

*Канд. техн. наук, доцент кафедри
інформаційних технологій
Т. Г. Петренко*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ NODE-RED У СТУДЕНТСЬКИХ ПРОЄКТАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Середовище Node-RED є дуже потужним засобом створення проєктів для Інтернету речей [1]. Найбільш вагомими властивостями Node-RED:

1. Графічний інтерфейс середовища дає змогу візуально формувати структуру проєкту без зайвого програмування, а більшість графічних елементів можна модифікувати налаштуваннями властивостей за допомогою контекстного меню, що прискорює розроблення проєктів Інтернету речей.

2. Налаштування графічного інтерфейсу користувача проєкту забезпечено можливостями `node-red-dashboard` - спеціального модуля Node-RED, який дає змогу використання віджетів відображення інформації.

3. Структурними одиницями Node-RED є потоки (flows), які реалізують виконання умовно незалежних програм. Потоки сформовані як послідовність вузлів (node), що зв'язані дротами (wires) передачі інформації. Найчастіше використовувані вузли дають змогу отримувати (input nodes), обробляти дані (processing nodes) і виводити результати (output nodes). Вузли додаються в потоки звичайним перетягуванням (drag&drop). Потоки, вузли та дроти дають змогу налаштування та модифікацію.

4. Передвстановлені потоки Node-RED згруповані в палітрі `Pallette of node types`. Функціональні можливості потоків розширюються за допомогою встановлення додаткових бібліотечних модулів, кожен з яких оформлений візуально як група вузлів у `Pallette`. Зараз у бібліотеці Node-RED 225000 модулів.

5. Node-RED за допомогою бібліотечних модулів забезпечує взаємодію з популярними базами даних `SQL Database`, `SQLite`, `MySQL`, `InfluxDB`, `Firebase`, `Postgres`.

6. Node-RED може бути встановлено на базі операційних систем Windows, Mac OS і Linux на персональному або одноплатному комп'ютері, наприклад Raspberry Pi, і у хмарному середовищі.

7. Середовище Node-RED побудоване на Node.js і надає редактор потоків на основі веббраузера, що дає змогу створювати особисті функції JavaScript. Потоки, як і весь проєкт, можна зберігати як .js файли та використовувати повторно. Опис окремого вузла зберігається в HTML-файлі.

8. Формування особистих функції та встановлення додаткового бібліотечного модуля дає змогу викликати Python програми з Node-RED [2].

9. Node-RED дає змогу додати можливості машинного навчання в проєкт за допомогою TensorFlow.js [3].

10. Node-RED може виконувати роль локального сервера та збирати інформацію з клієнтів керованих мікроконтролерами та взаємодіяти у свою чергу як клієнт з програмним забезпеченням хмарних середовищ, наприклад за протоколом MQTT, що дає змогу проєкту Node-RED передавати дані до віддалених пристроїв користувачів, наприклад мобільних телефонів. Node-RED взаємодіє з різними відомими хмарними сервісами, наприклад FlowFuse, Amazon Web Services, Microsoft Azure, Arduino Cloud і Blynk [4].

Node-RED отримав статус інструмента програмування на основі потоків для об'єднання апаратних пристроїв, API та онлайн-сервісів для створення додатків, керованих подіями. Створення студентських проєктів для Інтернету речей на кафедрі інформаційних технологій УкрДУЗТ успішно спирається на Node-RED.

1. Getting Started. URL: <https://nodered.org/docs/getting-started/> (Last accessed: 20.09.2023).

2. Install python and create virtual environments directly from the node-red editor. URL: <https://flows.nodered.org/flow/778859ca2503db35ff0e12341508efef/in/vL27qorhYRSn> (Last accessed: 20.09.2023).

3. Build a machine learning node for Node-RED using TensorFlow.js. URL: <https://developer.ibm.com/tutorials/building-a-machine-learning-node-for-node-red-using-tensorflowjs/> (Last accessed: 20.09.2023).

4. Node Red integration with new Blynk IoT Platform. URL: <https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-blynk-iot> (Last accessed: 20.09.2023).