

Розробка програмної реалізації людино- машинного інтерфейсу НМІ для візуалізації KNX-мережі, контролю та моніторингу її хостів

Студент 6-курсу, ТВ-71мп, Чернюк А. М.
Доц., к. е. н. Сегеда І. В.

Актуальність

Сьогодні KNX є одним з найбільш поширених рішень для використання в середніх і великих системах автоматизації будинків, офісів і комерційних приміщень. Вимоги до зручності, безпеки та гнучкості сучасних будівель постійно зростають. Технологія KNX знайшла широке застосування в області управління квартирами і будівлями по всьому світу.

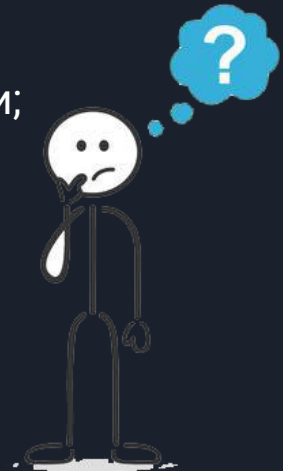


Мета та завдання

Мета: Розробка програмної реалізації людино-машинного інтерфейсу НМІ для візуалізації KNX-мережі, контролю та моніторингу її хості;

Для реалізації поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

- встановити зв'язок між шиною та користувачем системи;
- розробка інтерфейсу для візуалізації мережі;
- управління та контроль над хостами KNX-мережі;
- моніторинг даних;
- інтеграція нових мереж та їх редагування;



KNX-мережі

KNX - комунікаційна шина, широко використовувана для автоматизації будівель.

Основними елементами KNX мережі є так звані актори та сенсори наприклад лампочка та вимикач.

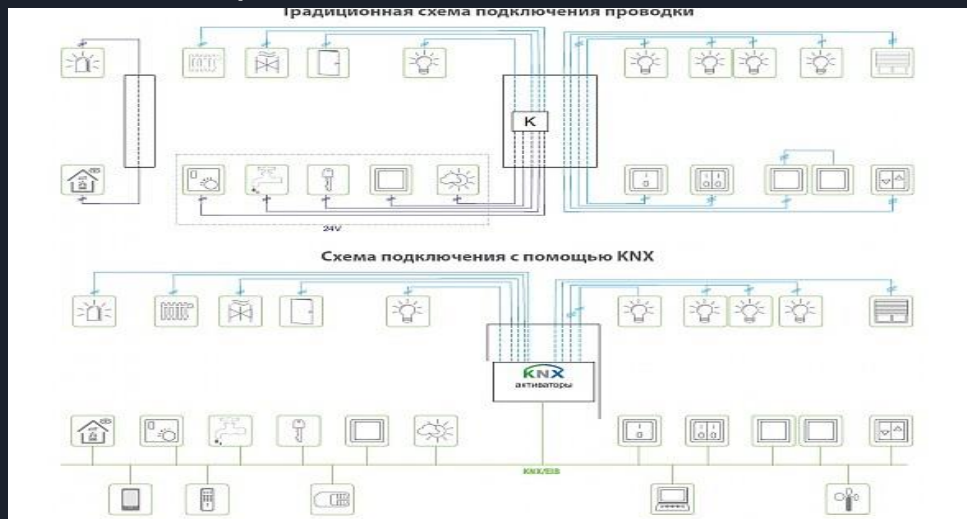


Схема порівняння підключення



Інструментальний програмний пакет ETS

ETS - це унікальний та універсальний інструментальний програмний пакет для розробки і налаштування KNX системи автоматизованого управління і контролю будівель і квартир.

Даний програмний пакет надає можливість розробити та налаштувати KNX мережу та встановити необхідні зв'язки між елементами системи. По завершенню налаштувань вихідні дані завантажуються в шину після чого шина починає працювати. ETS надає можливість експорту даних у форматі *.esf та *.knxproj.

The screenshot shows the ETS software interface with a table of objects and a tree view of group addresses. Colored arrows indicate the mapping of data types to the file structure:

- Red arrow: Points from the 'Group Address' column in the table to the 'Group Addresses' tree.
- Blue arrow: Points from the 'Object' column in the table to the 'Object' column in the tree.
- Green arrow: Points from the 'Device' column in the table to the 'Device' column in the tree.
- Orange arrow: Points from the 'Group Address' column in the table to the 'Group Address' column in the tree.
- Light green arrow: Points from the 'Group Address' column in the table to the 'Group Address' column in the tree.
- Red arrow: Points from the 'Group Address' column in the table to the 'Group Address' column in the tree.

Object *	Group Address	Device
0: Channel A - Switch	0/0/1, 2/0/0	1.1.3 MDT AKD-0424R.01 RGBW LED Controller; MDRC
7: Button pair B switching - On / Off	0/0/1	1.1.6 Siemens BTM Wall Switch UP22x / UP24x / UP28x
133: Page 1 Rocker 1 ON/OFF - Output	0/0/1	1.1.5 Berker KNX Touch Control

Group Addresses

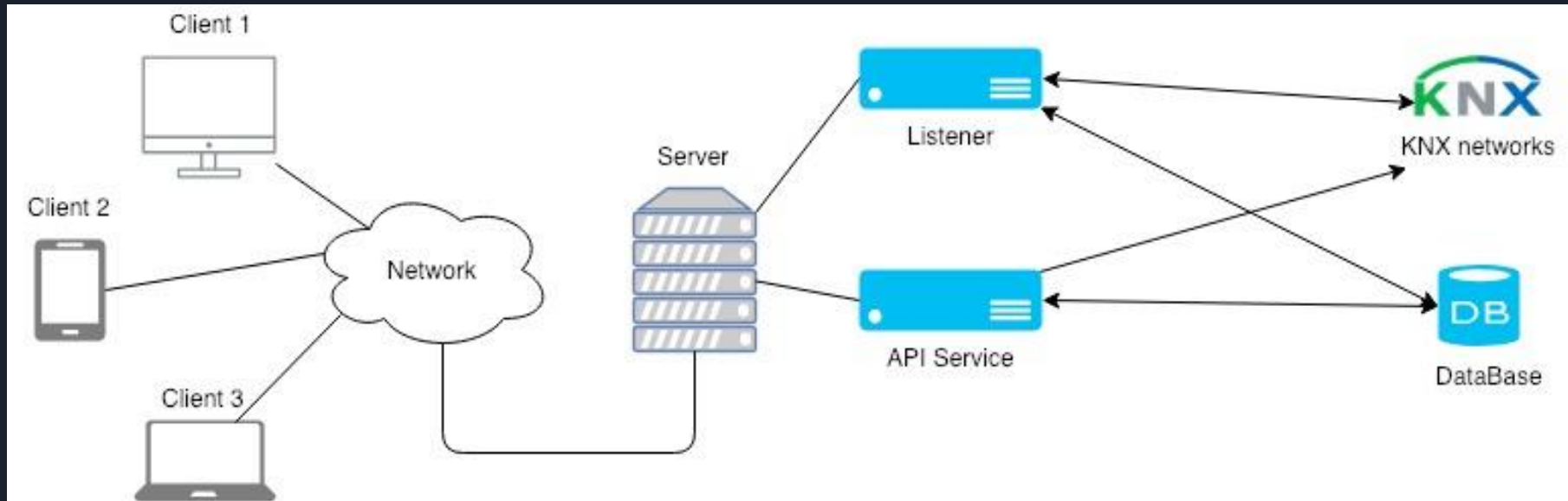
- 0/0/1 Switching Living Room E13
- 0/0/2 Status Living Room E13
- 0/0/3 Relative Dimming Living Room E13
- 0/0/4 Absolute Dimming value Living Room E13
- 0/0/5 Status Living Room E13 - Status On/Off
- 0/0/6 E10
- 0/0/7 Disable

Структура *.esf файлу:

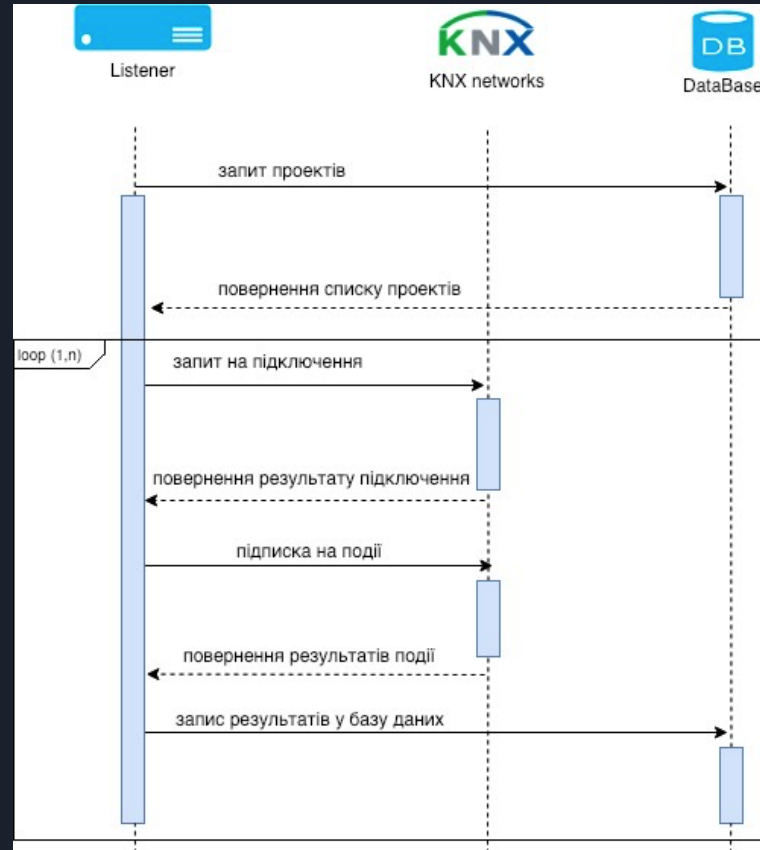
- головна група
- підгрупа
- груповий адрес
- назва групи
- тип даних
- груповий адрес пов'язаний з іншими групами

*.esf

Функціональна схема роботи системи



Діаграма послідовності роботи спостерігача



Використані Технології



mongoDB

HTML



CSS



BOOTSTRAP



Налаштування та інтеграція

The screenshot shows the 'Current Project' page. At the top, there is a navigation bar with a home icon, a '510 class room 1' breadcrumb, and utility icons. Below the navigation bar, the page is titled 'Current Project' and 'Projects'. A green '+ New Project' button is visible in the top right. The main content area displays the following fields: Name, IP Address, Port, and Description. The description field contains the text: 'You don't have any project yet!'. There are also utility icons in the bottom right corner.

The screenshot shows the 'Current Project' page with a project named '510 class room 1'. The navigation bar includes a home icon, the breadcrumb '510 class room 1', and utility icons. The page title is 'Current Project' and 'Projects'. A green '+ New Project' button is in the top right. The project details are as follows:

- Name: 510 class room 1
- IP Address: 192.168.0.161
- Port: 3671
- Description: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Modi necessitatibus temporibus velit. Consectetur enim ex facere facilis harum, natus non nostrum odit sed totam vel velit, voluptates. Dignissimos dolorem, doloremque!

Below the description, there is a status indicator '5 510 class room 1 active' and two buttons: 'Delete' and 'Edit'. Utility icons are present in the bottom right corner.

The screenshot shows the 'New Projects' page. The navigation bar includes a home icon, a breadcrumb, and utility icons. The page title is 'New Projects'. A form is displayed with the following fields:

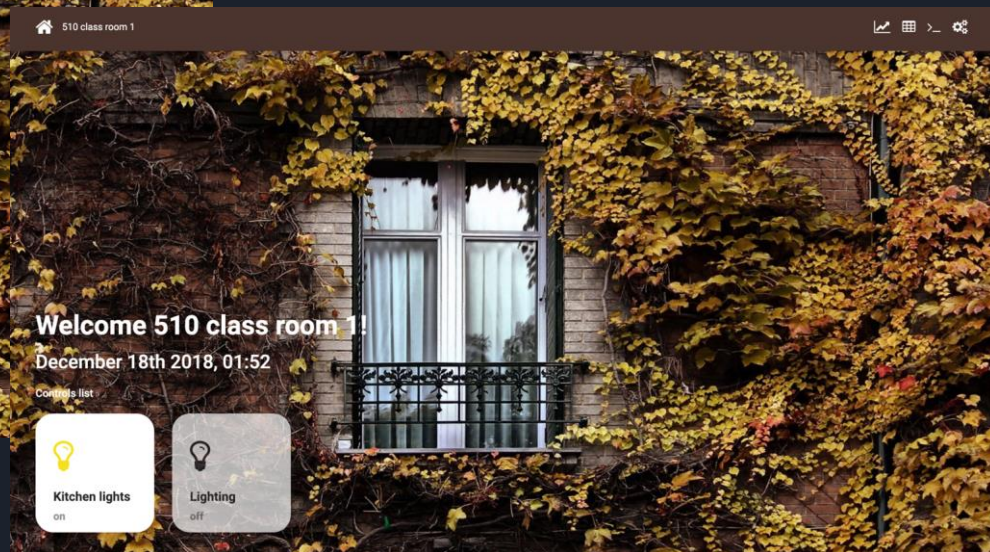
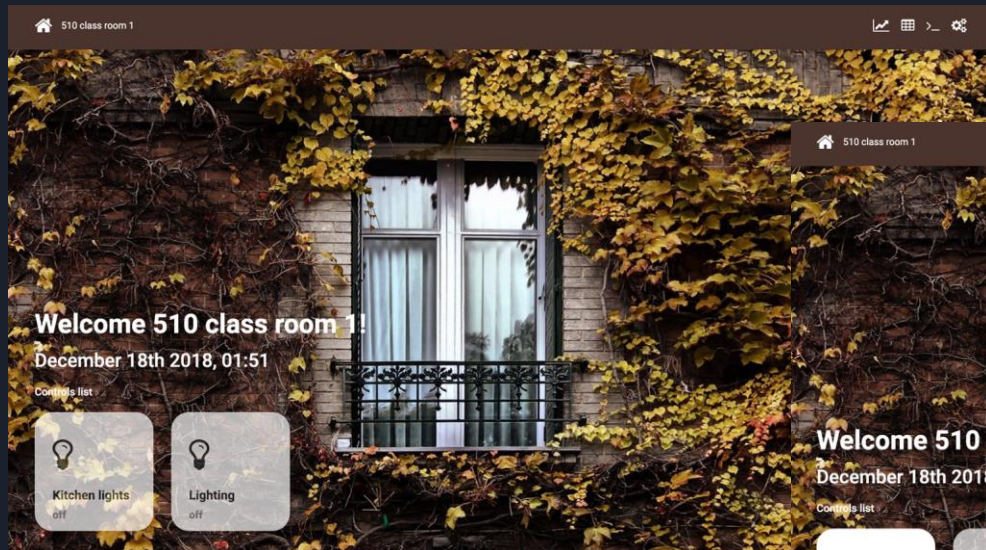
- Name: Test
- IP address: 192.168.1.20
- Port: 3671
- Description: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Consectetur enim ex facere facilis harum, natus non nostrum odit sed totam vel velit, voluptates. Dignissimos dolorem, doloremque!

Below the form, there is a 'Config file' dropdown menu set to 'Default.gale' and '510.nfl'. To the right of the form, there is a large block of placeholder text: 'Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Modi necessitatibus temporibus velit. Consectetur enim ex facere facilis harum, natus non nostrum odit sed totam vel velit, voluptates. Dignissimos dolorem, doloremque!'. Below the form and text, there is a table with the following columns: Main Group Address Name, Middle Group Address Name, Group Address Number, Group Address Name, Data Type, Priority, and Connected Group Addresses.

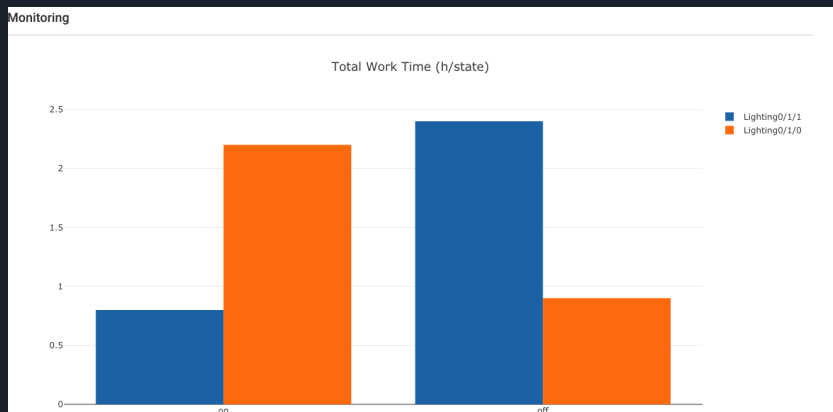
Main Group Address Name	Middle Group Address Name	Group Address Number	Group Address Name	Data Type	Priority	Connected Group Addresses
KP#510 Groups	Lighting	0/1/0	Synco OCC Lighting	ES 1 Switching (1 BK)	Low	
KP#510 Groups	Lighting	0/1/1	Synco OCC Lighting Status	ES 1 Switching (1 BK)	Low	

A green 'Create' button is located at the bottom right of the page.

Головне вікно управління та контролю



Моніторинг даних



Діаграма загального часу роботи елементів системи



Графік зміни станів елементів системи

Моніторинг даних

510 class room

Groups History

All	Date	Group Address	Src	Event	Value
Lighting 0/1/0	3/10/2018 18:40:28	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
	3/10/2018 18:40:28	0/1/0	15.15.15	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
Lighting 0/1/1	3/10/2018 18:40:27	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[1]}
	3/10/2018 18:40:27	0/1/0	15.15.15	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[1]}
	3/10/2018 18:40:25	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
	3/10/2018 18:40:25	0/1/0	15.15.15	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
	3/10/2018 18:40:25	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[1]}
	3/10/2018 18:40:25	0/1/0	15.15.15	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[1]}
	3/10/2018 18:40:24	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
	3/10/2018 18:40:24	0/1/0	15.15.15	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
	3/10/2018 18:40:24	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[1]}
	3/10/2018 18:40:24	0/1/0	15.15.15	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[1]}
	3/10/2018 18:40:23	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
	3/10/2018 18:40:23	0/1/0	15.15.15	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[0]}
	3/10/2018 18:40:23	0/1/1	1.1.7	GroupValue_Write	{Type:"Buffer",data:[1]}

Історія зміни станів

Terminal

```
Event: GroupValue_Write src: 1.1.7 dest: 0/1/1 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 1.1.7 dest: 0/1/1 value: {Type:"Buffer",data:[1]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[1]}
Event: GroupValue_Write src: 1.1.7 dest: 0/1/1 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 1.1.7 dest: 0/1/1 value: {Type:"Buffer",data:[1]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[1]}
Event: GroupValue_Write src: 1.1.7 dest: 0/1/1 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 1.1.7 dest: 0/1/1 value: {Type:"Buffer",data:[1]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[1]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 1.1.7 dest: 0/1/1 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Read src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
Event: GroupValue_Write src: 15.15.15 dest: 0/1/0 value: {Type:"Buffer",data:[0]}
```

Термінал подій в системі

Ідея стартап проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигода для користувача
Розробка програмної реалізації людино-машинного інтерфейсу HMI для візуалізації KNX-мережі, контролю та моніторингу її хостів	Система для управління “розумним” будинком	Можливість управління декількома мережами.
	Система для підвищення рівня енергоефективності	Ведення моніторингу події, перегляд історії користування.
	Система для тестування спроектованих мереж, та масштабування існуючих мереж.	Перевірка роботи мережі у режимі реального часу. Встановлення нових компонентів управління.



Висновки

Було розроблено програмну реалізацію людино-машинного інтерфейсу для візуалізації структури KNX-мережі, контролю та моніторингу її хостів, що виконує наступні задачі:

- встановлення зв'язку між шиною та користувачем системи;
- відображення елементів управління мережі
- управління та контроль над хостами KNX-мережі;
- моніторинг даних;
- інтеграція нових мереж та їх редагування;

Для досягнення поставлених цілей було використано KNX стенд від міжфакультетської навчально-наукової лабораторії “Смарт БіоЕнерджі Лаб КПІ”, що надало можливість працювати з реальними даними.