

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **VMSP-II-0016-09**

Výskum elektrických signálov nervovej a svalovej sústavy a návrh systému na vyhodnocovanie neurologických porúch pre zvýšenie úrovne zdravotnej starostlivosti

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Martin Daříček, PhD.**Príjemca **NanoDesign, s.r.o.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. NanoDesign, s.r.o. Drotárska cesta 19/A, 811 04 Bratislava
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

1. Donoval Martin, Marek, Juraj, Daříček Martin, Donoval Daniel, Stopjaková Viera: „Magnetický polom ovládaný tranzistor a spôsob merania veľkosti spínaného prúdu výkonového elektronického prvku“, PP5024-2011
2. Weis Martin, Jakabovič Ján, Donoval Martin, Kuzma Anton, Uhrík Ján, Kuzma Anton, Donoval Daniel, Daříček Martin: „Spôsob depozície organických polovodičov z roztoku naklonením“, PP105-2012
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Erik Vavrinsky, Peter Telek, Martin Donoval, Lubomir Sladek, Martin Daricek, Frantisek Horinek, Daniel Donoval, Sensor System for Wireless Bio-Signal Monitoring, Procedia Chemistry, Volume 6, 2012, Pages 155-164, ISSN 1876-6196, 10.1016/j.proche.2012.10.142.
2. Daříček, Martin - Jagelka, Martin - Sládek, Ľubomír - Horínek, František - Miklovič, Peter: Wireless Probe for Human Body Biosignals. In: Lékař a technika. - ISSN 0301-5491. - Roč. 42, č. 2 (2012), s. 42-45

3. Kuzma, Anton - Weis, Martin - Flickyngerová, Soňa - Jakabovič, Ján - Šatka, Alexander - Dobročka, Edmund - Chlpík, Juraj - Cirák, Július - Donoval, Martin - Telek, Peter - Uherek, František - Donoval, Daniel: Influence of Surface Oxidation on Plasmon Resonance in Monolayer of Gold and Silver Nanoparticles . In: Journal of Applied Physics. - ISSN 0021-8979. - Vol. 112, Iss. 10 (2012), s. 103531-103535
4. Horínek, František - Daříček, Martin - Donoval, Daniel - Telek, Peter - Vavrinský, Erik - Donoval, Martin - Šatka, Alexander: Inovatívne metódy spracovania biosignálov svalového aparátu. In: EE časopis pre elektrotechniku a energetiku. - ISSN 1335-2547. - Roč. 17, mimoriadne č. : ELOSYS, Trenčín, 11.-14.10.2011 (2011), s. 9-11
5. Daříček, Martin - Donoval, Martin - Horínek, František - Vavrinský, Erik - Telek, Peter - Donoval, Daniel: Synchronization Methods for Wireless Bio-Sensing Network. In: Radioelektronika 2012 : Proceedings of 22nd International Conference; Czech Republic, Brno, 17-18 April 2012. - Brno : Brno University of Technology, 2012. - ISBN 978-80-214-4468-3. - S. 157-160

Uplatnenie výsledkov projektu

Počas projektu boli skúmané nové metódy monitorovania fyziologických a mechanických parametrov ľudského tela pre účely identifikácie zmeny zdravotného stavu. Modulárny elektronický systém bol rozvíjaný na základe skúseností a novonadobúdaných poznatkov. Na základe pripravenej metodiky meraní, ktorá je neustále zdokonaľovaná v spolupráci s odborníkmi bol systém navrhnutý tak, aby bol schopný merania parametrov v reálnom čase na viacerých miestach tela súčasne. Pomocou pripravených metód snímania biosignálov a ďalších fyziologických parametrov s využitím nových senzorických štruktúr, bezkontaktných elektród i nových materiálov na báze organickej elektroniky, ako i softvérových prostriedkov na vzájomné prepojenie a vyhodnocovanie signálu, strojového učenia a nových algoritmov je uvedený systém výborným výstupom výskumu, s veľkým praktickým využitím v oblasti rehabilitácie a športového lekárstva. Dôkazom je veľký záujem zo strany slovenských i zahraničných výskumných tímov o uvedený systém a metodiky merania. Integráciou systému do zdravotníckych zariadení vznikne veľký potenciál pre využitie v praxi pri skvalitňovaní zdravotníckej prevencie a monitorovaní fyziologických procesov alebo posttraumatických stavov a podobne. Na základe výstupov výskumu v rôznych oblastiach možno považovať projekt za veľmi úspešný z pohľadu výskumu i aplikovania výsledkov v praxi.

Výsledky projektu priebežne stimulovali prípravu ďalších nových projektov v oblasti zdravotníckej elektroniky i športového lekárstva na národnej i medzinárodnej úrovni.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Na základe výskumu a overenia funkčnosti nových metód snímania biosignálov spolu s ďalšími fyziologickými a mechanickými parametrami ľudského tela bol pripravený model systému na biologické snímanie a automatické vyhodnocovanie meraných parametrov. Pomocou podporných softvérových prostriedkov, akými je softvér na monitorovanie uvedených parametrov a pomocou metód strojového učenia (neurónových sietí) bol realizovaný testovací modul elektronického systému na snímanie svalovej a nervovej aktivity. Na základe výsledkov meraní v spolupráci s odborníkmi v oblasti kinantropológie a psychológie bol navrhnutý komplexný systém, pozostávajúci zo senzorickej časti a podporných softvérových modulov na spracovanie dát a ich ukladanie do komplexných dátových polí. Pre dosiahnutie stanovených cieľov boli pripravené rôzne metodiky merania, ktoré napomáhali pri optimalizácii systému. Pomocou rozvíjaného softvéru a úprave senzorických prvkov, ktoré na bezdrôtovej báze dokážu merať parametre v skutočnom čase na rôznych miestach tela bol navrhnutý softvér s možnosťou presného porovnania biosignálov s cieľom využitia pri monitorovaní zmien zdravotného stavu. Záujem o dosahované výsledky a navrhnutý systém prejavili viaceré výskumné skupiny. Priebežne boli plnené databázy pre účely rozvoja automatizovaných metód rozpoznávania signálov pomocou strojového učenia.

Navrhnutá technológia dvojelektrodového merania, kapacitného merania fyziologických parametrov, ako i nový integrovateľné elektródy na báze organickej elektroniky boli zahrnuté pri príprave komplexného návrhu moderného systému pre implementáciu do zariadenia, využiteľného v zdravotníctve i športovom lekárstve, ako i pre ďalšie projekty.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku
(max. 20 riadkov)

Research and verification of new methods of biosignals sensing together with obtaining of other physiological and mechanical parameters of the human body a model of system for biological sensing and automatic evaluation of measured parameters was prepared. Assistive software tools, such as software to monitor mentioned parameters and methods of machine learning (neural networks) have been implemented into test module of electronic system for muscle and neural activity sensing. Continuously achieved measurements results and effective collaboration with experts from the field of psychology and kinanthropology led to design of complex system, consisting of sensor unit and software modules for data processing and storage in a complex database fields. In order to achieve the project objectives different methods of biosignals measurement were prepared. Development of information tools and precise adjustment of sensor elements, capable of wireless biomonitoring of different parts of the body in real-time helped to design the software for precise comparison of biosignals of different types with their further use in practical measurement of human health. The achieved results and the proposed system became a point of interest of many research groups. Databases for the purpose of development of automated methods of biosignals recognition using machine learning were filled continuously. Proposed technology of two-electrode measurement and capacitive measurement and the new integrable electrodes based on organic electronics have been included in the preparation of complex design of modern systems for implementation into a device usable in daily healthcare and sports medicine, as well as in other research projects.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Martin Daříček, PhD.

V Bratislave 30. 01. 2013

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Martin Daříček, PhD.

V Bratislave 30. 01. 2013

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu