

**Франко Ю. П.**

кандидат технічних наук  
завідувач кафедри комп'ютерних технологій  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль  
franko@tnpu.edu.ua

**Мазур І.-С. В.**

доктор філософії  
асистент кафедри комп'ютерних технологій  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль  
s.mazur@tnpu.edu.ua

### ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ NODE-RED ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»

Технології інтернету речей є одними з найбільш поширених у різних сферах людського життя, розробка таких проєктів як: smart city, smart house, smart energy та інших, спонукає до більш широкого ознайомлення з технологіями інтернету речей, як окремої дисципліни для вивчення студентами комп'ютерного профілю.

Інтернет речей (з англ. Internet of Things, IoT) — це концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних між собою фізичних пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також відповідне програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами в автоматичному режимі, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку.[3]

За допомогою технологій інтернет речей, можна збирати та аналізувати великі обсяги даних, що дозволяє покращувати різноманітні процеси та забезпечувати автоматизацію: промисловості, транспорту, аграрного сектору, медицини та інших (рис.1).



Рисунок 1 – Галузі застосування технології інтернет речей

Для того, щоб краще зрозуміти базовий принцип функціонування інтернет речей, студентам потрібно оволодіти перш за все інструментами, що дозволяють розробляти та використовувати IoT-рішення. Одним з таких інструментів є безкоштовна онлайн платформа Node-RED.

Node-RED - це візуальна платформа програмування, яка дозволяє створювати та виконувати IoT-застосунки шляхом з'єднання готових блоків-функцій. Node-RED забезпечує зручний та ефективний спосіб розробки IoT-рішень, що дозволяє використовувати її при вивченні дисципліни «Технології Інтернет Речей» [1].

Програмний продукт Node-RED був розроблений компанією IBM і представлений у жовтні 2013 року, а від 2016 року став відкритим програмним забезпеченням, що дозволяє його активно використовувати в навчальному процесі як інструмент для візуального програмування.

Середовище програми Node-RED складається з: палітри вузлів (palette), робочої області (workspace), бічної панелі (sidebar) (рис.2).

Node-RED дає можливість працювати з браузерним редактором потоків даних як окремими вузлами з різним функціоналом. Причому можна використовувати як базові вузли, якими одразу забезпечений Node-RED, а також є можливість додавання різноманітних модулів до програми, або ж навіть створити вузол з власним унікальним функціоналом [2].

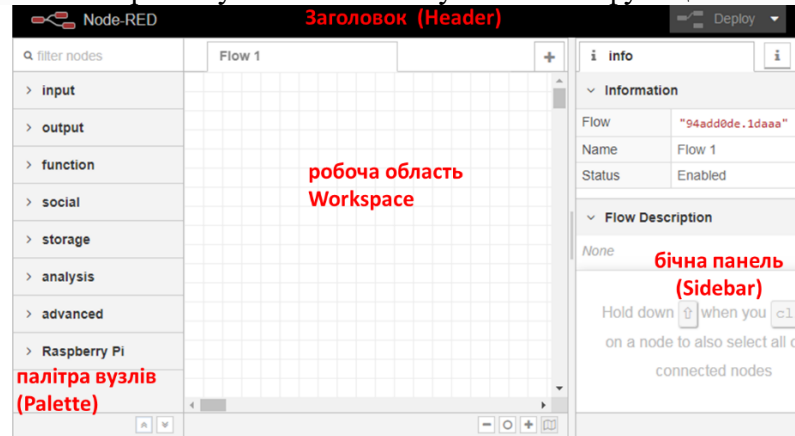


Рисунок.2 – Загальний вигляд програми Node-RED

Застосування платформи Node-RED при вивченні IoT має кілька переваг. По-перше, Node-RED дозволяє студентам оволодіти необхідними навичками для розробки IoT-рішень, таких як збір та аналіз даних, взаємодія зі смарт-пристроями, автоматизація процесів та багато іншого. По-друге, Node-RED дозволяє швидко та ефективно створювати прототипи IoT-застосунків. А також дозволяє взаємодіяти з об'єктами мови програмування JavaScript.

Під час вивчення дисципліни «Технології інтернет речей IoT» студенти мають можливість ознайомитись з програмною платформою Node-RED шляхом виконання наступних лабораторних робіт:

1. Побудова програми виведення повідомлень в Node-RED.
2. Підключення та робота з функціоналом node-red-dashboard.
3. Робота з е-поштою у Node-RED.
4. Встановлення та робота з програмною бібліотекою Modbus у Node-RED.
5. Робота з об'єктами JavaScript у Node-RED.

В програмному середовищі Node-RED студенти знайомляться з основними принципами візуального програмування, яке є наступним етапом розвитку текстових мов програмування.

Саме платформа Node-RED дозволяє ознайомити студентів з технологією інтернет речей, яка базується на впровадженні розумних систем у різні галузі економіки, а також сформувати необхідні навички роботи з візуального програмування, яке є невід'ємною частиною для розробки інтелектуальних систем.

#### Список використаних джерел:

1. Інтернет речей. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення 23.03.2023).
2. Основи Node-RED. Програмна інженерія в системах управління. Лекції. URL: <https://pupenasan.github.io/ProgIngContrSystemsnodered.html> (дата звернення 25.03.2023).
3. Node-RED. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Node-RED> (дата звернення 26.03.2023).