

Міністерство освіти і науки України
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики
Кафедра цифрових технологій в енергетиці

Лабораторна робота №1

з дисципліни

«Моделювання систем в енергетиці»

Тема «Розробка програмного забезпечення для ефективного
використання енергетичних ресурсів житлової будівлі»

Варіант №18

Студента 4-го курсу НН ІАТЕ гр. ТР-12

Ковальова Олександра

Перевірила: ст. вик., Висоцька Олена Іванівна

Вступ. Сучасні житлові будівлі стикаються з викликами щодо ефективного управління енергетичними ресурсами. Потреба в оптимізації споживання та виробництва енергії зростає через активне впровадження відновлювальних джерел, таких як сонячні панелі та вітряки. Важливим кроком на шляху до підвищення енергоефективності будівель є створення комплексної системи для моніторингу, аналізу та оптимізації енергетичних процесів.

Мета роботи. Ознайомитися з задачами створення програмного забезпечення моніторингу та оптимізації використання енергетичних ресурсів в житловому будинку. Розробити архітектуру програмного забезпечення для моніторингу та управління енергетичними ресурсами в житловій будівлі, з використанням відновлювальних джерел енергії та прогнозування погодних умов для оптимізації ресурсів.

Завдання: Розробити архітектуру (блок-схему) процесів для системи збору даних, їх обробки, зберігання, аналізу. У системі передбачено зчитування первинних даних

По електричній енергії:

Виробництво:

- контролер інвертора сонячної електростанції;
- контролер інвертора вітрової електростанції;
- лічильник поршневої електростанції;
- лічильник зв'язку з зовнішніми мережами: об'єм споживання / генерації;

Споживання:

- лічильник електричної енергії внутрішньобудинкових приладів;
- лічильник електричної енергії теплового насоса;
- лічильник електричної енергії насоса сонячного колектора.

По тепловій енергії:

- лічильник теплової енергії котла;
- лічильник теплової енергії поршневої електростанції;
- лічильник теплової енергії сонячного колектора;
- лічильник теплової енергії теплового насоса;

По природному газу/рідкому/твердому паливу:

- лічильник витрати палива (для твердого палива – розрахунок за даними спрацювання датчиків рівня палива та об'ємом бункера палива, для рідкого палива – розрахунок за даними спрацювання датчиків рівня палива та об'ємом паливного баку);

В програмі передбачити збір та обробку даних з накопиченням інформації, отримання прогнозу погоди на наступний день, оцінкою виробництва електричної енергії та споживання теплової, оптимізацію використання енергоресурсів шляхом вибору типів агрегатів, які використовуються для енергозабезпечення. Для проведення прогнозової оцінки виробництва електричної та теплової енергії використовується дані прогнозу погоди та дані, зібрані в поперелні дні в близьких погодних умовах.

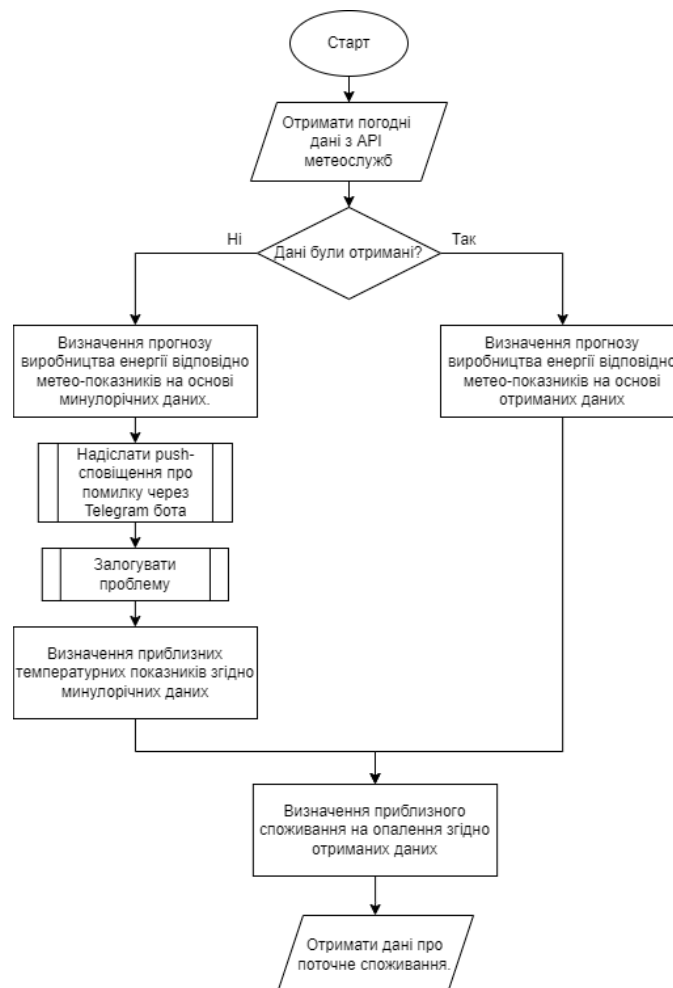
В житловій будівлі передбачено встановлення та використання таких джерел споживання/генерації енергетичних ресурсів:

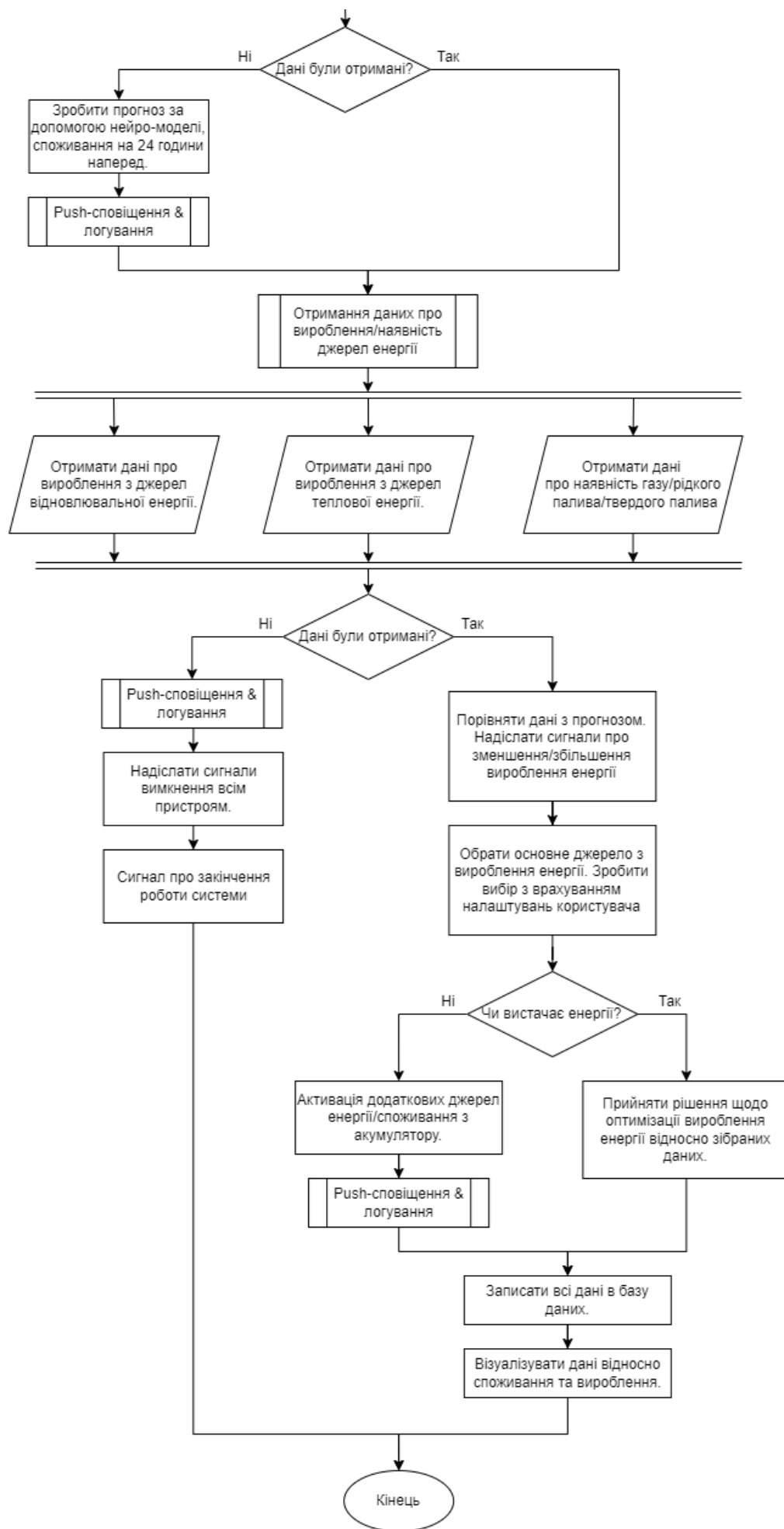
- сонячна електростанція, обладнана батареєю аккумуляторів;
- вітрова електростанція, обладнана батареєю аккумуляторів;
- сонячні колекторів вакуумні, розраховані на всесезонне використання;
- твердопаливний/газовий/рідкопаливний котел;
- тепловий насос вода-вода / повітря-повітря;
- рекуператор повітряний на лінії вентиляції;
- бак-аккумулятор теплової енергії;
- поршнева електростанція паливо газ/рідке паливо.

Звіт про роботу повинен містити:

1. Титульний лист.
2. Вступ (опис проблеми та мета роботи).
3. Оформлена блок-схема. Розробити логічну блок-схему в draw.io.
4. Опис роботи системи. Написати детальний опис роботи алгоритму, пояснивши призначення кожного етапу блок-схеми та як це сприяє енергоефективності.
5. Висновки.

Блок-схема:





Опис роботи системи (кожен пункт блок-схеми).

1. Старт

- *Опис:* Ініціалізація алгоритму, який запускає процес збору і обробки даних. На цьому етапі система починає підготовку до збору метеорологічних і енергетичних даних.
- *Призначення:* Створення початкових умов для подальших процесів алгоритму, перевірка готовності компонентів системи до роботи.

2. Отримати погодні дані з API метеослужб

- *Опис:* Система робить запит до API погодних служб для отримання актуальних даних про поточні та прогнозовані погодні умови. Дані включають температуру, вітер, вологість тощо.
- *Призначення:* Погодні дані є важливим фактором для прогнозування виробництва енергії (наприклад, сонячної або вітрової), а також для оптимізації споживання енергоресурсів.

3. Дані були отримані?

- *Опис:* Система перевіряє, чи успішно отримані погодні дані з метеослужб. Якщо запит на дані був невдалим, система фіксує проблему.
- *Призначення:* Забезпечити наявність необхідних погодних даних для продовження виконання алгоритму. У випадку відсутності даних запускається процес обробки помилок.

4. Надіслати push-сповіщення про помилку через Telegram бота

- *Опис:* У разі відсутності погодних даних система відправляє повідомлення про помилку через Telegram бот відповідальним особам.
- *Призначення:* Оперативне інформування про проблему з отриманням даних для швидкого реагування та усунення неполадок.

5. Залогувати проблему

- *Опис:* Система фіксує у журнал помилок факт невдалої спроби отримати дані, зберігаючи інформацію для аналізу та подальшого усунення помилок.
- *Призначення:* Зберігання інформації про збої для аналізу і діагностики системи у майбутньому.

6. Визначення прогнозу виробництва енергії на основі минулорічних даних

- *Опис:* Система використовує історичні метеодані для прогнозування виробництва енергії, якщо актуальні дані недоступні.
- *Призначення:* Забезпечення безперервної роботи системи навіть за відсутності поточних даних, з використанням історичних даних для підвищення точності прогнозів.

7. Визначення прогнозу виробництва енергії на основі отриманих даних

- *Опис:* Якщо поточні погодні дані успішно отримані, система виконує розрахунки для прогнозування обсягів виробництва енергії з відновлювальних джерел.
- *Призначення:* Оцінка потенціалу виробництва енергії для подальшого управління ресурсами.

8. Отримати дані про поточне споживання

- *Опис:* Система збирає інформацію про поточний рівень споживання енергії від будинкових приладів і систем.
- *Призначення:* Оцінка фактичного споживання для порівняння з виробництвом та оптимізації використання ресурсів.

9. Дані були отримані?

- *Опис:* Система перевіряє, чи були отримані всі необхідні дані для подальшої обробки (погодні, виробничі, споживчі тощо).
- *Призначення:* Забезпечення того, щоб усі необхідні дані були наявності перед подальшим аналізом і діями.

10. Прогнозування споживання на 24 години наперед за допомогою нейромоделі

- *Опис:* Алгоритм прогнозує споживання енергії на наступні 24 години з використанням нейромережевої моделі, яка базується на зібраних даних і прогнозах.
- *Призначення:* Оптимізація розподілу енергетичних ресурсів з урахуванням прогнозованого попиту для мінімізації витрат і втрат.

11. Отримання даних про виробництво з джерел

- *Опис:* Система отримує дані про виробництво електроенергії з сонячної, вітрової та інших джерел
- *Призначення:* Оцінка потужностей відновлювальних джерел для балансування системи енергоспоживання та енерговиробництва.

12. Порівняння даних з прогнозом

- *Опис:* Система порівнює фактичні показники виробництва та споживання енергії з прогнозованими даними.
- *Призначення:* Виявлення можливих відхилень від прогнозу для коригування виробництва чи споживання енергії.

13. Надіслати сигнали про зменшення або збільшення вироблення енергії

- *Опис:* Система надсилає команди для корекції обсягів виробництва енергії, якщо виявлені відхилення від плану.
- *Призначення:* Оптимізація роботи енергетичних джерел для мінімізації витрат та перевитрат енергії.

14. Обрати основне джерело енергії з урахуванням налаштувань користувача

- *Опис:* Система вибирає найбільш ефективне джерело енергії для покриття потреб будинку, враховуючи налаштування користувача та доступність ресурсів.
- *Призначення:* Оптимізація енергоспоживання на основі доступних джерел з мінімальними втратами і максимальним ефектом.

15. Активація додаткових джерел енергії

- *Опис:* Якщо потужності основного джерела недостатньо, активуються резервні джерела або використовується акумулятор.
- *Призначення:* Забезпечення безперебійного постачання енергії за рахунок додаткових джерел в умовах підвищеного споживання.

16. Записати всі дані в базу даних

- *Опис:* Всі зібрані дані щодо споживання, виробництва та коригувань зберігаються в базі даних для подальшого аналізу.
- *Призначення:* Зберігання інформації для звітності, аналізу і поліпшення роботи системи.

17. Візуалізувати дані відносно споживання та вироблення

- *Опис:* Система виводить візуалізацію даних для зручного аналізу користувачем або адміністратором.
- *Призначення:* Надання користувачеві чіткої картини поточного споживання та виробництва енергії для прийняття подальших рішень.

18. Сигнал про закінчення роботи системи

- *Опис:* Система завершила всі етапи роботи та надсилає сигнал про завершення процесу.
- *Призначення:* Якщо щось пішло не так, дані про виробництво недоступні, система переключається на живлення з загальної енергосистеми/акумулятора і вимикається.

Висновок: У результаті виконаної лабораторної роботи була розроблена архітектура програмного забезпечення для управління енергетичними ресурсами житлового будинку. Система здійснює моніторинг різних джерел енергії, таких як сонячні та вітрові електростанції, збирає дані про споживання та генерацію енергії, а також дозволяє їх аналізувати та прогнозувати. Це сприяє досягненню оптимального балансу між споживанням і виробництвом енергії, знижуючи енергетичні витрати та підвищуючи енергоефективність будинку.

Програмне забезпечення є важливим інструментом для інтеграції відновлюваних джерел енергії та зменшення залежності від традиційних енергоресурсів, що відповідає сучасним вимогам енергоефективності та сталого розвитку.