

ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛЮДИНИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО БЗЗ-ТРЕНІНГУ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ У ВУЗАХ

СЕРГІЙ ПЕХ, ЮРІЙ ЧОВНЮК

Київський національний університет будівництва і архітектури

В останні роки в усьому світі зростає інтерес до технологій й методів немедикаментозного лікування хвороб, які пов'язані з порушенням регуляторних механізмів. (на жаль, такі хвороби часто зустрічаються у студентів вузів України). Найбільш широко представленим напрямком є галузь біокерування, яка концентрує дослідження, що спираються на універсальний принцип біологічного зворотного зв'язку (БЗЗ).

Інформаційний БЗЗ-тренінг – це сукупність апаратних, програмних засобів заснованих на новітніх біоінформаційних технологіях, що дають змогу пацієнту (або людині, що займається фізичними вправами) спостерігати за своїми фізіологічними характеристиками та впливом на їх динаміку. Ця широка й досить непогано розроблена проблемна галузь характеризується необхідністю одночасної реєстрації і спостереження за великою кількістю фізіологічних характеристик пацієнта й частих змін “сценаріїв” практичних застосувань. Саме ці особливості органічними властивостями й проблемами комп'ютерного біоуправління продиктована актуальність створення інформаційно-інструментально-програмної системи (ІПС) на кафедрі фізичного виховання та спорту Київського національного університету будівництва і архітектури під керівництвом завідуючого вказаної кафедри, кандидата педагогічних наук, професора Канішевського С.М. Короткий зміст цієї ІПС викладений у даній роботі.

Для реалізації методів і застосування біокерування зараз створюються дві типи систем: 1) дешеві автономні спеціалізовані прилади; 2) стаціонарні дослідницькі системи на базі ПК, які постачаються засобами введення фізіологічних сигналів. Стаціонарна дослідницька система, як правило, представляє собою систему реального часу (РЧ), що налаштована на одну або декілька методик. Вона має спеціалізований прилад для реєстрації сигналів достатньо зачинена для змін алгоритму й розвитку (генерації) нових методів.

Для розробки й апробації у клініці, на заняттях з фізичної культури та спорту для створення нових методів лікування та фізичного виховання й на основі протоколів, отриманих при використанні методів БЗЗ та інших варіантів (у тому числі психофізіологічного) моніторингу, було виявлено, що має сенс надавати розпорядження тренера, викладача (лікаря) легко налаштовану програмну систему, котра б відповідала всім вимогам, що висуваються до сучасного інтерфейсу користувача. На жаль, у наявних інструментальних прикладних пакетах (таких як USE, BOSLAB (“БИМЕД”), PDS (J.&J Eng.), U.S.A.) зміна існуючих і створення нових алгоритмів, як лікувальних, так і експериментальних методик, а також підключення не передбачених у системі пристроїв вимірювань значно ускладнені, а іноді й взагалі неможливі.

У даній роботі розглядається реалізація інформаційно-вимірювально-обчислювальної медичної системи РЧ, яка призначена для моніторингу фізіологічних (фізичних) параметрів і БЗЗ-тренінгу тих, хто займається фізичними справами чи спортом, яка використовує принципи візуального програмування й розширеного інтерфейсу користувача, що надає середовище MS WINDOWS, у якому автори роботи і намагаються розвинути систему.

Структурна схема системи має наступні складові елементи, сутність яких наведена нижче.

Підсистема редагування призначена для побудови схеми збору-обробки-зображення фізіологічних параметрів за допомогою програмних модулів та функцій передачі даних та первинної інформації. Вона повинна виконувати набір функцій для створення й редагування схеми: а) розміщення, знищення, переміщення, копіювання модуля; б) прокладання каналів для позначення потоків даних (інформаційних потоків); в) збереження, відновлення схеми експерименту; г) налагодження різних параметрів системи; д) виклик діалогів налагодження моделей. Складена схема має і властивість адаптації, тобто при зміні якогось параметру в одному з модулів перерахунки параметрів за ланцюгом обробки даних виконуються автоматично. Це значно полегшує процес налагодження схеми й налагодження параметрів у різних модулях. Всі модулі (реєстрації сигналів, обробки, зображення й т.д.) зібрані у бібліотеки модулів. Вибір модулів бібліотек виконується підсистемою "БІБЛОТЕКАР", що надає користувачеві всі доступні модулі у вигляді плаваючих вікон, з яких можна вибрати необхідний модуль (реєстрації, обробки, аналізу, надання даних). Бібліотеки модулів можуть автоматично підключатись до системи.

Після побудови алгоритму обробки можливі: а) покрокове відрегулювання схеми (з можливістю переглянути її стан і з контролем за значеннями змінних); б) виконання додатків у реальному масштабі часу. Покрокове регулювання виконується за допомогою підсистеми регулювання. Вона надає користувачеві спеціальне вікно, у якому можна аналізувати процес виконання схеми, задаючи параметри виконання, переглядаючи внутрішні черги готових моделей, а також контролювати виконанням схеми.

До виконання цих процедур у реальному масштабі часу використовується підсистема РЧ. Вона використовує переривання від годинника РЧ й виконує схему виконання у реальному режимі. Параметри фоновому режиму доступні через псевдомодуль РЧ, у якому можна задати пропорції часу, необхідні для розрахунків у модулях реєстрації, зображення й роботи середовища WINDOWS. Стан виконання у цих модулях відображається на індикаторі, що показує співвідношення між повним виконанням черги та розміром черги, заповненої даними, що прийняті з приладу, але ще не оброблені.

Модулі реєстрації параметрів можуть зберігати первісні дані в базі даних (у вигляді часовий файл) і/або передавати їх через мережу в інший комп'ютер (наприклад, для моніторингу процесу тренінгу тренером-викладачем, лікарем-фізіологом). Кожний канал може зберігати дані, що проходять через нього, що дозволяє переглянути значення даних після тренінгу, передавати їх в інші пакети програмної обробки чи зберігати в базі для порівняльного аналізу.

Підсистема ведення бази даних призначена для реєстрації пацієнтів (хто тренується) та інформації про сеанси тренінгу. Всі функції, що доступні користувачеві через меню, піктограми та кнопки.

Бібліотеки програмних модулів, які підключаються, розбиті на категорій: 1) модулі реєстрації даних; 2) модулі математичної обробки; 3) модулі для роботи з тимчасовими параметрами; 4) модулі надання даних; 5) модулі зворотного зв'язку (звукові, логічні, нечіткі операції).

Модулі з'єднуються в схему експерименту за допомогою каналів. Кожен модуль має входи й/чи виходи, за якими модуль приймає чи передає дані відповідні канали. Вхідні (вихідні) дані можуть бути скалярними чи векторними. Скалярні бувають логічними, цілими, з плаваючою крапкою, комплексними. Кожний модуль має діалог для налаштування.

Досвід впровадження показує, що дана система легка в застосуванні не підготовленим користувачем; має комфортний інтерфейс і дозволяє легко створювати нові або модифікувати існуючі схеми обробки; дозволяє незалежне створення модулів обробки з черговою, але унікальною метою роботи та високу продуктивність.

Автори роботи вважають, що розроблена система може знайти застосування не тільки в лікарській та педагогічній практиці, але і для підготовки спортсменів найвищої кваліфікації.

MEASURING & CALCULATING SYSTEM FOR MONITORING OF MAN'S PHYSIOLOGICAL PARAMETERS AND FOR INFORMATION BBC-TRAINING AT THE LESSONS OF PHYSICAL CULTURE AND SPORT IN THE HIGH SCHOOLS

SERGYI PEKH, YURIY CHOVNJUK

Kyiv National University of Construction & Architecture

The main characteristics of measuring and calculating system for monitoring man's physiological parameters and for information Biological-Back-Communication (BBC) Training at the lessons of physical culture and sport in high schools are discussed.

ІНФОРМАЦІЙНО-СЕМАНТИЧНІ ТА ЗНАКОВО-КОМУНІКАТИВНІ ДИДАКТИЧНІ СИСТЕМИ КЛАСУ “ПЕДАГОГ-ПРЕДМЕТ НАВЧАННЯ-СТУДЕНТ ВУЗУ/СПОРТСМЕН” У ПРОЦЕСІ ПІЗНАННЯ, ОЦІНКИ ТА ЗАСВОЄННЯ РУХЛИВИХ ДІЙ

СЕРГІЙ ПЕХ, ЮРІЙ ЧОВНЮК

Київський національний університет будівництва і архітектури

Процес навчання у спорті традиційно розглядається як передача знань, вмінь та навичок. Однак передати у готовому вигляді знання, а тим більше вміння та навички неможливо. Передається лише певний об'єм інформації про предмет навчання. Засвоєння знань, вироблення вмінь та навичок здійснюється у процесі діяльності самого спортсмена (студента вузу) за спрямовуючої ролі педагога. Зараз у спортивній педагогіці залишаються недостатньо вивченими механізми передачі від об'єктивно існуючих знань, зафіксованих на матеріальних носіях інформації.