



Информация за финансиран проект

Наименование на конкурса:
„КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА ФУНДАМЕНТАЛНИ НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ – 2018 г.“
Основна научна област или обществен приоритет:
Математически науки и информатика
Входящ № на проект:
Н 22/10 от 04.09.2018 г.
Заглавие на проекта:
„Изследване на приложението на нови математически методи за анализ на кардиологични данни“
Базова организация:
Институт по роботика при БАН
Партньорски организации:
Институт по математика и информатика при БАН Медицински университет "Проф. д-р П. Стоянов" - Варна
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Доц. д-р Митко Господинов
Общ размер на отпуснатото финансиране:
120 000 лв.
Разпределение на сумата по проекта между базовата организация и партньорите
Организация:
Институт по роботика при БАН Сума: 103 020 лв.
Организация:
Институт по математика и информатика при БАН Сума: 11 500 лв.
Организация:
Медицински университет "Проф. д-р П. Стоянов" - Варна Сума: 5 480 лв.



Резюме на проекта:

Основната цел на проекта е в резултат на задълбочено проучване и класифициране на световните достижения по проблематиката, свързана с изследвания на кардиологични данни за анализ на явлението вариабилност на сърдечната честота (ВСЧ), да бъдат проведени фундаментални научни изследвания относно приложението на разнообразни съвременни математически методи – линейни и нелинейни, на основата на фракталния, мултифракталния и други методи за анализ и моделиране на сърдечната дейност и възможностите за прогнозиране на функционалната активност на сърцето в продължителен период от време. Изпълнението на тази цел да доведе до придобиване на нови знания за анализ на кардиологичните данни чрез изследване на съществуващи математически методи за обработка на цифрови ЕКГ, създаване на нова научна методика за прилагане на математическите нелинейни методи за анализ на ЕКГ данните на базата на нелинейната и фракталната теория и разработка на специализирани математически алгоритми за изследване на процесите, които да са в основата на приложен софтуер в помощ на медицинските специалисти.

При реализацията на основната цел ще се изпълняват и специфични цели, както следва:

Първата специфична цел на проекта е провеждане на сравнителен анализ на математическите методи от гледна точка на тяхната информативност – възможността за изобразяване на резултатите от изследванията на кардиологични данни не само чрез аналитични, но и чрез графични способности, чрез които да се получат нови теоретични знания, научни резултати и изследователски подходи към решаване на проблема за обработка на кардиологична информация. Получените обобщени научни резултати ще се популяризират посредством научни публикации.

Втората специфична цел на проекта е създаване на нови научни модели на кардиологични данни и нови методи или алгоритми за техния анализ, базирани на фракталната или уейвлет теория, което е новост за нашата страна. Научните съобщения за подобни изследвания засега са инцидентни в нашата страна. Този подход се отличава със своята оригиналност и иновативност поради това, че в научната литература липсва описание на алгоритмизираните математически методи, вградени в създадените изследователски софтуерни пакети, което е “know-how” на изследователските колективи по света.

Третата специфична цел на проекта е изготвянето на подходящи публикации в специализирани издания, реферирани и индексирани в SCOPUS, Web of Science или други утвърдени световни бази, някои от които с импакт фактор и/или ранг; изнасяне на доклади, лекции и научни съобщения на международни и национални научни конференции, форуми и други събития; курс лекции за студенти, презентации и др., посредством които получените нови знания, модели и алгоритми да бъдат доведени до знанието на съответните специалисти по кардиология и на научната общност като цяло.



Проучванията показват, че липсва такава практика у нас.

Четвъртата специфична цел на проекта е разработка на специализирано високотехнологично оборудване, включващо сензорна микропроцесорна апаратура за снемане на кардиологична информация, подходяща за широко приложение в клиничната практика и проектиране на специализиран софтуер за изследванията, който да е ориентиран в помощ на медицинските специалисти - кардиолози.

Петата специфична цел на проекта е експериментално изпълнение на анализи на кардиологични данни на пациенти със заболявания и сравнение на резултатите с тези от световната практика. Налице са множество специализирани сайтове с анонимни данни за кардиологичния статус на пациенти, съпроводени с диагноза на заболяванията им. Основно предимство на проекта е провеждането на анализите да се осъществи върху нови, реални, направени в България кардиологични записи. Една от задачите, които си поставя екипа на проекта е посредством закупени холтери по проекта да бъдат снети кардиологични записи на пациенти, от лекар кардиолог, специалист с опит в тази област – член на екипа. Поставена е задачата да бъдат подбрани пациенти с характерни сърдечносъдови заболявания, на които да бъдат направени холтерни записи. Тези специално подбрани записи, след това да бъдат анализирани със създадени от екипа специализирани софтуерни процедури, ориентирани към анализ, изследване с математически технологии и възможност за формулиране на изводи, които да бъдат в помощ на кардиолозите при провеждане на лечение. При снемане на данни за ВСЧ може чрез сравнение да се открият аналогични състояния със сходни „картини“ на ВСЧ.

Шестата специфична цел на проекта може да се определи като „верификация“ на текущите резултати и запознаване на научната общност и медицинските центрове с тях. В редица медицински центрове има натрупан значителен обем холтерни записи, за които обаче няма методика за систематизирането им по различни критерии в зависимост от патологичната картина. Те са в цифров вид, много дълги за проследяване и нямат графично обозрим начин на представяне.

Хипотеза: Съществуващата и масово използвана кардиологична апаратура и диагностични методи са предназначени за постфактум приложение – регистриране на кризисни състояния на пациентите след настъпване на кардиологично събитие – например, сърдечен удар. Извършване на предложените в този проект фундаментални изследвания ще е принос научните изследвания и към медицинската практика и се предполага, че методите за анализ на кардиологичните данни, които ще се приложат ще допринесат за по-правилна диагностика и ще дадат по-пълна информация за състоянието на пациентите, страдащи от сърдечно-съдови заболявания, позволяваща предприемане на превантивни мерки и прогнозиране на бъдещи заболявания, когато симптомите на заболяването още не са очевидни.

Очакваните резултати от фундаменталното научно изследване са: разработка и алгоритмизиране на нелинейни математически методи за анализ на кардиологични



данни, с възможности за въвеждане на допълнителни функционалности към методите с цел откриване на зависимости между ВСЧ и кардиологични заболявания, създаване на графични способности за анализ и изобразяване на изследваните математически зависимости, придобиването на нови знания и разпространение на постигнатите резултати в специализирани научни издания, създаване на оригинална софтуерна система и хардуерно устройство за експериментално изследване на пациенти с различни кардиологични заболявания, подготовка на специализиран лекционен курс за студенти от медицинския университет във Варна (с филиал в гр. В. Търново).



Членове на научния колектив

<i>Организации/участници¹</i>	<i>Бележка²</i>
<i>Базова организация:</i>	
Институт по роботика при БАН	
<i>Ръководител на научния колектив</i>	
Доцент д-р Митко Господинов	
<i>Участници:</i>	
Доцент д-р Евгения Господинова Гл. ас. д-р Галя Георгиева-Цанева Гл. ас. Красимир Чешмеджиев Екатерина Поповска Пеньо Лебамовски	ПД ДО ДО ДО
<i>Партньорска организация:</i>	
Институт по математика и информатика при БАН	
<i>Участници:</i>	
Доцент д-р Галина Богданова-Тодорова Доцент д-р Петър Рашков Гл. ас д-р Николай Ноев Паскал Пиперков	ПД ДО
<i>Партньорска организация:</i>	
Медицински университет "Проф. д-р П. Стоянов" - Варна	
<i>Участници:</i>	
Доцент д-р Диана Димитрова Доцент д-р Мария Негрева	ПД

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), пенсионер (ПН) или учен от чужбина (УЧ).