдат коригирани проблемите с форматирането на работата.

Тези бележки не намаляват стойността на представена от докторанта разработка.

7. Заключение с ясно становище да се даде или не научна степен.

На базата на изложеното по-горе считам, че представения ми дисертационен труд представлява завършена научноизследователска работа с ясно формулирана цел, удачно подбрани средства за изпълнение и постигнати реални научно-практически резултати. Приемам претенциите на автора за научно-приложни и приложни приноси с предложените по-горе несъществени корекции. Считам, че дисертационния труд съответства на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България.

Предлагам на уважаемото научно жури да присъди на Капитан лейтенант, инж. Веселин Евгениев Атанасов образователната и научна степен „Доктор“ в професионалното направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, докторска програма „Автоматизирани системи за обработка на информацията и управление“.

Дата 11.08.2013 г.

Съставил:

(доц. д-р Веселина Спасова)

OPINION

on a dissertation work for the educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: Eng. Veselin Evgeniev Atanasov

Dissertation topic: "Possibilities for collecting and analyzing data from biometric and biomedical sensors."

Prepared by: associate professor Dr. Veselina Georgieva Spasova, Nikola Vaptsarov Naval Academy, Varna

1. Relevance of the problem developed in the dissertation in scientific and applied terms. Degree and scale of the relevance of the problem and the specific tasks developed in the dissertation.

The relevance of the developed topic is determined by the trend of improving decision making methods in medicine by using real-time data obtained about the patient's condition and using various sensor devices and IoT technologies to monitor patients. This is particularly important for patients located in remote areas in terms of access to medical care, such as seafarers. Such systems are also used in relation to employees working and making decisions under stressful conditions, such as administrators in data centers, an element of critical infrastructure. Arguably, the topic is relevant not only to seafarers but also to those working in the field of cyber security. On the other hand, it is also important to address the many issues related to the data lifecycle: its collection, evaluation, processing, visualization and use for analysis and decision making, including data quantity and quality. Addressing each of these issues on a case-by-case basis and taking into account the specifics of the task would lead to improved system performance overall.

2. Does the dissertator know the state of the problem and creatively evaluate the literature?

The state of the art related to the collection and analysis of cardiac data for seafarers: current methods, critical decision parameters, and technologies are presented in chapter one of this dissertation. The survey covers different types, currently applied solutions, algorithms, and problems. The PhD student has used

114 sources, mainly published in refereed international medical and electronics journals in the last 7 years. The quantity and quality of the sources used shows a good knowledge of the issues by the PhD student. A comparison of different methods of data analysis has also been made within the thesis, which shows a good level of understanding and appreciation of the literature material.

3. Can the chosen research methodology answer the set goal and solve the tasks of the dissertation?

During his work, the PhD student used different research methods, and in the initial stages of the work they were related to the collection and analysis of scientific information, analysis and evaluation of possible methods of data collection, including their conversion from analogue to digital. To conduct the experimental part of the work, a hypothesis was created, a mathematical model of the system was developed, an experiment was conducted based on the developed prototype, and the data were evaluated and analyzed to assess the results of the experiment. I can conclude that the PhD student has used a variety of methods adequate to the objectives at different stages of the research. The use of diverse and appropriate methods, in turn, is a prerequisite for obtaining real and verifiable results to verify the developed models and technical solutions. The experiment carried out confirms the theoretical development of the PhD student and for this reason I believe that he has achieved the objective set in the thesis. The objectives achieved at the different stages are described at the end of each chapter and give logical coherence and completeness to the work.

4. What are the scientific or applied contributions of the thesis?

I accept the following scientific and applied contributions.

Scientific and applied contributions:

A model of hardware and software architecture and operation algorithm of a system for collection, transmission and storage of data from biomedical and biometric sensors for the purpose of diagnosis of cardiovascular conditions and diseases is proposed.

A methodology for the evaluation of systems for the collection, transmission, storage of information from biomedical and biometric sensors tailored to the specifics of the application on ship platforms is developed.

Competitive evaluation of proposed signal processing approaches: intelligent selection of optimal processing and data fusion from multiple channels with different types of filtering.

Applied contributions:

Analysis of integrated solutions for automatic ECG signal data extraction for ongoing medical diagnosis and prevention of cardiovascular conditions and diseases.

Created a prototype of a stationary station of a system for collection, transmission, storage of data from biomedical and biometric sensors.

Developed software to create a database of ECG signals with added noises of different morphology under controlled conditions.

5. Have the results of the dissertation already been used in scientific and social practice? Has there been a direct economic impact, etc.? Documents on which the claim is based.

The dissertation results have been presented through three scientific publications, including a scientific conference specialized in new technologies in medicine, refereed in international scientific databases. The development is part of the work of the Competence Centre "Quantum Communication, Intelligent Systems for Security and Risk Management (QUASAR)" funded by the Operational Programme "Science and Education for Smart Growth". Clearly, the proposed models and prototypes have yet to be tested in real-world conditions and prove their cost-effectiveness, and alternative applications have yet to be found to enhance the impact of use.

6. Reasoned recommendations for future use of the scientific and applied contributions: what and where to implement?

I recommend that the PhD student continue his work with trials in a real environment and consider options for applying the system in flight control centres, communication and data centres and other locations where work requires decision making under stressful conditions and where there is a need for staff rotation when the ability to concentrate and analyse the situation is impaired.

7. Other matters on which the reviewer considers that he/she should comment.

I have the following remarks to the PhD: In some places, inaccuracies have been made in the terminology used in relation to data and information and their operations. The understanding of cardiovascular disease is not clearly refined, insofar as temporary conditions that do not represent dental disease may be more

relevant for the purposes of analysing the ability of staff to respond than the diagnosis of specific diseases. It would be good to refine these concepts as well as correct formatting issues in the paper. These comments do not diminish the value of the work presented by the PhD student.

8. Conclusion with a clear opinion to grant or not a degree.

On the basis of the above, I believe that my dissertation represents a complete research work with a clearly formulated aim, well selected means of implementation and achieved real scientific and practical results. We accept the author's claims of scientific and applied contributions with the non-substantive corrections suggested above. I consider that the dissertation complies with the requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria.

I propose that the Honourable Scientific Jury award Eng. Vesselin Evgeniev Atanasov the degree of Doctor of Education and Science in the professional field 5.3 "Communication and Computer Engineering", doctoral program "Automated Information Processing and Management Systems".

Date 11.08.2013 r.

Compiled by:

(Assoc. Prof. Dr. Veselina Spasova)