

## РОБОТА №2

### Знайомство з програмою Node-RED

**Мета:** дослідження інструмента для візуального програмування потоком даних Node-RED.

**Завдання:** навчитися встановлювати, налаштовувати та працювати в програмному середовищі Node-RED.

#### Загальні відомості

Node-RED – інструмент для візуального програмування потоком даних, розроблений працівниками компанії IBM для поєднання різноманітних пристроїв, API та онлайн-сервісів як складових частин Інтернету речей.

Створена програма на Node-RED виконується в *середовищі виконання*. Зрештою ця програма має текстовий вигляд у форматі JSON (JavaScript Object Notation), але для розробника вона представляється в графічному вигляді.

Програма в редакторі Node-RED виглядає як набір вкладок, які зветься *потоками (Flow)*, що виконуються як умовно незалежні підпрограми, які навіть мають свої незалежні змінні.

Програма в потоці являє собою набір *вузлів (Node)*, які виконуються тільки тоді, коли на їхній вхід надходить повідомлення. У свою чергу вузли, як правило, після обробки також формують повідомлення. Для того щоб вузли обмінювалися повідомленнями їх об'єднують інформаційними *проводами (Wires)*.

Таким чином, коли один вузол формує повідомлення, воно надходить усім іншим вузлам, які з ним пов'язані. Це призводить до їх виклику, у результаті якого вони формують повідомлення, які відправляються іншим вузлам і т.д.

Можна використовувати як базові вузли, якими одразу забезпечений Node-RED, так і встановлювати вузли з додатковим функціоналом з репозитарію NPM або ж навіть створити свій власний вузол з унікальним функціоналом.

#### Хід виконання роботи

##### 1. Встановіть Node.js.

Для цього перейдіть за посиланням <https://nodejs.org/en/> та завантажте актуальну TLS-версію Node.js для вашої операційної системи (рис. 1.1). Після цього встановіть Node.js, запустивши завантажений інсталяційний файл (рис. 1.2).



Node.js® is a JavaScript runtime built on Chrome's V8 JavaScript engine.

### Download for Windows (x64)



[Other Downloads](#) | [Changelog](#) | [API Docs](#)    [Other Downloads](#) | [Changelog](#) | [API Docs](#)

Or have a look at the Long Term Support (LTS) schedule

Рисунок 1.1 – Завантаження Node.js

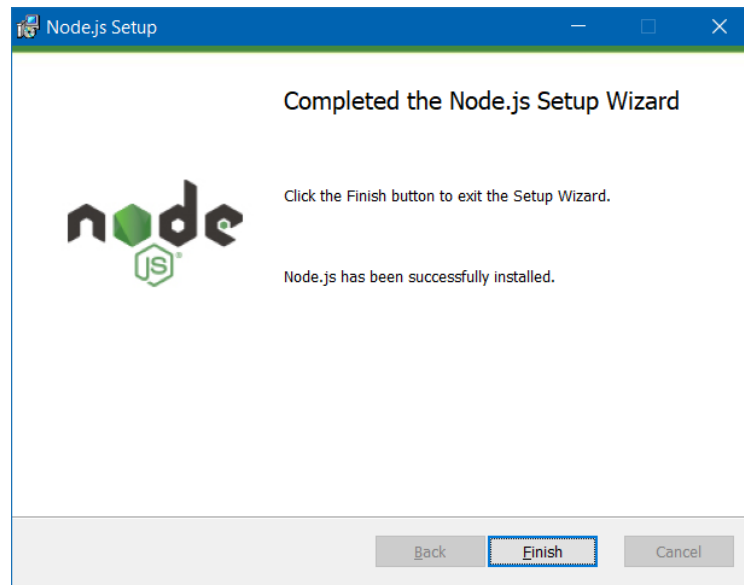


Рисунок 3.3 – Встановлення Node.js

## 2. Встановіть Node-RED.

Відкрийте командний рядок в виконайте наступну команду (рис. 1.2):

```
npm install -g node-red
```

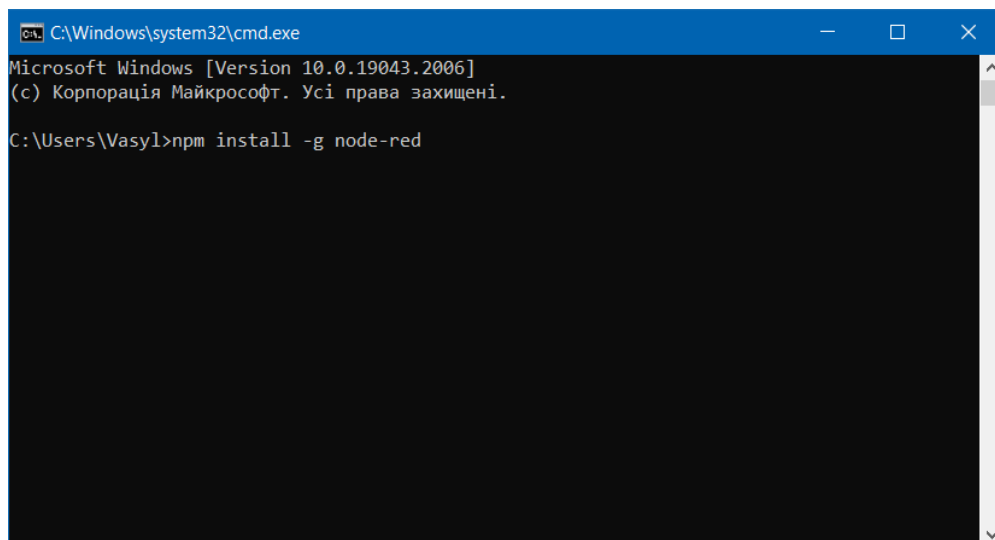
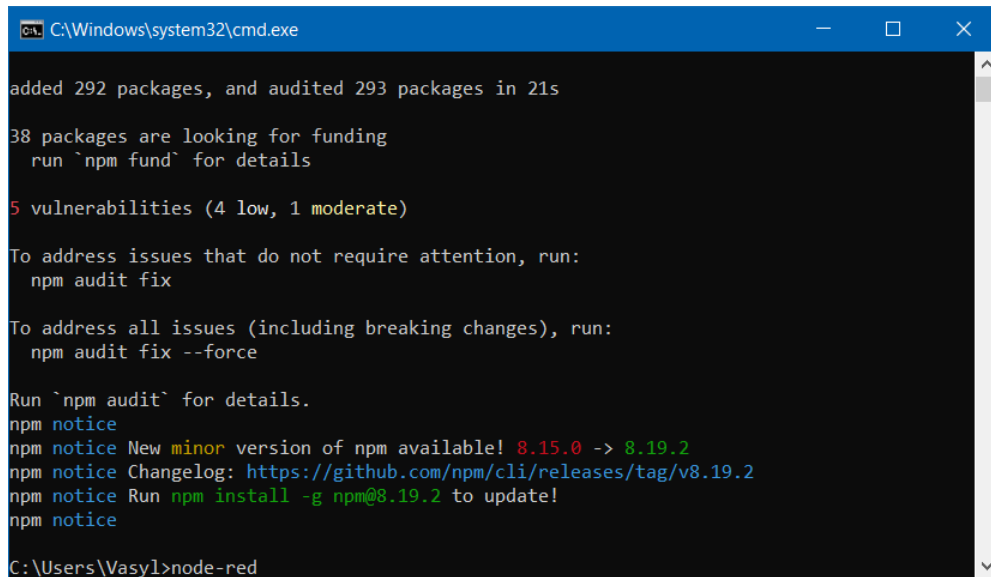


Рисунок 1.2 – Встановлення Node-RED

### 3. Запустіть Node-RED.

В командному рядку виконайте наступну команду (рис. 1.3):

```
node-red
```



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
added 292 packages, and audited 293 packages in 21s

38 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

5 vulnerabilities (4 low, 1 moderate)

To address issues that do not require attention, run:
  npm audit fix

To address all issues (including breaking changes), run:
  npm audit fix --force

Run `npm audit` for details.
npm notice
npm notice New minor version of npm available! 8.15.0 -> 8.19.2
npm notice Changelog: https://github.com/npm/cli/releases/tag/v8.19.2
npm notice Run npm install -g npm@8.19.2 to update!
npm notice
C:\Users\Vasyl>node-red
```

Рисунок 1.3 – Запуск Node-RED

У випадку запиту Windows Defender про надання доступу програми до мережі дозволяйте доступ (рис. 1.4).

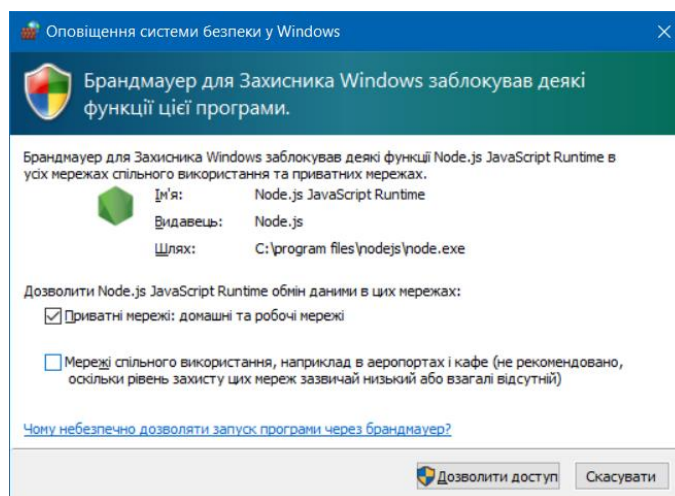


Рисунок 1.4 – Запит Windows Defender

### 4. Відкрийте середовище Node-RED.

В будь-якому браузері зайдіть за адресою <http://127.0.0.1:1880/>. Якщо все правильно встановлено та запущено, то відкриється сторінка, як показано на рисунку 1.5.

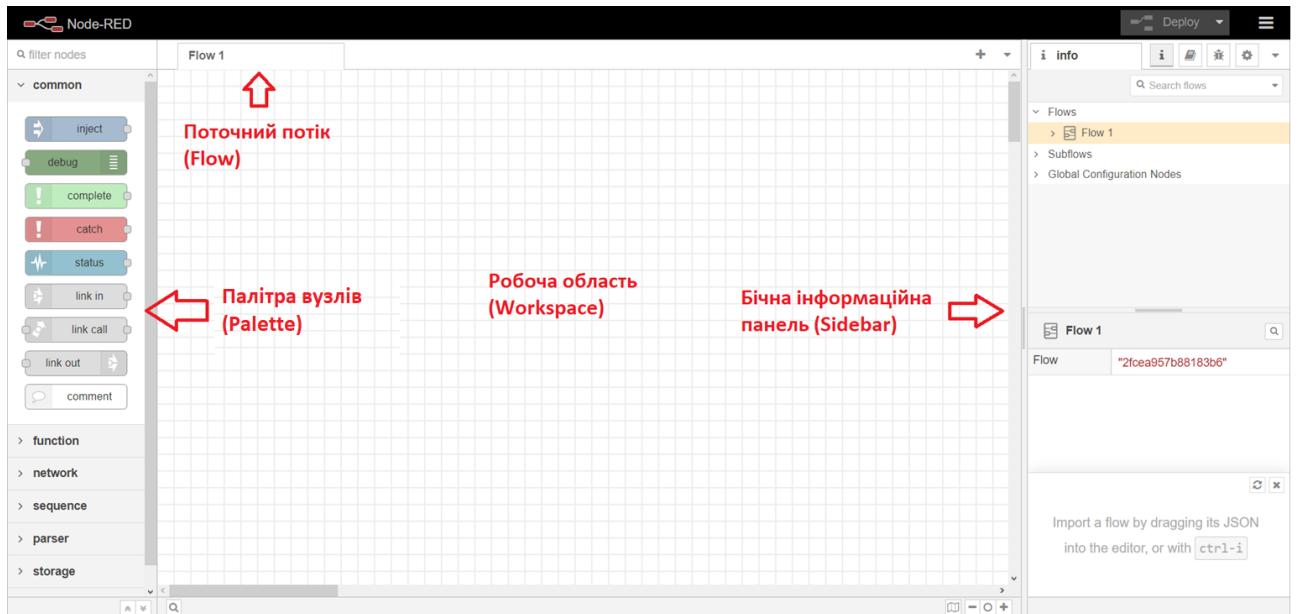


Рисунок 1.5 – Середовище Node-RED

*Примітка:* для того, щоб Node-RED виконувався, вікно з командним рядком не можна закривати.

5. Створіть найпростіший проект в Node-RED.

Виберіть з палітри вузлів і розмістіть на робочій області наступні вузли:

- *common* -> *inject* (введення, за замовчуванням тип *timestamp*)
- *common* -> *debug* (відлагодження)

та з'єднайте їх між собою як показано на рисунку 1.6:

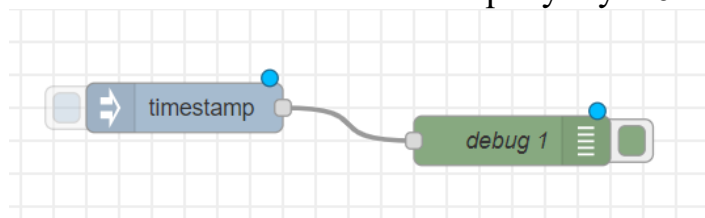


Рисунок 1.6 – З'єднання вузлів

Впровадьте зміни в проект, натиснувши кнопку Full у випадаючому меню Deploy (рис. 1.7).

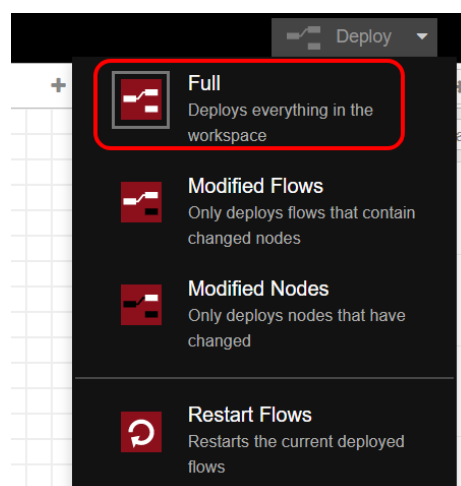


Рисунок 1.7 – Впровадження змін в проект

**Примітка:** щоразу після внесення змін в проект необхідно їх впровадити (задеплойти), обравши один з можливих варіантів: *Full*, *Modified Flows* або *Modified Nodes*.

Перейдіть на вкладку Debug в бічній інформаційній панелі (рис. 1.8-1) та активуйте вузол timestamp, клікнувши на його сіру кнопку зліва (рис. 1.8-2). Вверху з'явиться сповіщення про успішне введення даних (рис. 1.8-3), а у вікні Debug відобразиться повідомлення з часовою міткою – числом, яке представляє час у секундах, пройдений від 01.01.1980 року до поточного моменту (рис. 1.8-4).

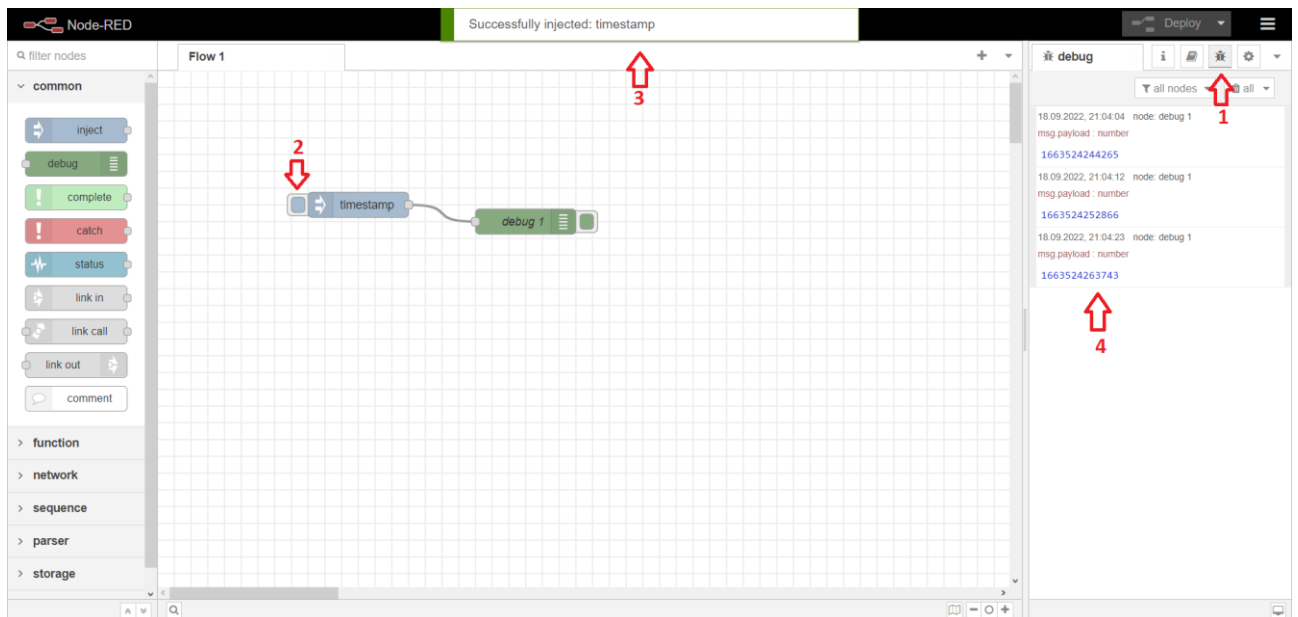


Рисунок 1.8 – Робота проекту

#### 6. Змініть відображення повідомлення вузла debug.

За замовчуванням вузол debug виводить тільки корисне навантаження (payload) повідомлення. Щоб вивести все повідомлення зайдіть подвійним кліком в налаштування вузла і виберіть «complete msg object» параметра «Output», після чого натисніть кнопку Done (рис. 1.9).

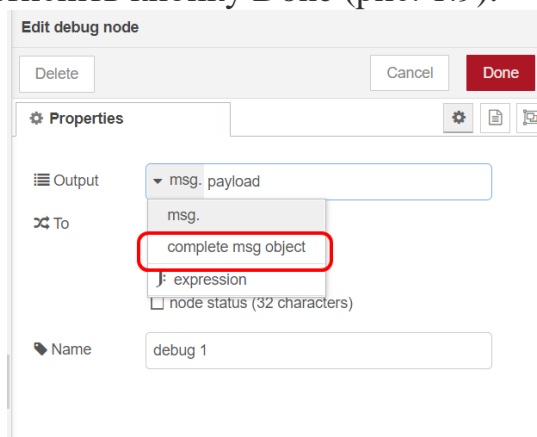


Рисунок 1.9 – Зміна параметрів відображення повідомлення

Знову впровадьте зміни в проект (рис. 1.7) та активуйте вузол timestamp (рис. 1.8-2). Тепер виведеться вся структура повідомлення, яку можна розгорнути і подивитися усі поля (рис. 1.10).

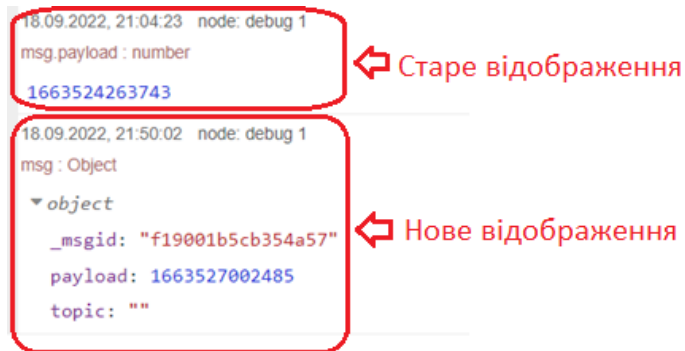


Рисунок 1.10 – Відображення усїєї структури повідомлення

7. Змініть налаштування вузла Inject (timestamp) на періодичне оновлення. Зайдіть подвійним кліком в налаштування вузла і встановіть параметри як показано на рисунку 1.11, після чого натисніть кнопку Done.

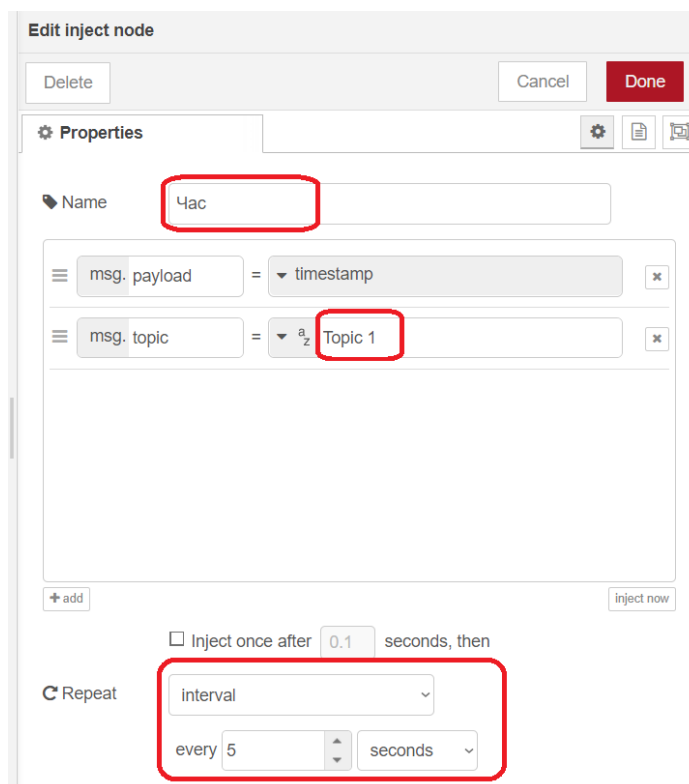


Рисунок 1.11 – Зміна параметрів вузла Inject

Знову впровадьте зміни в проект (рис. 1.7). Тепер повідомлення виводитиметься автоматично (непотрібно активувати вузол timestamp) кожні 5 секунд. Додатково в повідомленні з’явиться встановлене значення параметра «topic» – “Topic 1” (рис. 1.12).



Рисунок 1.12 – Оновлене відображення повідомлення

7. Встановіть додатковий модуль Dashboard (забезпечує візуальне відображення інформації).

**Примітка:** додаткові модулі можна також встановлювати з командного рядка через менеджер пакетів.

Оберіть пункт меню «Manage palette» як показано на рисунку 1.13.

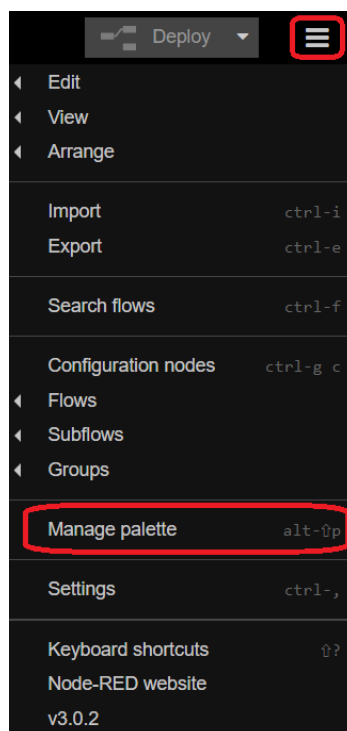


Рисунок 1.13 – Перехід в менеджер палітри

У вікні User Settings перейдіть на вкладку Install і в полі пошуку введіть node-red-dashboard. Після цього натисніть кнопку Install навпроти знайденого модуля рис. 1.4). Коли напис на кнопці зміниться на Installed – закрийте дане вікно, натиснувши кнопку Close.

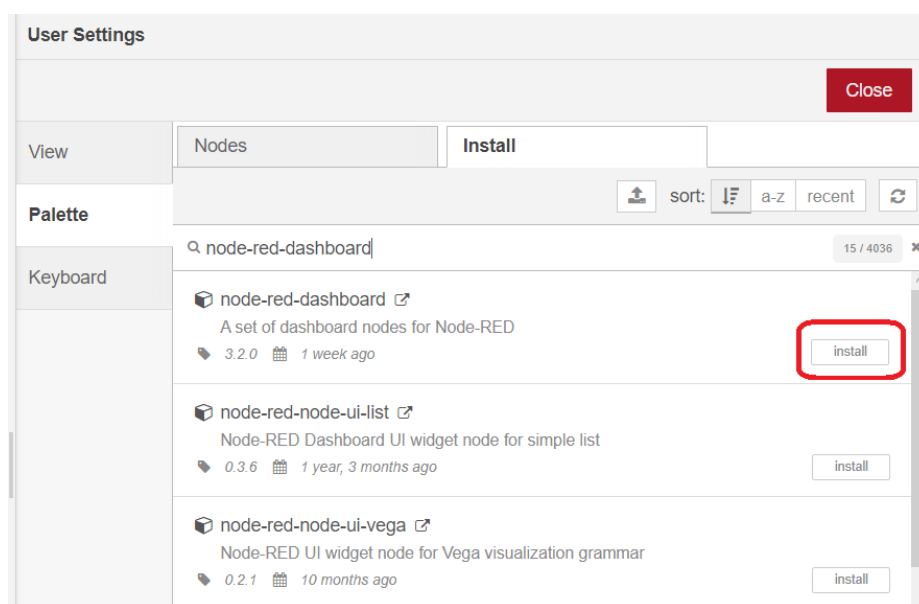


Рисунок 1.14 – Встановлення нового модуля

Перевірте, чи з'явився в палітрі вузлів розділ Dashboard (рис. 1.15).

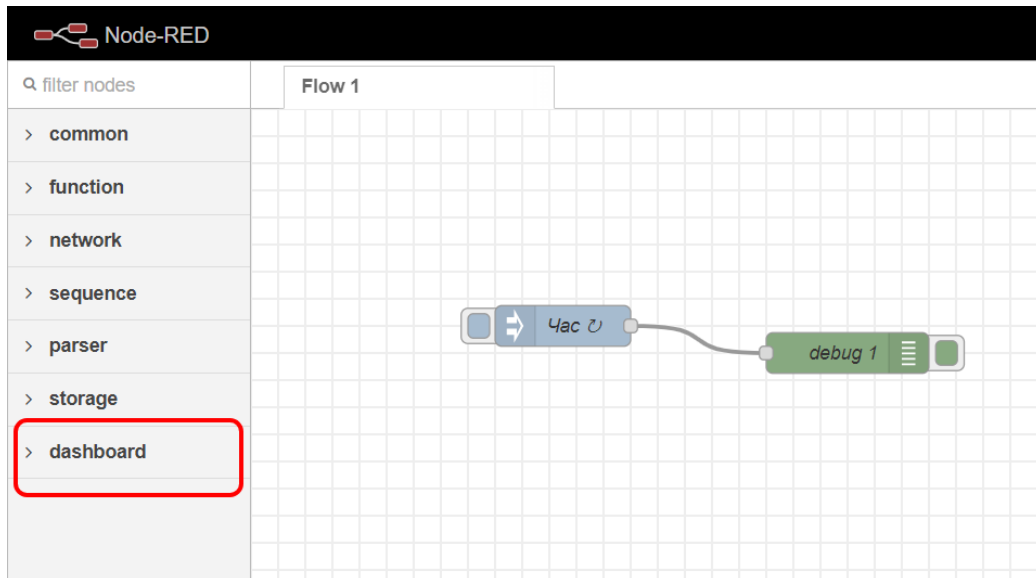


Рисунок 1.15 – Dashboard в палітрі вузлів

Тепер можна розробляти візуальний інтерфейс користувача системи.

8. Створіть новий проект для роботи з віджетами.

Додайте новий проект (*Flow*) нажавши кнопку «+» (рис. 1.16), подвійним кліком по його назві зайдіть в його налаштування, замініть значення параметра «Name» на “Новий проект” та збережіть зміни, натиснувши кнопку Done (рис. 1.17).

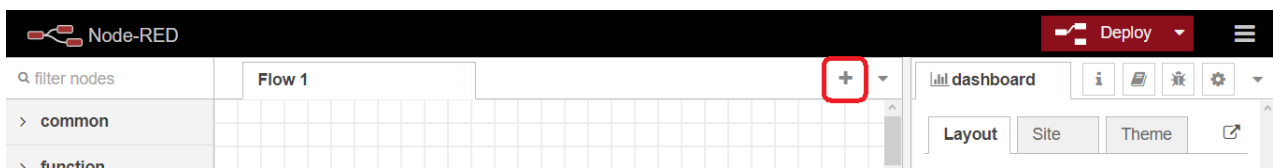


Рисунок 1.6 – Додавання нового проекту

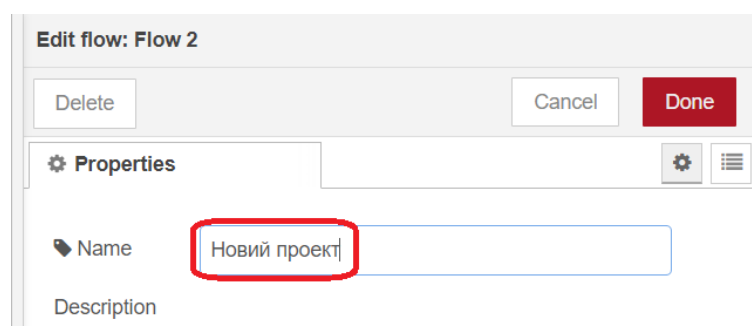


Рисунок 1.17 – Зміна назви проекту

9. Створіть нову вкладку для користувацького інтерфейсу.

Перейдіть в панель налаштування графічного інтерфейсу користувача як показано на рисунку 1.18.



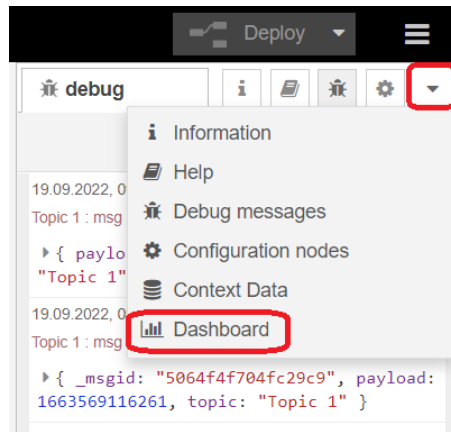


Рисунок 1.18 – Перехід в панель Dashboard

Додайте нову вкладку (рис. 1.19-1), перейдіть в її налаштування (рис. 1.19-2), замініть значення параметра «Name» на “Вкладка 1” (рис. 1.19-3) та збережіть зміни, натиснувши кнопку Update.

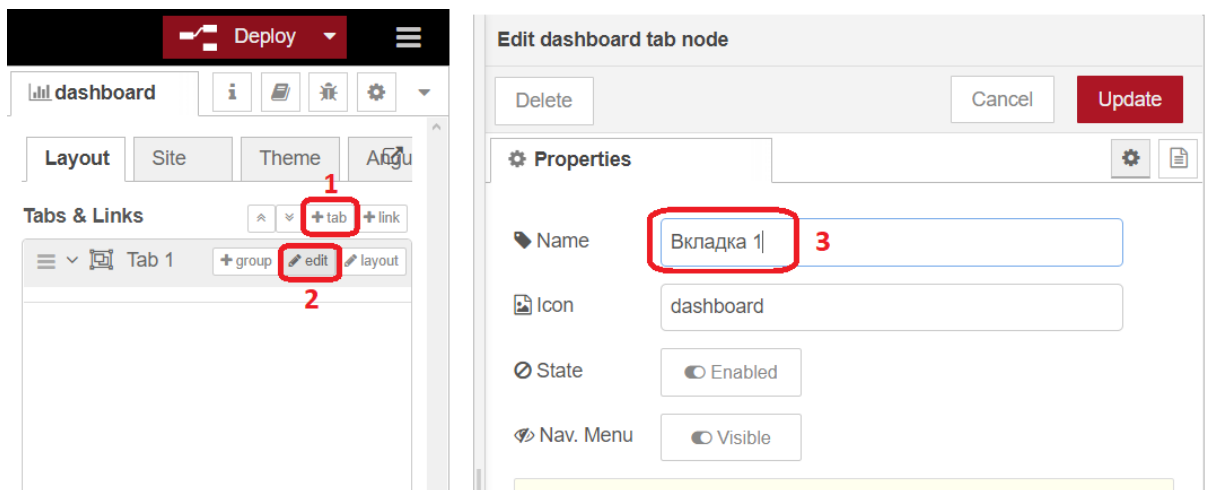


Рисунок 1.19 – Створення нової вкладки

9. Створіть нову групу для користувацького інтерфейсу.

Додайте нову групу на “Вкладку 1” (рис. 1.20-1), перейдіть в її налаштування (рис. 1.20-2), замініть значення параметра «Name» на “Група 1” (рис. 1.20-3) та збережіть зміни, натиснувши кнопку Update.

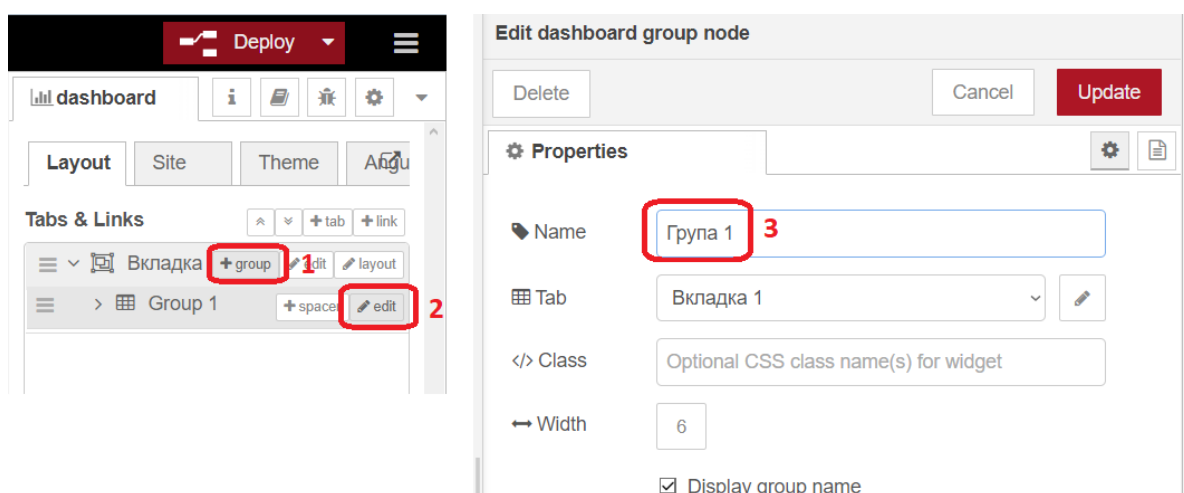


Рисунок 1.20 – Створення нової групи

10. Додайте віджети для користувацького інтерфейсу.

Виберіть з розділу dashboard палітри вузлів вузли *slider* та *gauge* та розмістіть їх на робочій області. Налаштуйте ці вузли як показано на рисунку 1.21.

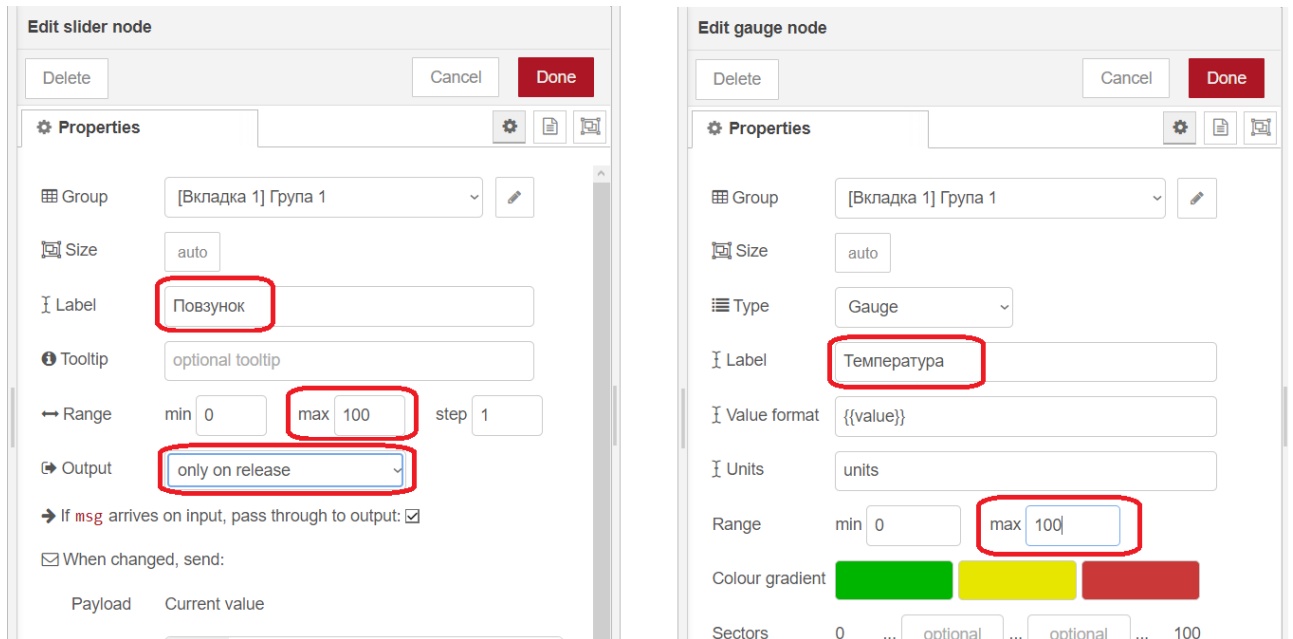


Рисунок 1.21 – Налаштування вузлів slider та gauge

Виберіть з розділу common палітри вузлів вузол *debug* та розмістіть його на робочій області. З'єднайте усі вузли як показано на рисунку 1.22 та впровадьте зміни в проект (рис. 1.7).

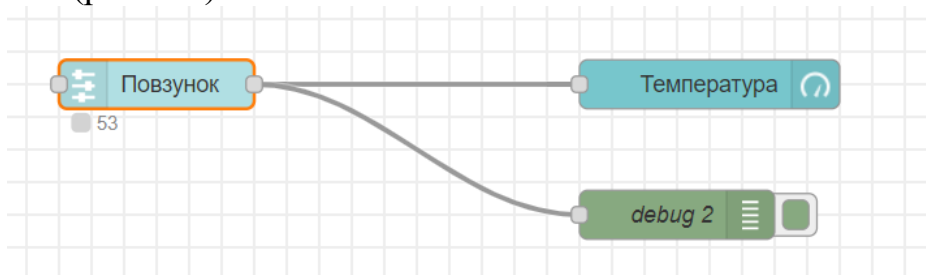


Рисунок 1.22 – З'єднання вузлів

11. Перевірте роботу графічного користувацького інтерфейсу.

У вікні debug переключіться в режим відображення повідомлень лише для поточного проекту (рис. 1.23).

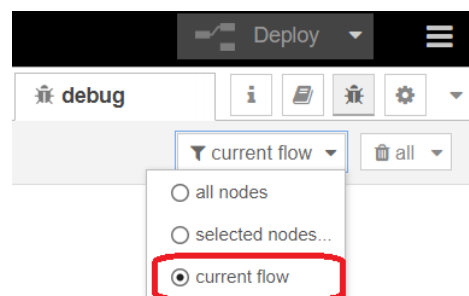


Рисунок 1.23 – Зміна відображення відлагоджувальних повідомлень

У вікні dashboard за допомогою кнопки  (рис. 1.24) перейдіть на сторінку графічного користувацького інтерфейсу.

*Примітка:* перейти на сторінку графічного користувацького інтерфейсу можна також за адресою <http://127.0.0.1:1880/ui>

Змініть значення температури, використовуючи повзунок (рис. 1.24).

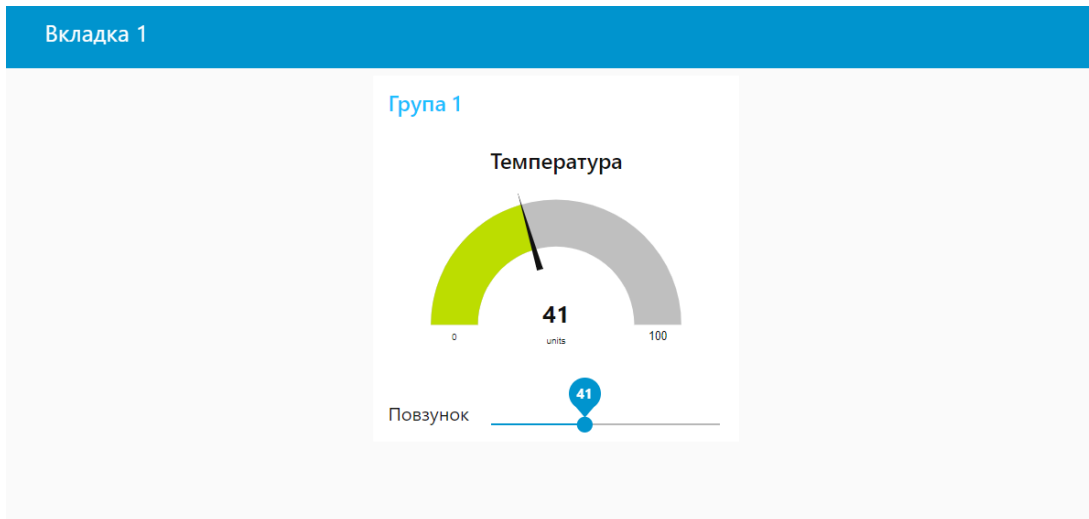


Рисунок 1.24 – Зміна значення температури за допомогою повзунка

Поверніться на сторінку проекту та переконайтеся, що у вікні debug також відобразилося встановлене значення (рис. 1.25).

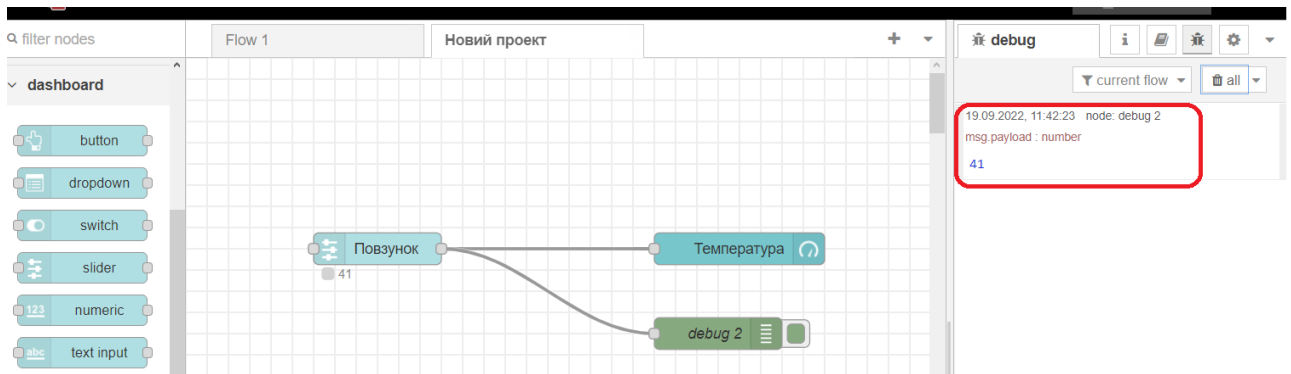


Рисунок 1.25 – Відображення значення температури в вікні відлагоджувача