

УДК 621.31

Гонгало В.Р., магістрант
Кафедра Електропостачання
КПІ ім. Ігоря Сікорського

АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗУМНОЇ СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ В БУДІВЛЯХ

Анотація. Реалізація розумної системи моніторингу потребує уваги до багатьох аспектів, що до її реалізації, тому важко визначити при використанні алгоритмів зі стандартним підходом. Тому удосконалення системи моніторингу потребує використання інноваційних методів, в тому числі на базі штучного інтелекту. Розумна система моніторингу дозволяє налаштувати умови проживання відповідно до індивідуальних вподобань та потреб кожного користувача, що призводить до підвищення загального рівня життя.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, енергомоніторинг, штучний інтелект.

Вступ. В сучасному світі, де екологічні проблеми та раціональне використання ресурсів стають все більш актуальними, виникає потреба в інноваційних підходах до управління енергозабезпеченням житлових приміщень. Розумна система моніторингу та управління в будівлях, здатні адаптуватися до потреб користувача, пропонуючи ефективні рішення для оптимізації кліматичних умов перебування в приміщенні.

Цей підхід відкриває нові можливості для побудови та забезпечення комфортних умов та підвищення енергоефективності будівель, які будуть відповідати сучасним вимогам сталого розвитку. Таким чином, розумна система моніторингу в будівлях є не лише актуальним, але й необхідним кроком у напрямку створення здорового, комфортного та екологічно безпечного житла для майбутніх поколінь.

Реалізація. Для розробки системи моніторингу в будівлях, що використовує нейромережі, ми використовуємо передові інструменти та методи штучного інтелекту. Нижче наведено детальний опис кожного етапу реалізації (рис. 1):

1. Збір вхідних даних. Для збору температурних показників та показників якості повітря використовуються датчики, які розташовані у кімнатах та інших зоні приміщення.

2. Побудова моделі нейромережі. Для розробки моделі нейромережі ми використовуємо мову програмування Python з бібліотеками Tensorflow[1] або PyTorch[2]. Ми розглядаємо різні архітектури нейромереж, включаючи згорткові та рекурентні нейронні мережі, щоб забезпечити оптимальну точність та ефективність моделі.

3. Тренування моделі. Після побудови моделі ми тренуємо її на зібраних даних. Для цього ми використовуємо алгоритми оптимізації: Adam, SGD. Функції втрат – середньоквадратичне відхилення. Тренування може відбуватись на графічних процесорах (GPU) для прискорення обчислень, наприклад на відеокартах від Nvidia[3] серії RTX через високу ефективність в нейронних мережах завдяки тензорним ядрам.

4. Інтеграція зі смарт-пристроями. Після успішного тренування, модель інтегрується зі смарт-пристроями у будівлі, такими як система опалення та вентиляції. Це може виконуватись за допомогою спеціалізованих програмних інтерфейсів (API) або мережевих протоколів, таких як MQTT чи CoAP.

Таким чином, за допомогою сучасних інструментів розробки програмного забезпечення та методів штучного інтелекту ми можемо створити ефективну та інтелектуальну систему моніторингу в будівлях, яка забезпечить комфорт та енергоефективність для її мешканців.



Рисунок. 1 – Алгоритм побудови розумної системи моніторингу

Наведемо типовий приклад роботи розумної системи моніторингу яка наведена на Рис.2 та Рис.3:

1. У квартирі встановлені датчики температури та вологості, які постійно моніторять умови в приміщенні. На базі цих даних розроблено систему моніторингу, яка використовує неймережу для аналізу і прогнозування комфортних умов для користувача.

2. Неймережа, аналізує вхідні дані та здійснює прогнози, враховуючи вимоги та вподобання користувача. Якщо зафіксовано, що в кімнаті стає прохолодно, неймережа може автоматично включити систему опалення. При цьому користувач має можливість внести корективи до поведінки системи. Він може вказати, що відчувається прохолодно при температурі нижче 20°C та вологості вище 40%. У такому випадку система буде автоматично реагувати на зміни умов, забезпечуючи комфортніші параметри.

3. Процес керування автоматизовано завдяки використанню неймережі, яка навчена аналізувати великий обсяг даних та приймати оптимальні рішення. В результаті користувач отримує комфортне та енергоефективне середовище проживання, а система опалення працює більш ефективно, що зменшує споживання енергії та впливає на зниження витрат.

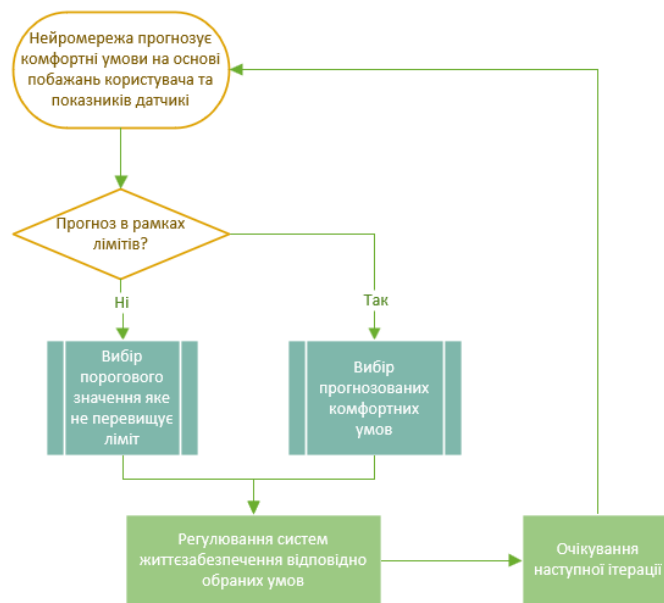


Рисунок 2 – Цикл роботи системи моніторингу

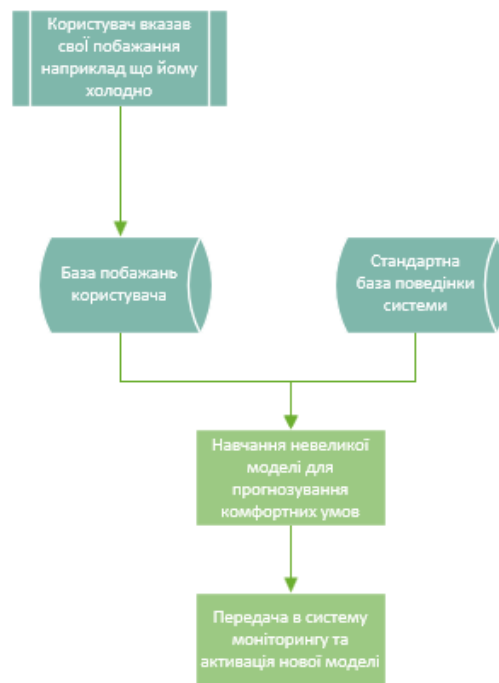


Рисунок 3 – Корегування навчання моделі III

Висновки. Розглянути концепцію розумної системи моніторингу, яка завдяки автоматичному регулюванню умов в приміщенні забезпечує оптимальний режим споживання енергоресурсів. Інтерфейс користувача дозволяє легко налаштовувати необхідні параметри без глибоких знань системи. Розумна система моніторингу в

будівлях на базі нейромережі може мати значні переваги як з точки зору комфорту користувача, так і з точки зору ефективного використання ресурсів та простоти у використанні.

Список використаних джерел

1. **Tensorflow.** *Tensorflow official site*
URL: <https://www.tensorflow.org/guide> (дата звернення: 26.05.24 р.).
2. **PyTorch.** *PyTorch documentation.*
URL: <https://pytorch.org/docs/stable/index.html> (дата звернення: 26.05.24)
3. **Nvidia.** *Nvidia Deep Learning.*
URL: <https://developer.nvidia.com/deep-learning> (дата звернення: 26.05.24)

Науковий керівник: к.т.н., доцент Веремійчук Ю.А.

UDC 621.31

Honhalo V.R., master student
Department of Electrical Supply
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

ASPECTS OF IMPLEMENTING A SMART MONITORING SYSTEM IN BUILDINGS

Abstract. *The implementation of a smart monitoring system requires attention to many aspects of its realization, making it challenging to use algorithms with a standard approach. Therefore, enhancing the monitoring system necessitates the use of innovative methods, including those based on artificial intelligence. A smart monitoring system allows adjusting living conditions according to the individual preferences and needs of each user, leading to an overall improvement in the quality of life.*

Keywords: *energy management, energy monitoring, artificial intelligence.*

List of References

1. **Tensorflow.** *Tensorflow official site.*
URL: <https://www.tensorflow.org/guide> (date of access: 26.05.24).
2. **PyTorch.** *PyTorch documentation.*
URL: <https://pytorch.org/docs/stable/index.html> (date of access: 26.05.24).
3. **Nvidia.** *Nvidia Deep Learning.*
URL: <https://developer.nvidia.com/deep-learning> (date of access: 26.05.24).

Scientific Supervisor: Cand.Tech.Sc., Associate professor Yurii Veremiichuk