
АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС «INTERNET OF THINGS DEVELOPMENT BOARD»

доцент, к.т.н. Смірнов В.В., доцент., к.т.н. Смірнова Н.В.,
доцент., к.т.н. Пархоменко Ю.М.

Центральноукраїнський національний технічний університет, кафедра
Програмування комп'ютерних систем і мереж,
e-mail: swckntu@gmail.com, snvkntu@gmail.com, parhomenkoym@ukr.net

Abstract. This article describes the board for study and research the Internet Of Things technology. The board provides data exchange between the local 2.4 GHz network objects and the Internet and GSM networks objects. The board includes modules: 2.4 GHz local wireless network module, Internet network module, GSM network module, BlueTooth module, Atmel 328P controller, wireless TTL interface controller, I²C 128x64 display, potentiometer, buttons, toggle switches, LEDs. Using the board, it is possible to perform identification, measurements, data exchange, data processing and other operations. The hardware and software of the board have been developed.

Вступ. Internet Of Things (IoT) - це мережа фізичних об'єктів, які мають вбудовані технології, що дозволяють здійснювати взаємодію з зовнішнім середовищем, передавати відомості про свій стан, приймати дані ззовні і виконувати певні функції [1, 2].

Згідно з дослідженням Strategy Analytics, у 2018 році в світі налічувалося близько 28 млрд IoT пристроїв. За прогнозом компанії, у 2025 р. кількість IoT пристроїв складе 38,6 млрд, а у 2030 р. перевищить понад 50 млрд.

З цього випливає, що технології IoT і IIoT є дуже перспективними і затребуваними практично у всіх областях діяльності людини.

Ці технології вимагають великої кількості кваліфікованих і високооплачуваних фахівців з ґрунтовними знаннями електроніки, схемотехніки, мікропроцесорної техніки та програмування.

З огляду на величезний попит на таких фахівців, багато провідних закордонних університетів здійснюють підготовку фахівців в області IoT і IIoT.

Деякі ВНЗ України також почали підготовку таких фахівців, в тому числі і ЦНТУ.

З огляду на те, що основу технології IoT складають:

- засоби ідентифікації;
- засоби вимірювання;
- засоби передачі даних;
- засоби обробки даних;
- виконавчі пристрої,

стає очевидною потреба в спеціальних навчальних комплексах, що містять необхідні компоненти технології IoT.

Основна частина. З метою ефективного вивчення дисципліни «Internet Of Things» і підготовки фахівців в області технології IoT, викладачами кафедри “Програмування комп’ютерних систем і мереж” розроблений, виготовлений і впроваджений у навчальний процес спеціальний апаратно-програмний комплекс «Internet Of Things development board» (рис.1).

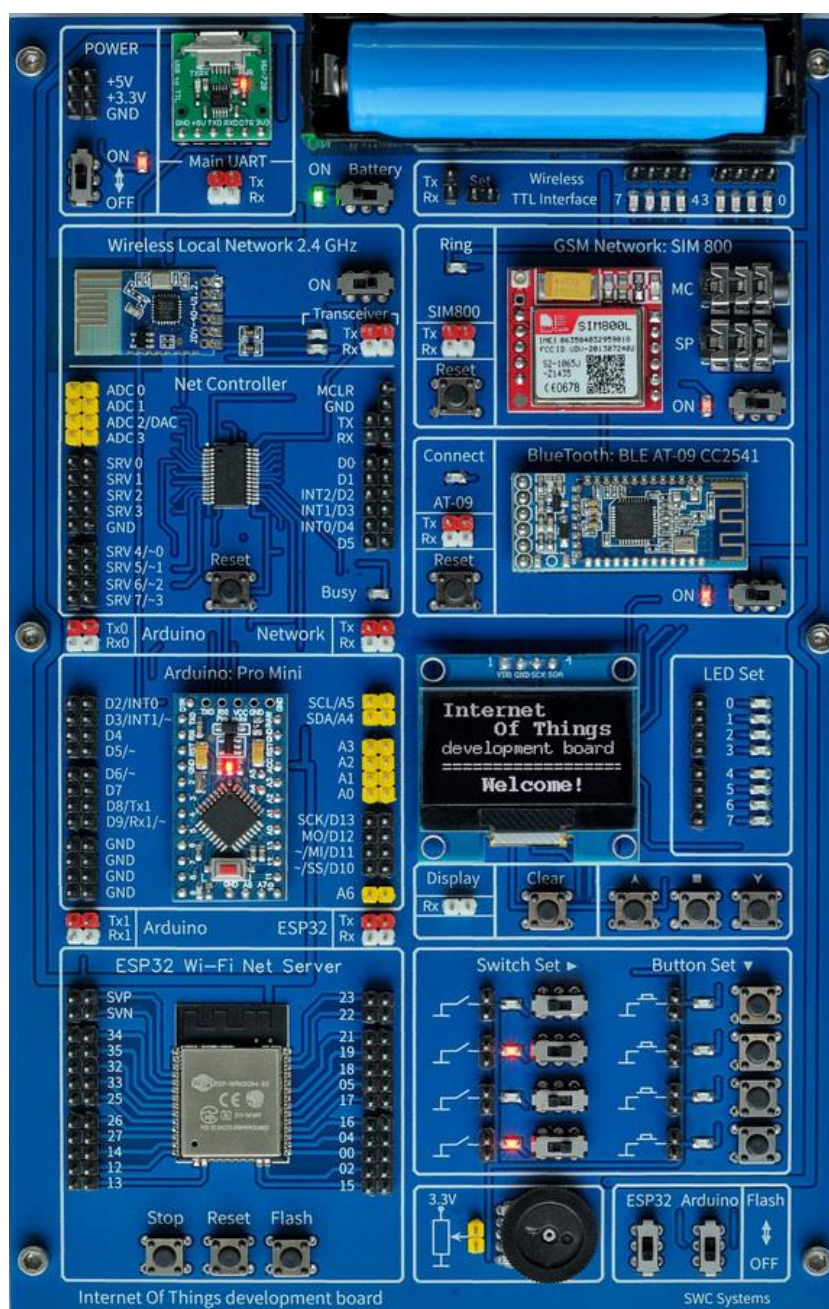


Рисунок 1 – Апаратно-програмний комплекс «Internet Of Things development board»

Склад навчального комплексу «Internet Of Things development board»:

1. Контролер / Координатор / адаптивної бездротової локальної мережі 2.4 GHz.
2. Контролер мережі Internet / Wi-Fi Access Point / Wi-Fi Station / Wi-Fi Server /: ESP-32.
3. Контролер мережі GSM / GPRS / DPMF / ...: SIM800L.
4. Контролер Bluetooth / BLE 4.0: AT-09 / HM-10.
5. Контролер загального призначення Atmel 328P (Arduino).
6. Контролер бездротового TTL інтерфейсу.
7. Контролер дисплея ESP8266 / Wi-Fi Direct / + Дисплей I²C 128x64.
8. Набори допоміжних елементів: потенціометр, кнопки, тумблери, світлодіоди.

Програмне забезпечення (ПЗ) комплексу також розроблено викладачами кафедри ПКСМ і включає в себе:

1. ПЗ бездротової локальної мережі 2.4 GHz..
2. ПЗ сервера мережі на базі платформи NodeMCU для ESP-32 [4].
3. Драйвер контролера мережі GSM.
4. Драйвер контролера бездротового TTL інтерфейсу.
5. Драйвер контролера дисплея (мова програмування Lua).

У контролер загального призначення Atmel 328P завантажуються як готові скетчі, так і скетчі, створені студентами самостійно в рамках лабораторних робіт з різних дисциплін.

Виводи усіх контролерів доступні студентам для розробки і макетування різних IoT пристроїв і систем.

При необхідності до комплексу підключаються зовнішні макетні плати з набором необхідних модулів і компонентів.

Особливістю комплексу є вбудований модуль управління адаптивною локальною бездротовою мережею, розроблений на кафедрі ПКСМ в рамках науково-технічної теми № 0120U104088 «Створення мобільної мережі 2.4 GHz з адаптивною аморфною топологією для управління роями БПЛА і робототехнічних об'єктів» [3].

За допомогою навчального комплексу «Internet Of Things development board» студенти отримують реальну можливість створювати, моделювати, макетувати і програмувати різні IoT пристрої (в тому числі і робототехнічні пристрої та системи), а також пристрої для територіально-розподілених систем управління та збору інформації (рис. 2).

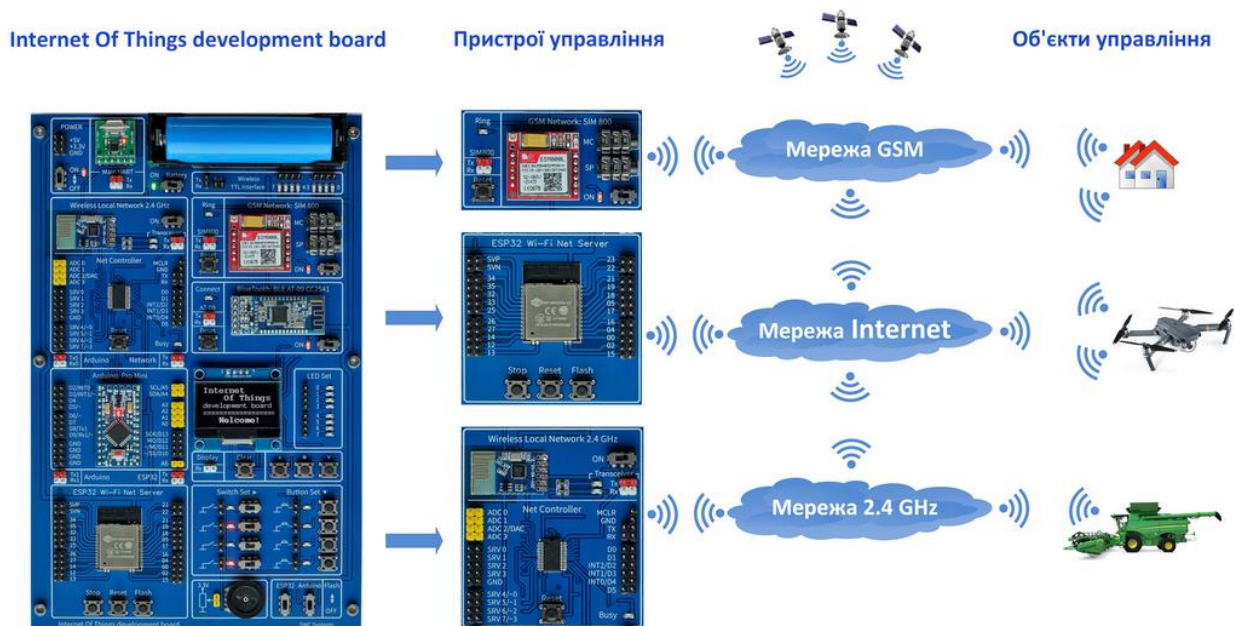


Рисунок 2 – Технологія ІоТ в навчальному процесі

Висновки. Розробка, створення та впровадження у навчальний процес спеціального навчального комплексу «Internet Of Things development board» дозволило підвищити ефективність вивчення дисципліни «Internet Of Things», а також ряду інших спеціальних дисциплін [5].

Студенти отримали можливість вивчати, макетувати і програмувати пристрої ІоТ на практиці.

Комплекс також може бути корисний для вивчення дисципліни ІоТ в інших ВНЗ України.

Список використаних джерел.

1. Интернет вещей (Internet of Things, IoT) <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>

2. Internet Of Things: все, что нужно знать об интернете вещей и о будущем современной цивилизации. <https://www.everest.ua/ru/internet-of-things-vse-cto-nuzhno-znat-ob-ynternete-veshhej-y-o-budushhem-sovremennoj-czyvylyzaczyy/>

3. Смірнов В.В., Смірнова Н.В. Архітектура адаптивної бездротової локальної мережі для управління об'єктами і пристроями. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Кропивницький: ЦНТУ, 2020. Вип. 50. С. 219-229 .

4. NodeMCU Documentation. <https://nodemcu.readthedocs.io/en/release>

5. Технології Internet Of Things у навчальному процесі ЦНТУ. http://pksm.kntu.kr.ua/DEVELOPMENTS_2.html