

историзма и научной объективности, критического и системного подхода. Особое внимание уделено изучению различных видов туристической документации и туристических программ для иллюстрации информационно-документационного взаимодействия клиента и поставщика туристических услуг в Украине.

Ключевые слова: документирование, туризм, туристическая документация, туристические программы.

Abstract. The article discusses the informational and documentary aspect of the development of the tourism industry in Ukraine, defines the role and importance of documentary support for the provision of tourist services and establishing relationships with the client. The methodological basis of the research is represented by methods of analysis and synthesis of the principles of the regulatory framework in the tourism industry, methods of comparing and generalizing information from various sources, implemented on the principles of historicism and scientific objectivity, a critical and systematic approach. Particular attention is paid to the study of various types of travel documents and travel programs to illustrate the information and documentary interaction between the client and the travel service provider in Ukraine.

Key words: documentation, tourism, travel documentation, travel programs.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРА

1. Krasnova J. A. and Antonova A. V. The concept and legal features of tourism in Ukraine. *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine*. Vol. 197, pp. 132–140.
2. Кузик С. П. Інформаційні та інформаційно-віртуальні туристичні ресурси. *Географія та туризм*. 2010. С. 101–107. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/gt_2010_6_21.pdf (дата звернення: 09.10.2021)
3. Закон України «Про туризм» від 15.09.1995 № 324/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/324/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 09.10.2021)
4. Правила видачі паспорта громадянина України для виїзду за кордон. URL: <https://dmsu.gov.ua/poslugi/dokumenti-dlya-vijzdu-za-kordon/vidacha-pasporta-gromadyanina-ukrajni-dlya-vijzdu-za-kordon.html> (дата звернення: 09.10.2021)
5. Частка туризму у ВВП України в 10 разів нижче середньої по світу: стаття. URL: <https://ua.news.ru/chastka-turyzmu-u-vvp-ukrayiny-u-10-raziv-nyzhche-serednoyi-po-svitu/> (дата звернення: 09.10.2021)
6. Ковальська Л. А. Джерелознавчий дискурс історії радянського Руху Опору (1941–1945 рр). Донецьк-Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 462 с.

УДК 004.73:685.648.683

БЕЗПРОВІДНА ПЕРЕДАЧА ДАНИХ У ТРЕНАЖЕРІ «БОКСЕРСЬКА ГРУША»

Ю. В. Сіряк, Д. В. Чернов

Анотація. У даному дослідженні проаналізовано сучасні підходи бездротової передачі даних по безпроводним каналам зв'язку. Запропоновано та побудовано систему збору даних у спортивному тренажері для підвищення мобільності, об'єктивності та точності вимірювання параметрів удару боксера. На основі проведеного аналізу було обрано найбільш оптимальне рішення для збору та передачі даних з тренажера.

Ключові слова: Wi-Fi, канал зв'язку, тренажер, ESP32, MPU6050.

Уже кілька десятиліть люди застосовують комп'ютерні мережі для забезпечення зв'язку між персоналом, комп'ютерами й серверами в компаніях, коледжах і містах. Однак спостерігається тенденція де все більш широко використовуються бездротові мережі. І дійсно, зараз доступні бездротові інтерфейси, що дозволяють використовувати мережеві служби, працювати з електронною поштою і переглядати Web-сторінки незалежно від того, де перебуває користувач. На сьогоднішній день існує безліч різновидів бездротового зв'язку, але найважливішою особливістю бездротових мереж є те, що зв'язок здійснюється між комп'ютерними пристроями. До них відносяться персональні цифрові помічники (personal digital assistance, PDA), ноутбуки, персональні комп'ютери (ПК), сервери та принтери. Бездротові мережі дозволяють людям

зв'язуватися та отримувати доступ до прикладних програм та інформації без використання дротяних з'єднань. Це забезпечує свободу пересування та можливість використання додатків, що знаходяться в інших частинах будинку, міста або у віддаленому куточку світу [1]. Ці бездротові додатки дозволяють людям «розширити» своє робоче місце та отримати в результаті цього ряд переваг, в різних сферах життєдіяльності людини, наприклад в спорті [1].

Моніторинг фізичних параметрів спортсменів є однією з важливих задач при тренуванні. Це дозволяє проводити відбір найбільш здатних спортсменів до відповідного виду спорту. Для здійснення контролю таких фізичних параметрів, як, наприклад, сила удару боксера по груші, швидкість, прискорення та інші, потрібен канал зв'язку, який дозволить передавати інформацію з датчиків до терміналу, де ці параметри зображуються. Тому, задача побудови каналу зв'язку для моніторингу фізичних параметрів спортсмена при тренуванні є актуальною. Так, як спортсмен постійно рухається, цей канал доцільно зробити бездротовим.

Метою дослідження була побудова системи збору даних у спортивному тренажері для підвищення мобільності, об'єктивності та точності вимірювання параметрів удару боксера. В ході дослідження були проаналізовані сучасні підходи бездротової передачі даних по безпроводним каналам зв'язку, обране за проведенням аналізом найбільш оптимальне рішення для збору та передачі даних з тренажера, а також був побудований канал бездротового зв'язку для передачі даних з датчиків за обраною технологією у тренажері «Боксерська груша».

У роботі було проаналізовано різні варіанти модулів безпроводного зв'язку. Кожний з вибраних варіантів мав свої переваги та недоліки, але метою було вибрати найкращий варіант, який максимально спрощує побудову безпроводного каналу зв'язку.

Кілька років тому менше ніж за 3 долари можна було отримати програмований мікроконтролер з підтримкою Wi-Fi, який може відслідковувати роботу з будь-якої точки світу [2]. Зараз Espressif (напівпровідникова компанія, що стоїть за ESP8266) випустив оновлення [2] : ESP32 [3]. Будучи наступником ESP8266; він не тільки підтримує Wi-Fi, але також має Bluetooth 4.0 (BLE / Bluetooth Smart) – ідеально підходить для будь-якого проекту IoT [2].

Модуль датчика MPU6050 є повноцінним 6-осьовим пристроєм відстеження руху. Датчик поєднує в собі 3-осьовий акселерометр, 3-осьовий гіроскоп і цифровий процесор руху – все це в невеликому корпусі. Крім того, він має додаткову функцію вбудованого датчика температури, інтерфейс шини I2C для зв'язку з мікроконтролерами, допоміжну шину I2C для зв'язку з іншими датчиками, такими як 3-осьовий магнітометр, датчик тиску тощо. Якщо 3-осьовий магнітометр підключений до допоміжної шини I2C, то MPU6050 може забезпечити повний 9-осьовий вихід Motion Fusion [4].

Сенсорний модуль MPU-6050 використовується в багатьох додатках, таких як дрони, роботи, датчики руху. В роботі використано акселерометр і гіроскоп MPU6050 з мікроконтролером ESP32, який виводить значення про прискорення і кутової швидкості через веб-сервер [5].

На рисунку 1 представлена структурно-функціональна схема тренажеру, яка об'єднана в систему, де ESP32 використовується як сервер для передачі даних з MPU6050 через однорангову мережу до клієнта [6]. Передача даних з мікроконтролера відбувається всередині локальної мережі, до якої мікроконтролер має бути попередньо підключений [6]. Доступ користувачем до даних відбувається через веб-сторінку за адресою мікроконтролера в локальній мережі [6].

Груша містить ударний снаряд з наповнювачем, усередині якого розташований керуючий мікроконтролер. В порожнині розміщені датчик, який вимірює показники удару.

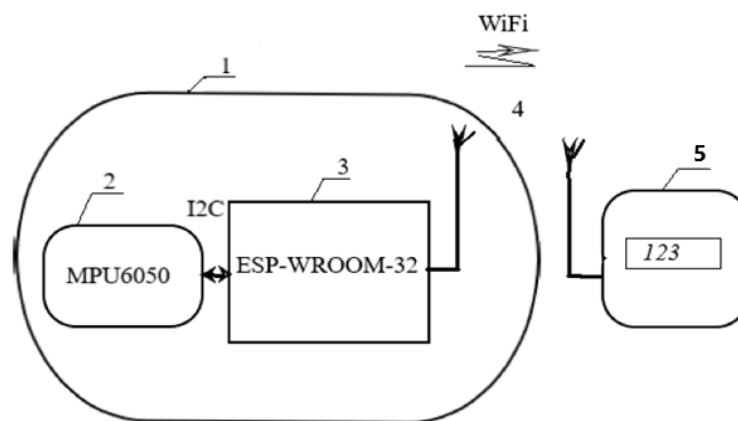


Рис. 1. Структурно-функціональна схема для боксу

Пристрій (рис. 1) складається зовнішнього чохла з натуральної шкіри, в який поміщено мікроконтролер ESP32 та Li-Ion батарея живлення (рис. 2). Зовнішній чохол наповнений тирсою.

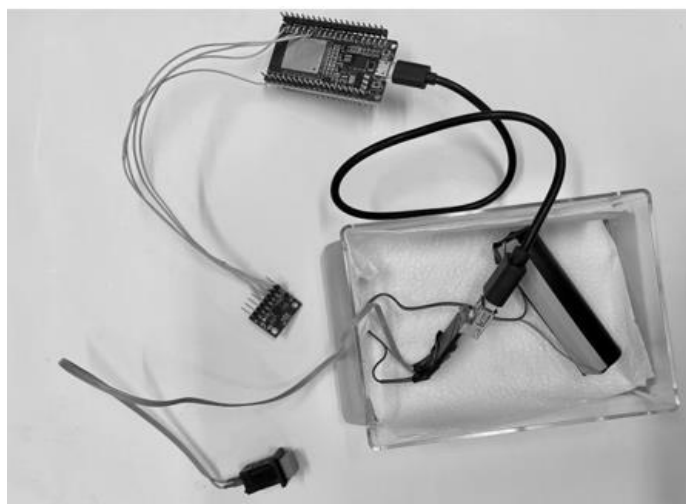


Рис. 2. ESP32 та Li-Ion батарея живлення, які розміщені всередині тренажеру «боксерська груша»

В середині груші розташовані датчик-гіроскоп з акселерометром MPU6050, елементи електроніки, допоміжні елементи, що скріплюють конструкцію, а також Li-Ion батарея живлення, яка під'єднана до ESP32, який має вбудований модуль Wi-Fi. Плата бездротового зв'язку передає інформацію, що знімається з датчика за допомогою мікроконтролера, а далі передається по Wi-Fi на комп'ютер, де вона відображається [6].

Датчик акселерометра видає вихідні показники з точки зору сили, прикладеної до об'єкта за рахунок сили тяжіння, а датчик гіроскопа видає результати щодо кутового зміщення об'єкта за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки [7].

Вибране програмне забезпечення «Arduino IDE» з відкритим кодом дозволяє легко писати та завантажувати код на плату(ESP-WROOM-32) на мові C/C ++.

Роботу самого тренажеру можна описати наступним чином. Спортсмен завдає удар (серію ударів) по боксерській груші. Ударний імпульс передається груші з внутрішнім наповнювачем (тирса), якій забезпечує відсутність затухаючих коливань, які спотворюють характеристики ударного імпульсу (величину сили удару, час удару, вектор напрямку). Ударний імпульс передається на датчик, данні вимірювань якого надходять до мікроконтролеру. Далі вони перетворюються для передачі по бездротовому каналу зв'язку на зовнішні пристрої. Бездротовий сигнал надходить на приймач сигналів ESP-WROOM-32, який передається по Wi-Fi на комп'ютер [6].

Прискорення груші за трьома координатами вимірюються за допомогою тривісного інтегрального акселерометра і гіроскопа Д1. Для вимірювання значень величин з необхідною точністю і розрахунку всіх похідних параметрів був використаний датчик з необхідними метрологічними характеристиками і з відповідним розташуванням в просторі у внутрішній порожнині мішка. В якості мікроконтролера в системі був використаний цифровий сигнальний процесор ESP-WROOM-32 з низьким енергоспоживанням та вбудованим 10-ти розрядним АЦП послідовних наближень (200 kps) з великим об'ємом пам'яті. Швидкодія процесора є досить високою для обробки і попередньої фільтрації сигналів датчиків [6]. Обрана технологія Wi-Fi в якості бездротової технології передачі даних в складі системи є оптимальною з точки зору розв'язуваної в роботі задачі.

Таким чином, запропонована боксерська груша дозволяє підвищити ефективність процесу тренування за рахунок спрощення збору та передачі параметрів удару боксера. Використання технології Wi-Fi на базі мікроконтролера ESP32 дозволило недорого побудувати канал зв'язку передачі даних від тренажера до терміналу. Передача даних виконується в реальному часі, що дозволяє робити деякі спортивні висновки та вести корегування одразу ж під час тренування.

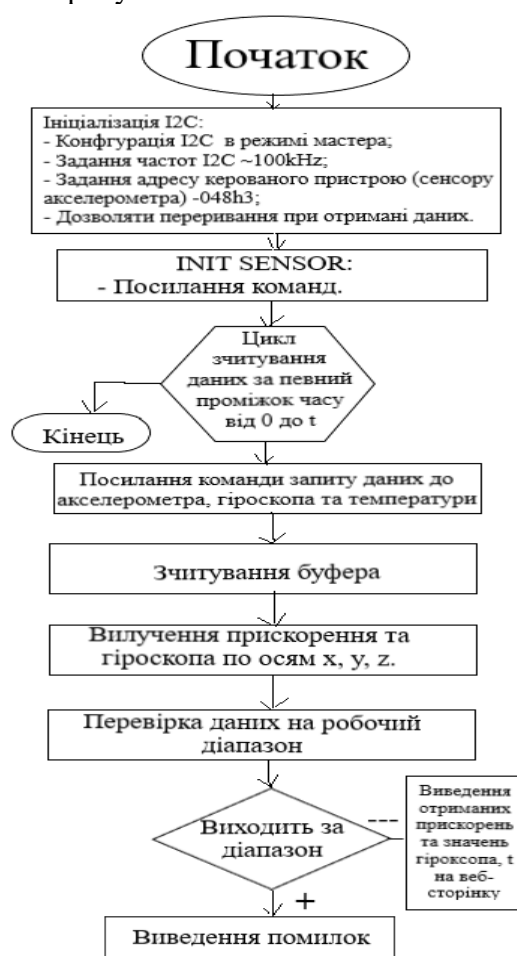


Рис. 3. Алгоритм отримання даних від модуля MPU6050 у мікроконтролер ESP-WROOM-32

Висновки. В роботі проаналізовані сучасні підходи бездротової передачі даних по безпроводним каналам зв'язку, та вибрано найбільш відповідну мережу Wi-Fi, тому що вона виявилася легше і з нею краще працювати. Обрано за проведенням аналізом найбільш оптимальне рішення для збору та передачі даних з тренажера. Кожний з вибраних варіантів мав свої переваги та недоліки, але необхідно було вибрати кращий варіант не дивлячись на її недосконалість. Вирішальним питанням стали максимально зручне підключення, дешевизна та простота реалізації. Побудовано канал бездротового зв'язку для передачі даних з датчиків за обраною технологією Wi-Fi у тренажері «Боксерська груша».

Анотація. В даному дослідженні проаналізовані сучасні підходи передачі даних по безпроводним каналам зв'язу. Предложено і побудована система збору даних в спортивному тренажері для підвищення мобільності, об'єктивності і точності вимірювання параметрів удару боксера. На основі проведеного аналізу були вибрані найбільш оптимальне рішення для збору і передачі даних з тренажера.

Ключові слова: Wi-Fi, канал зв'язу, тренажер, ESP32, MPU6050.

Abstract. This study analyzes the modern approaches of data transmission over wireless communication channels. A system of data collection in a sports simulator for increasing the mobility, objectivity, and accuracy of measuring the parameters of a boxer's impact has been proposed and built. Based on the analysis, the most optimal solution for collecting and transmitting data from the simulator was chosen.

Key words: Wi-Fi, communication channel, trainer, ESP32, MPU6050.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Geyer Jim. Wireless networks. First step, Cisco Systems (August 30, 2004). 238 pp.
2. Insight Into ESP32 Features & Using It With Arduino IDE, 2021. URL: <https://lastminuteengineers.com/esp32-arduino-ide-tutorial/>.
3. Electronic Components Datasheet Search. URL: https://www.alldatasheet.com/view_datasheet.jsp?Searchword=ESP32.
4. MPU6050 (Gyroscope + Accelerometer + Temperature) Sensor Module, 2020. URL: <https://www.electronicwings.com/sensors-modules/mpu6050-gyroscope-accelerometer-temperature-sensor-module>.
5. Interfacing ESP32 with MPU6050, 2021. URL: https://www.tutorialspoint.com/esp32_for_esp32/interfacing_esp32_with_mpu6050.htm.
6. Тренажер для бокса и других видов единоборств: пат. 100729 Россия: МПК А63В 69/20/ Бакулев Сергей Евгеньевич.-№ 2010128809; заяв. 2010.07.12; опубл. 01.06.2021, Бюл. №12.
7. Rachna Aggarwal, Connecting MPU6050 With, 2021. URL: <https://www.instructables.com/Connecting-MPU6050-With-ESP32/>.

УДК 004.031.43:004.658

ТРАНЗАКЦІЇ В РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗАХ ДАНИХ

Т. Р. Солодун, О. В. Зелінська

Анотація. У даному дослідженні подана інформація про поняття реляційних баз даних та транзакцій. Методологічною основою роботи є розгляд транзакцій у наведеній базі даних. Специфіка досліджуваної теми передбачає розгляд транзакцій у реляційній базі даних на прикладі з життя в щоденному використанні.

Ключові слова: база даних, реляційна база даних, транзакція.

Для початку варто ознайомитись з основними поняттями для кращого розуміння даної теми. Отже, база даних – це інтегрована сукупність структурованих і взаємозалежних даних, організована за певними правилами, які передбачають загальні принципи опису, зберігання і обробки даних.

У даній статті проводиться дослідження поняття транзакцій у реляційній базі даних.

Поняття реляційної (від англ. relation) можна охарактеризувати як тип бази даних, що зберігає інформацію в електронних таблицях і здійснює пошук даних в одній таблиці на підставі визначених ключових полів іншої таблиці [1].

Варто зазначити, що в кожному стовпчику таблиці зберігається певний тип даних, в кожній комірці – значення атрибута. Кожна строка таблиці являє собою набір пов'язаних значень, що відносяться до одного об'єкту або сутності. Кожен рядок в таблиці може бути позначений унікальним ідентифікатором, званим первинним ключем, а рядки з декількох таблиць можуть бути пов'язані з допомогою зовнішніх ключів. До цих даних можна отримати доступ багатьма способами, і при цьому реорганізовувати таблиці БД не потрібно.

Оптимізація даних в таблиці здійснюється за нормалізацією відношень – це розбиття (або декомпозиція) відношення (таблиці) на інші відношення (2 або більше), що володіють кращими властивостями при додаванні, зміні або видаленні даних. Декомпозиція повинна бути оборотною, тобто виконуватися без втрат інформації [6]. За статистикою цей тип БД є найбільш вживаним в бізнес-рішеннях.