

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ



**Научни трудове
на**



**Съюза на учените
Пловдив**

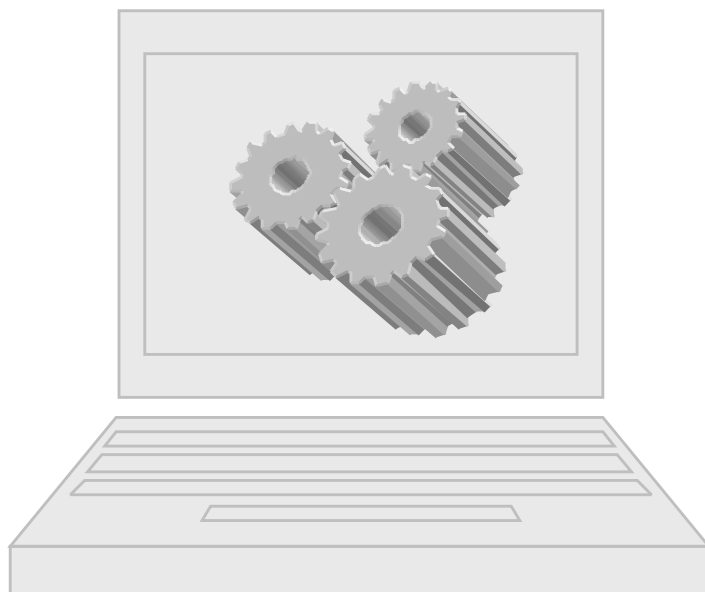


**Серия В. Техника и технологии,
том.XVII**

**2019 г.
Пловдив**

ISSN 1311 - 9419 (Print)
ISSN 2534 - 9384 (Online)

**НАУЧНИ ТРУДОВЕ
НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ**



2019

ПЛОВДИВ

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ – ПЛОВДИВ

**Научни трудове на Съюза на учените
в България – Пловдив**

**Серия В. Техника и технологии
Том XVII**

**2019
Дом на учените, Пловдив**

UNION OF SCIENTISTS IN BULGARIA – PLOVDIV

**Scientific Works of the Union of Scientists
in Bulgaria - Plovdiv**

**Series C. Technics and Technologies,
Vol. XVII**

**2019
House of Scientists, Plovdiv**

КОМПЮТЪРНА СИСТЕМА С ОТВОРЕН КОД ЗА СЪБИРАНЕ НА ДАННИ – MTR

Росица Максимова, Красимир Колев
Университет по хранителни технологии – Пловдив

OPEN SOURCE COMPUTER SYSTEM FOR DATA ACQUISITION – MTR

Rositsa Maksimova, Krassimir Kolev
University of Food Technologies – Plovdiv

Abstract: The paper focuses on an approach for using modern open-source data acquisition systems with a drone. A variant of using one board computer Raspberry Pi 3 for implementing a data acquisition system is presented. An analysis and comparison is made with existing open-source systems. A suitable periphery is chosen. An algorithmic diagram of the computer system is given. The application software is implemented on Python 3. A functional analysis of the presented computer system is made.

Keywords: Computer systems, Data acquisition system, Raspberry Pi, Python.

Въведение

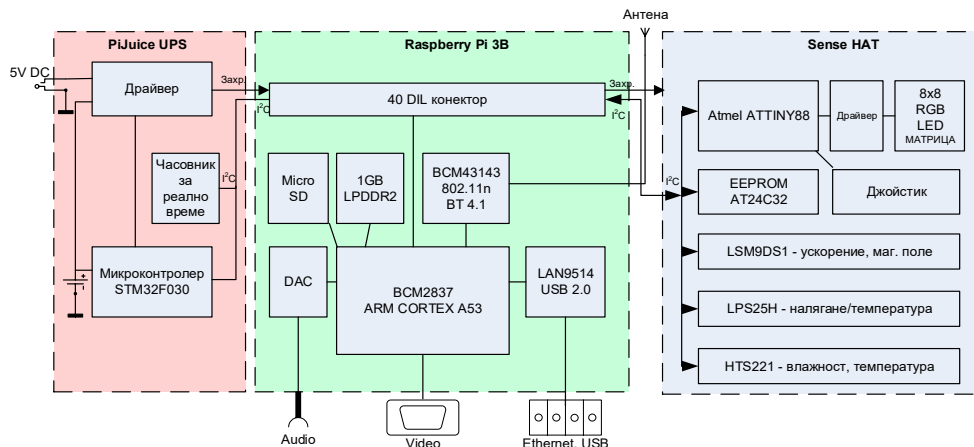
Хардуерните решения и софтуерните реализации с „отворен код“ са тенденция в развитието на съвременните компютърни системи и технологии днес (OSHW, 2018). В настоящата разработка е приложена тази концепция при цялостна реализация и използване на компютърна система за събиране на данни от околната среда. За реализация на такава система е избрана хардуерна платформа Raspberry Pi 3 (Charleston, 2016) заедно с още два разширителни модула – PiJuice (PiJuice, 2018) и Sense HAT (Sense HAT, 2018). Предоставяните свободи на отворения код и езика Python 3 ни позволяват да реализираме система, която е полезна за изследване на различни условия на околната среда, не само чрез данни, които се записват и съхраняват локално, а също така посредством отдалечен безжичен достъп чрез мобилни устройства.

Материали и методи

Съвременните компютърни системи за събиране на данни от околната среда трябва да притежават по-голяма функционална мобилност, а именно:

- да имат възможност за безжична мрежова свързаност;
- да имат възможност за малка консумация с цел батерийно хранване за непрекъсната работа;
- да снимат и дискредитират съответните технологични сигнали, описващи състоянието на околната среда (температура, налягане, влажност и др.);
- да имат възможност за локално буфериране на получените данни;
- да имат възможност за дистанционен контрол;
- да имат ниска цена;
- да имат малки размери за интеграция в летящи автономни системи (дронове).

Наред с тези основни изисквания и след преглед на системите с отворен код е синтезирана структурна схема на компютърната система за събиране на данни, показана на **фиг.1**.



Фиг.1. Структурна схема на компютърна система MTR

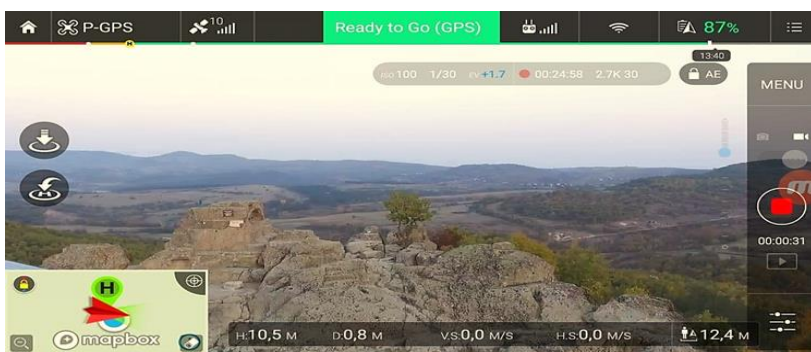
Като ядро на разработената система е използван едноплатков компютър Raspberry Pi 3B (Monk, 2016). За постигане на автономно храняване е използван модул PiJuice, управляван от съвременен микроконтролер STM32F030. Предимството на избрания модул е наличието на вграден часовник за реално време (RTC), който се използва в нашата система. За реализиране на сензорната част е използван модулът Sense HAT. Сензорният модул позволява да се измерват, посредством вградени интегрални сензори, следните физични величини – атмосферно налягане (260 – 1260 hPa), относителна влажност (20-90 %rH), ускорение (+/-2/4/8/16 g), магнитно поле (+/-4/8/12/16 gauss). Предимството на този интегриран модул е наличието на локална индикация, джойстик и 32KB EEPROM памет. Всеки сензор има индивидуален I²C адрес.

Резултати и обсъждане

На база на предложената структура е реализирана компютърна система за събиране на данни – MTR. За пренос на компютърната система е използван дрон Phantom 3 Standard, произведен от известната компания за производство на летателни апарати DJI. Всички елементи в сглобено състояние са показани на **фиг. 2**, а визуализация на работната среда е извършена посредством приложение DJI Go както е показано на **фиг. 3**.

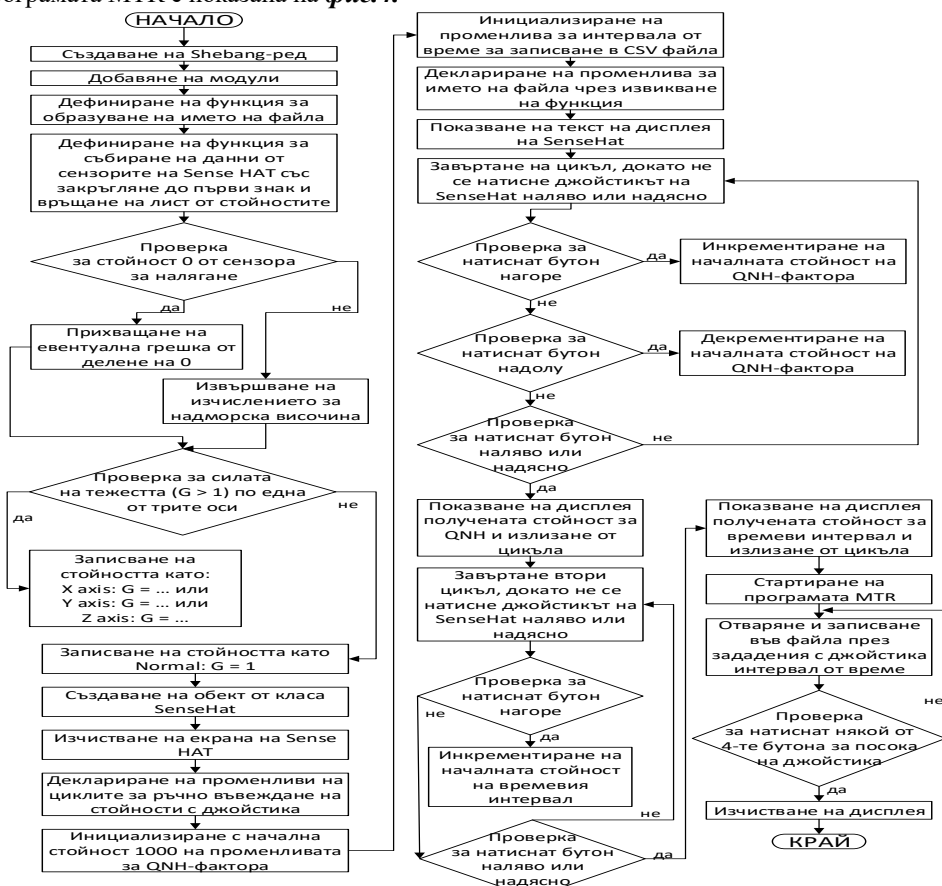


Фиг.2. Хардуерна реализация на MTR



Фиг.3. Визуализация на работната зона

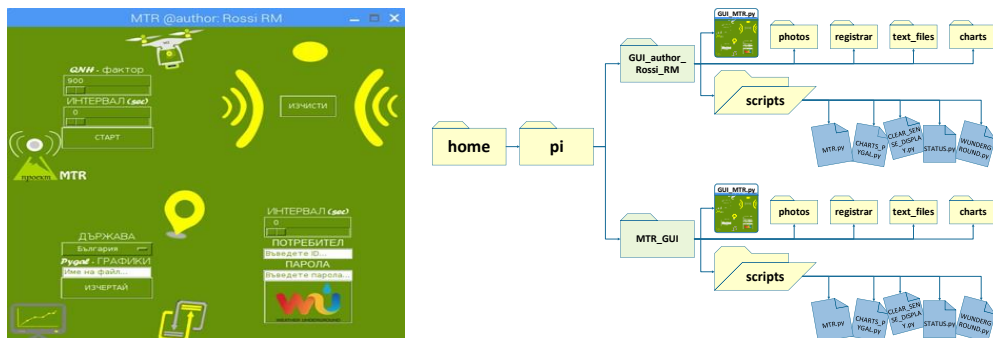
Алгоритмичната диаграма на реализираното приложно програмно осигуряване на програмата MTR е показана на **фиг.4**.



Фиг.4. Алгоритмична диаграма на приложно програмно осигуряване на MTR

Програмното осигуряване на компютърната система е разработено на база на програмния език Python 3 (Blum, 2016) на среди за разработка Python 3 IDLE (на Raspberry Pi 3B) и PyCharm (на лаптоп с Windows 10 Education). Програмното осигуряване на системата MTR се съдържа в няколко на брой скрипта: MTR.py,

CLEAR_SENSE_DISPLAY.py, STATUS.py, CHARTS_PYGAL.py, WUNDERGROUND.py и програмнен скрипт с графичен интерфейс GUI_MTR.py, обединяващ действието на всички скриптовни програми и предлагащ визуално управление на системата. Реализираният графичен потребителски интерфейс и организацията на файловете в системата MTR са представени на *фиг.5*.



Фиг.5. Реализирано програмно осигуряване

При заявен интерес авторите предоставят програмния код за обслужване на системата.

Заклучение

Интересът към създаване на съвременни системи за събиране на данни налага използването на съвременни вградени компютърни системи и програмни среди от ново поколение, позволяващи реализиране на графичен потребителски интерфейс. Предложената система е хардуерно отворена и позволява да се разширява с различни видове сензори. Предложената компютърна система за събиране на данни притежава пълна гама интерфейси за получаване на директна сензорна информация за околната среда и може да се използва за провеждане на лични и научни експерименти в различни интердисциплинарни области и природни среди, благодарение на факта че процесите за записване на данните и обработването им са автоматизирани чрез скриптове. Съществено предимство на реализираната система е нейната мобилност и възможност за дистанционен контрол. Записаните данни може да се преглеждат и съхраняват през времето като архивни. В случай че се изисква специфичен набор от сензорни данни, езикът Python с лекота осигурява гъвкавостта на кода за последващи модификации и разширяване на системата. Представената публикация предоставя резултати от дипломната работа на Росица Максимова с научен ръководител доц. Красимир Колев.

Библиография

1. Blum R., Christine Bresnahan, Sams Teach Yourself Python Programming for Raspberry Pi in 24 Hours, SAMS, 2016
2. Charleston Th., RASPBERRY PI 3:2016 USER GUIDE FOR BEGINNERS, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016
3. Monk S., Raspberry Pi Cookbook, O'REILLY, 2016
4. OSHW - Definition of Free Cultural Works, <https://freedomdefined.org/OSHW>, достъпен на 03.10.2018 г.
5. PiJuice/Hardware at master · PiSupply/PiJuice, <https://github.com/PiSupply/PiJuice/tree/master/Hardware>, достъпен на 11.10.2018 г.
6. Sense HAT - Raspberry Pi, <https://www.raspberrypi.org/products/sense-hat/>, достъпен на 07.08.2018 г.