

Система електронної відмітки з онлайн моніторингом

Олег Юрійович Васильєв*, Олександр Миколайович Степанюк#
Кафедра інформатики та прикладної математики,
Криворізький державний педагогічний університет,
пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, 50086, Україна
oleg.vasilev1991@gmail.com*, alexanderstepanyuk@gmail.com#

Анотація. *Метою дослідження є проектування та реалізація пристрою для електронної відмітки з онлайн моніторингом для спортивного орієнтування. Задачами дослідження є аналіз існуючих пристроїв для електронної відмітки, підходів до їх будови та функціоналу. Об'єктом дослідження є процес функціонування приладів для забезпечення проведення змагань по спортивному орієнтуванню. Предметом дослідження є використання електронних відміток, які складаються з плат мікроконтролерів, прилади прийому передачі інформації на RFID брелки або картки. В роботі проведено аналіз, узагальнення та систематизація досліджень з проблемами використання електронних відміток, проведені тести на коректність роботи приладів. Для оцінки ефективності використання було проведено декілька тестів на коректність прийому та передачі даних на RFID брелки. У подальшому плануються такі вдосконалення, як додавання GSM-модуля.*

Ключові слова: брелок; базова станція; контрольний пункт; електронна відмітка.

O. Yu. Vasyliiev*, O. M. Stepaniuk#. Electronic marking system with online monitoring

Abstract. *The purpose of the study is to design and implement an electronic marking device with online monitoring for sport orientation. The objectives of the study is to analyze existing devices for electronic mark approaches to their structure and functionality. The object of research is the process of functioning instruments for conducting competitions in orienteering. The subject of the study is the use of electronic marks consisting of microcontroller boards, devices receiving and transmitting information to the RFID card or key chains. This paper analyzes, generalization and systematization of studies on the use of electronic marks carried tests correct operation. To assess the efficiency, was created several tests correctness transmit and receive data to RFID keychain. Further improvements are planned as GSM module implementation.*

Keywords: key chain; base station; control point; electronic mark.

Affiliation: Department of Computer Science and Applied Mathematics,

Kyryvi Rih State Pedagogical University, 54, Gagarin Ave., Kryvyi Rih, 50086, Ukraine.

E-mail: oleg.vasilev1991@gmail.com*,
alexanderstepanyuk@gmail.com#.

В Україні для проведення змагань зі спортивного орієнтування використовуються системи електронної відмітки ідентифікації КП: SFR-system orienteering [1], SPORTident [2], які не мають онлайн моніторингу проходження контрольних точок.

Переваги онлайн моніторингу змагань:

- 1) перегляд рейтингу спортсменів у процесі проведення змагання;
- 2) можливість адміністраторам перевіряти роботу, цілісність та місцезнаходження контрольних пунктів.

Структура системи електронної відмітки з онлайн моніторингом для спортивного орієнтування: 1) базова станція; 2) серверна станція; 3) RFID брелки або картки; 4) ПК, планшет або будь-який пристрій з WiFi та доступом до мережі Інтернет.

Основні властивості серверної станції:

- наявність світлової та звукової індикації для інформування про здійснення стирання або зчитування даних;
- передавання даних з карти на сервер через WiFi;
- реєстрація учасників турніру (рис. 1);
- моніторинг активності та місцезнаходження базових станцій, інформування про несправності базових станцій або крадіжки;
- моніторинг проходження спортсменами контрольних точок.

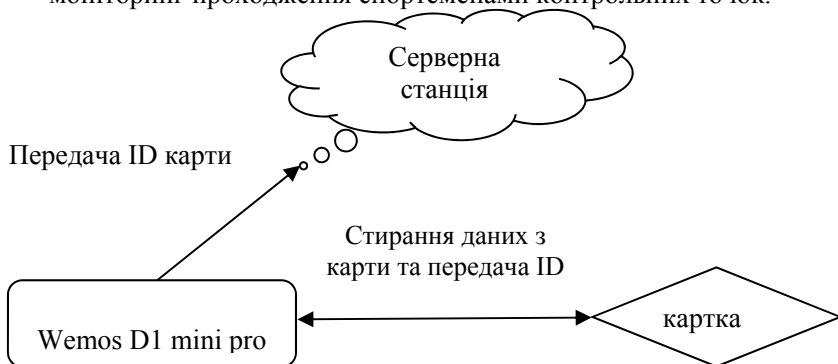


Рис. 1. Схема роботи приладів для реєстрації учасників турніру

Може бути дві схеми передачі даних від базових станцій до серверної станції:

1. По напрямку від базової станції до серверної станції (рис. 2). Така

схема передачі даних використовується у випадку, коли відстані між базовою та серверними станціями та наявність перешкод не заважають проходженню радіосигналу.

2. По ланцюжку базових станцій до серверної станції (рис. 3). Така схема використовується у випадку, коли відстані або перешкоди не дозволяють стабільно передавати дані по радіоканалу.

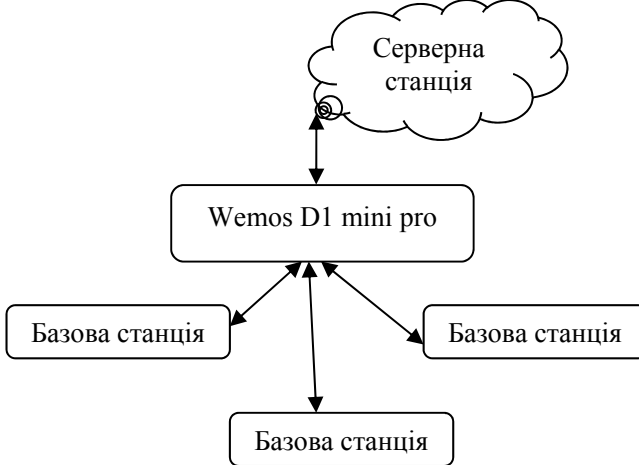


Рис. 2. Схема роботи приладів для моніторингу та місцезнаходження по напрямку від базової станції до серверної станції

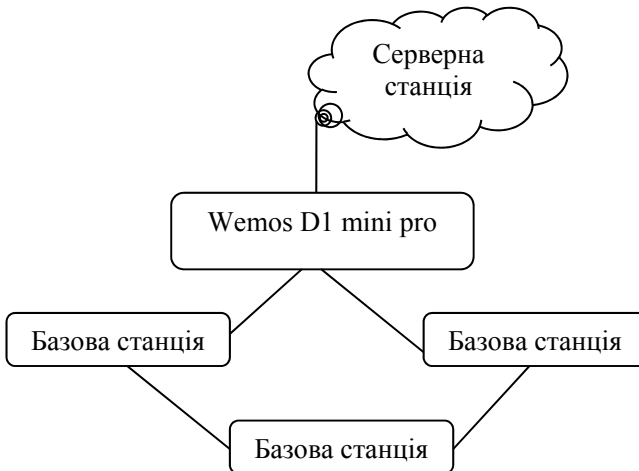


Рис. 3. Схема роботи приладів для моніторингу та місцезнаходження по ланцюжку базових станцій до серверної станції

Основні властивості базової станції:

- має світлову та звукову індикацію для інформування про здійснення відмітки;
- запис номера контрольної точки на картку;
- передавання даних про місцезнаходження базової станції та її стан, дані про проходження спортсменами контрольних точок (ID картки, номер контрольної точки).

Конструкція базової станції:

- 1) мікроконтролер stm32f103c8t6;
- 2) зчитувач карток RFID RC522 13,56 МГц (відстань зчитування до 60 мм);
- 3) GPS модуль GY-NEO6MV2;
- 4) світлодіод та зумер для світлової та звукової індикації;
- 5) радіомодуль SX1278 (LoRa, 433 МГц);
- 6) акумулятор LiFePo4 з платою захисту від перерозряду та контролером заряду;
- 7) інфрачервоний приймач VS1838B для керування пристроєм.

Конструкція станції взаємодії з ПК:

- 1) мікроконтролер Wemos D1 mini pro;
- 2) зчитувач карток RFID RC522 13,56 МГц (відстань зчитування до 60 мм);
- 3) світлодіод та зумер для світлової та звукової індикації;
- 4) радіомодуль SX1278 (LoRa, 433 МГц);
- 5) інфрачервоний приймач VS1838B для керування пристроєм;
- 6) акумулятор LiFePo4 з платою захисту від перерозряду та контролером заряду.

Для запису даних відмітки використовуються RFID 13,56 МГц (ISO 14443A) картки або брелки з об'ємом пам'яті 1 Кбайт.

Переваги створеної системи електронної відмітки з онлайн моніторингом:

1. Можливість розширення, модифікації комплектації та програмного забезпечення для задоволення вимог спортсменів та суддів змагань.
2. Боротьба з крадіжками пристроїв на місцевості.
3. Слідкування за результатами проходження спортсменами контрольних точок у реальному часі.
4. Можливість роботи в діапазоні температур від -30 до 55 °C завдяки використанню LiFePo4 акумуляторів.
5. Використання радіомодулю SX1278 (LoRa) з зовнішньою антеною забезпечує зв'язок з пристроєм на відстані до 5 км.

Список використаних джерел

1. SFR-system [Електронный ресурс]. – 22 января 2018. – Режим доступа : <http://www.sportssystem.ru>.
2. SPORTident [Electronic resource] / SPORTident GmbH. – 2018. – Access mode : <http://sportident.com>.
3. Васильєв О. Ю. Електронна відмітка для спортивного орієнтування / Олег Юрійович Васильєв, Олександр Миколайович Степанюк // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2017. – Том XV. – С. 254-256.

References (translated and transliterated)

1. SFR-system [Electronic resource]. – 22 Jan 2018. – Access mode : <http://www.sportssystem.ru>.
2. SPORTident [Electronic resource] / SPORTident GmbH. – 2018. – Access mode : <http://sportident.com>.
3. Vasyliiev O. Yu. Electronic mark for orienteering / O. Yu. Vasyliiev, O. M. Stepaniuk // New computer technology. – Kryvyi Rih : Vydavnychiy tsentr DVNZ «Kryvorizkyi natsionalnyi universytet», 2017. – Vol. XV. – P. 254-256.

Received: 01 May 2018; in revised form: 07 May 2018 / Accepted: 09 May 2018