

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА  
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ  
НАВЧАННЯ НАПН УКРАЇНИ

**Теоретико-практичні проблеми  
використання математичних методів та  
комп'ютерно-орієнтованих технологій в  
освіті та науці**

**Збірник матеріалів  
І Всеукраїнської інтернет-конференції**

19 травня 2017 року  
м. Київ

Київ – 2017

УДК 004:378(082)  
ББК 32.97:74.58я73

Схвалено Вченою радою  
Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету  
імені Бориса Грінченка  
(Протокол № 7 від 19.04.2017 р.)

***Відповідальні за випуск:***

**М.М. Астаф'єва,  
О.В. Бушма,  
О.М. Глушак,  
О.С. Литвин,  
І.В. Машкіна,  
В.В. Прошкін**

Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів та комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці: зб. матеріалів у I Всеукраїнської інтернет-конференції, 19 трав. 2017 р., м. Київ / Київ. ун-т ім. Б. Грінченка; Відповід. за вип.: М.М. Астаф'єва, О.В. Бушма, О.М. Глушак, О.С. Литвин, І.В. Машкіна, В.В. Прошкін. – К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2017. – 195 с.

УДК 004:378(082)  
ББК 32.97:74.58я73  
© Автори публікацій, 2017  
© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2017

неформальної освіти дорослих / Коваленко О.М. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – №3 (53). – С. 178-196. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.

2. Пичугина И.С. Открытые веб-ресурсы для самообразования и саморазвития личности / Пичугина И.С. / Материалы II Международной заочной научно-методической конференции «Медиафера и медиаобразование: специфика взаимодействия в современном социокультурном пространстве». – Минск, 2015. – С. 356-363.

3. Яцишин А.В. Музична самоосвіта дорослих у сучасному інформаційному суспільстві / Яцишин А.В., Коваленко О.М. // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2016. – № 10 (53). – С. 28-33.

## **КОНТАКТНИЙ МАТРИЧНИЙ ТЕРМОГРАФ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO**

Литвин О.С.<sup>1</sup>, Маслов В.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

<sup>2</sup>*Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України,  
м. Київ*

На світовому ринку вбудованих систем та робототехніки зараз говорити про досягнення України поки рано, але все ж потреба в таких системах є, тому галузь активно розвивається: вже є і промислові виробники, і стартапи. Крім того у відповідь на попит ринку розвивається освітній сегмент – як окремі курси та гуртки конструювання і робототехніки для дорослих і дітей, так і активне вивчення відповідних дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах. Наприклад, в рамках вивчення курсів «Технології проектування вбудованих систем» в Університеті Грінченка студенти спеціальності «Комп'ютерні науки» знайомляться з основами мікроконтролерної техніки на базі Arduino-платформи, яка характеризується розвиненим набором плат і супроводжуючого обладнання та не вимагає для широкого застосування глибоких знань схемотехніки, для прототипування електронних систем. Мета курсу – набуття базових знань з проектування, розробки, програмування, тестування і налагодження вбудованих систем з використанням сучасних технологій і підходів. Основною задачею при цьому є орієнтувати студентів на практичну складову цієї дисципліни із врахуванням потреб промисловості, науки побуту та ін., тобто виготовлення прототипів реальних приладів, які можна із незначними доробками використовувати в різних галузях народного господарства. Прикладом такої розробки є контактний матричний термограф.

Представлена робота присвячена дослідженню можливостей застосування апаратно-програмної платформи Arduino для побудови пристроїв для контролю температури, зокрема, контактної термографії.

Зараз в різних галузях широко використовується контроль температурного стану об'єктів. Контроль теплових втрат в житлово-комунальній

інфраструктурі, діагностика дефектів в механізмах та електронній апаратурі за розподілом теплових полів, диференційна тепла медична діагностика, тощо [1]. Це стало можливим завдяки розвитку тепловізійної апаратури та відповідному здешевленню безконтактних інфрачервоних сканерів і контактних термосенсорів. Вартість портативних версій спеціалізованих термографів складає порядку сотні тисяч гривень. Наприклад, комплекс апаратури для динамічної електронної контактної термографії, який базується на серійних цифрових сенсорах температури Dallas Semiconductor (США) [2] розробники оцінюють у 81 тис. грн. (термограф контактний цифровий, ТКЦ-1). Однак і цей ціновий діапазон є досить високим.

Цифрові давачі Dallas DS18B20 є широко розповсюдженими завдяки їх низькій вартості і високій функціональності. Вони характеризуються низьким споживанням, масштабованістю, взаємозамінністю, цифровою роздільною здатністю на рівні  $0,01^{\circ}\text{C}$  та дозволяють використовувати двох(трьох) провідний інтерфейс для живлення та обміну даними. На базі матриці цих давачів нами створений власний прототип портативного термографа (рис.1).

Термограф складається із матриці розміром  $10 \times 10$  давачів, мікроконтролера ATmega328 Arduino Nano (Arduino Pro Mini) та кольорового TFT дисплея розміром  $160 \times 128$  пікселів. Процесом вимірювання, статистичної обробки даних та відображення карт розподілу температур керує оригінальна мікропрограма контролера Arduino. Термограф фіксує розподіл температурного поля за даними ста давачів раз на дві секунди, вираховує мінімальне, максимальне та середнє значення температур та відображає карту температур в заданій шкалі кольорів. Опційно прилад може бути оснащений модулем запису результатів вимірювань на SD карту пам'яті чи Bluetooth модулем бездротової передачі даних на Android смартфон (планшет). Найдорожчим елементом термографа є матриця давачів температури. Вартість одного давача складає від 15 до 25 грн.

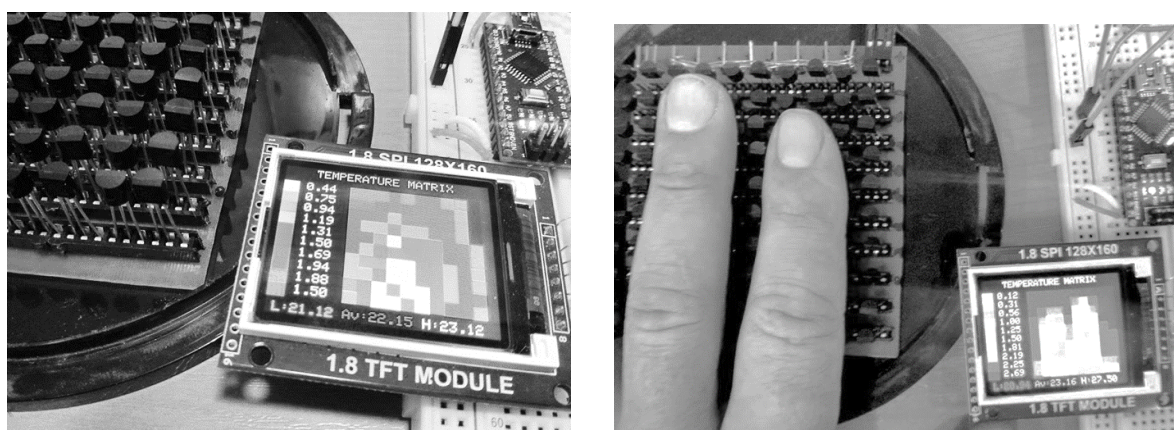


Рис.1. Загальний вигляд прототипу контактного термографа на базі матриці зі 100 давачів Dallas DS18B20 та мікроконтролера Arduino Nano.

Загалом такий вимірювальний пристрій для моніторингу температурного стану об'єктів є на кілька порядків дешевшим за аналоги зі схожою

функціональністю. Він легко модифікується для конкретних експлуатаційних вимог. Модульний принцип побудови дозволяє масштабувати матрицю сенсорів та об'єднувати по кілька мікроконтролерів в одному пристрої.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Венгер Є.Ф. Застосування термографії в Україні / Є.Ф. Венгер, В.І. Гордієнко, В.І. Дунаєвський, В.Й. Котовський, В. П. Маслов // Наука та інновації. – 2015. – Т.11, № 6. – С. 5-15.
2. Белошенко В.А. Комплекс аппаратуры для динамической электронной контактной термографии меланомы кожи /В.А. Белошенко, В.Д. Дорошев, А.С. Карначев, И.В. Куценко, Ю. А. Службин // Наука та інновації. – 2014. – Т. 10, № 6. – С. 55-66.

## **СИСТЕМА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТА ВИЯВЛЕННЯ КЛАСТЕРНОЇ СТРУКТУРИ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ**

Сидорова М.Г., Байбуз О.Г.

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

У зв'язку з накопиченням різноманітної інформації виникає потреба обробки наборів даних з метою виявлення прихованих у них знань, закономірностей, властивостей, тенденцій, кращого розуміння структури. Це призводить до необхідності розробки інформаційних технологій та програмних засобів, що дозволять вирішувати такі задачі на основі методів інтелектуального аналізу даних.

Кластерний аналіз є важливим завданням Data Mining, дозволяє зрозуміти структуру багатовимірних даних, спростити подальшу обробку, скоротити вихідну вибірку, виявити нетипові об'єкти, сформулювати або перевірити гіпотези на підставі отриманих результатів. Не вимагаючи апріорних знань про сутність досліджуваних явищ, процесів або ситуацій та використовуючи мінімальну про них інформацію, методи кластерного аналізу дозволяють знаходити практично цінні знання про природу об'єкта дослідження (кластери об'єктів, ієрархічні структури в даних, еталонні об'єкти і «викиди») та є корисними в різних прикладних областях.

Кластерному аналізу приділено багато уваги вченими з усього світу. Це актуальний напрям досліджень, оскільки з одного боку кластеризація є корисною в різноманітних галузях, дозволяє вирішувати важливі задачі аналізу даних, а з іншого боку має низку невирішених досі проблем. Огляд існуючих інформаційних технологій показав, що немає систем орієнтованих на кластерний аналіз даних моніторингу; досить мало уваги приділено оцінюванню якості та аналізу отриманих угруповань; більшість програмних засобів не забезпечує підтримку прийняття рішень щодо вибору найкращого результату чи кількості кластерів; задача кластерного аналізу часових рядів не розглядається або розглядається частково; більшість систем потребують від