

Оптико-електронна система контролю та моніторингу тепловтрат будинків

Мета та актуальність

Актуальність теми останнім часом виросла через зростання цін на житлово-комунальні послуги. З кожним днем все більше і більше людей заощаджують кошти, завдяки прийнятим мірам, що дозволяють зменшити втрати тепла будинком чи квартирою. Тому розробка такої системи суттєво спростить розрахунок тепловтрат та заощадить суттєво час користувачів та їх кошти.

Метою дипломного проекту є розширення можливостей оптико-електронної системи контролю та моніторингу теплових втрат будинків. Робота системи буде ґрунтуватись на розрахунку теплових втрат будинку за для розуміння того, де житло найбільше втрачає тепло та які сегменти потребують уваги у першу чергу.

Структурна схема системи

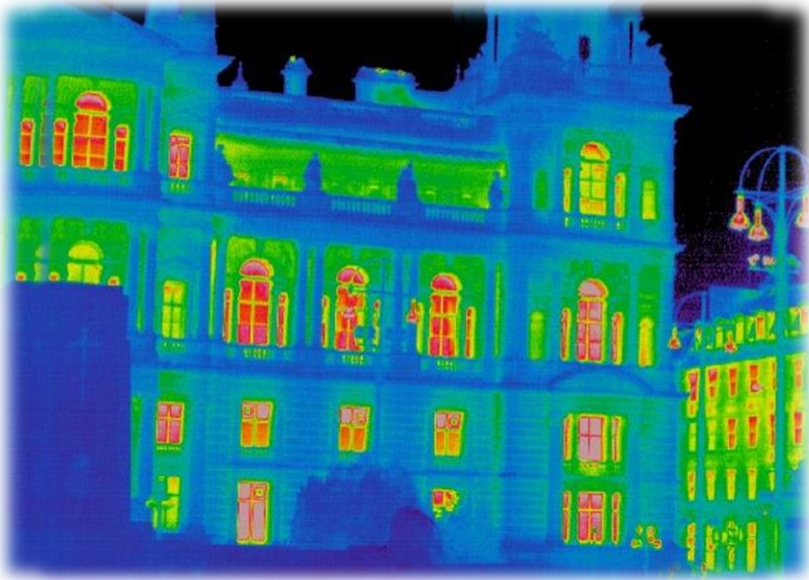


Як здійснюються розрахунки?

Як здійснюються розрахунки?

Спосіб 1

- ▶ Крок 1: Завантаження ІЧ зображення



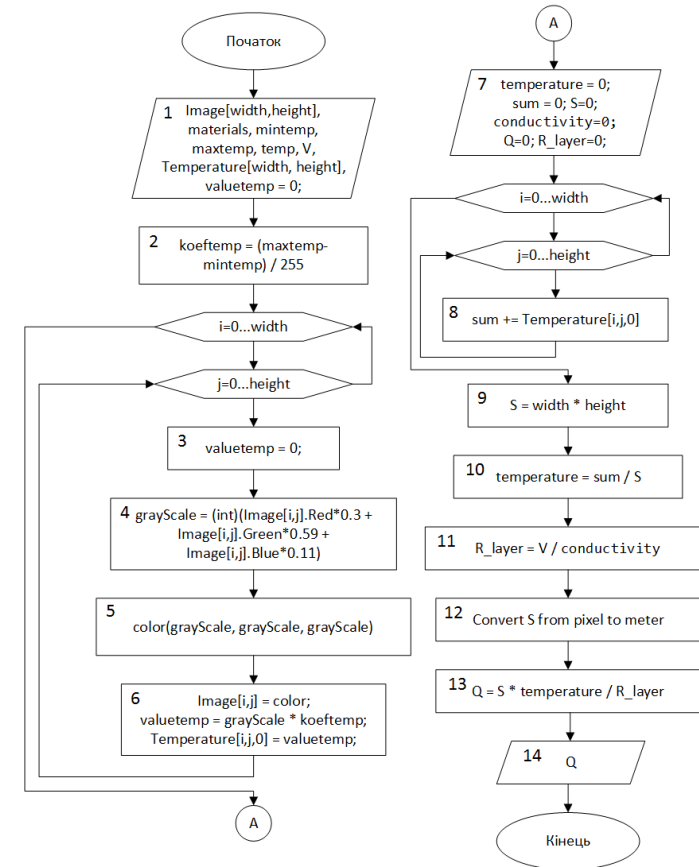
- ▶ Крок 2: Зовнішні фактори

Мінімальна температура	<input type="text" value="1"/>
Максимальна температура	<input type="text" value="30"/>
Температура у приміщенні	<input type="text" value="18"/>
Матеріал перекриття	<input type="text" value="Пенополіуретан"/> ▾
Товщина шару перекриття:	<input type="text" value="12"/>

Як здійснюються розрахунки?

Спосіб 1. Алгоритм роботи

- ▶ 1. Переведення колірною зображення у чорно-біле
- ▶ 2. Визначення насиченості кольору кожного пікселя
- ▶ 3. Встановлення залежності між насиченістю кольору та температурою
- ▶ 4. Розрахунок тепловтат за математичними формулами



Як здійснюються розрахунки?

Спосіб 1

► Крок 3: Результати

Результати роботи програми

Ви завантажили зображення розміром 640 на 480 пікселя. Провівши математичні розрахунки було визначено середню температуру, що втрачається заданою поверхнею, що складається із матеріалу: Пенополіуретан та має товщину 12 см. Вона становить 9.97752374387227 оС. За формулами, що подані у пояснювальній записці до роботи було обраховано загальні втрати поверхні, що становлять 1.95985173059641 Вт.

Як здійснюються розрахунки?

Спосіб 2

► Крок 1: Створення площини

► Крок 2: Завантаження масиву точок

Введіть параметри площини та натисніть кнопку "Створити"

Назва:

Ширина:

Довжина:

Мій дім

Розміри досліджуваної поверхні:
ширина **30 см**, висота **20 см**.

Додані точки:

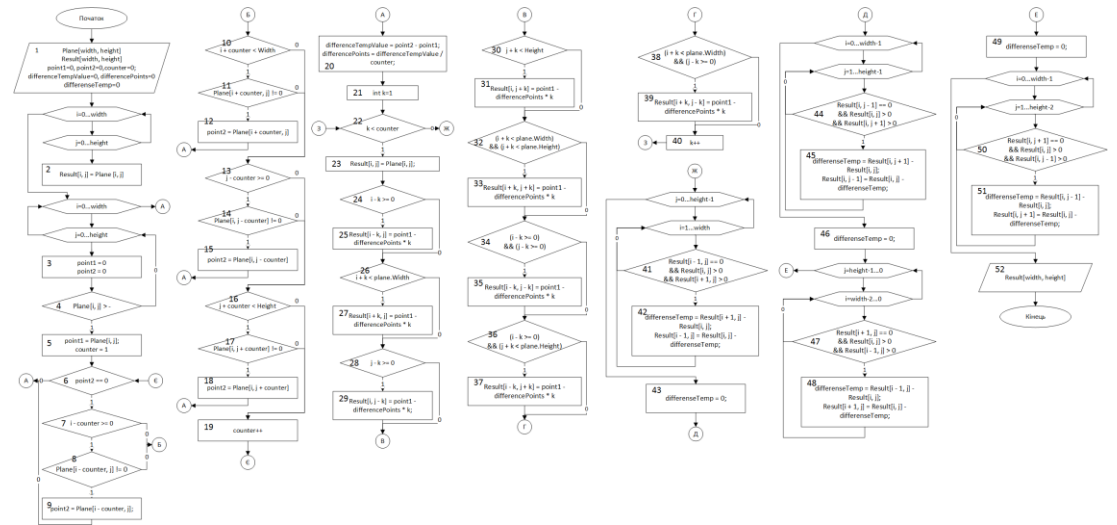
X: 10, Y: 10, Value: 20 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 20, Y: 20, Value: 22 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 10, Y: 15, Value: 22 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 20, Y: 13, Value: 33 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 15, Y: 13, Value: 22 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 2, Y: 5, Value: 15 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 5, Y: 8, Value: 18 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 4, Y: 5, Value: 15 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 2, Y: 9, Value: 19 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 15, Y: 15, Value: 25 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 5, Y: 10, Value: 17 [Редагувати](#) [Видалити](#)
X: 4, Y: 7, Value: 18 [Редагувати](#) [Видалити](#)

► Крок 3: Розрахунок тепловтрат

Як здійснюються розрахунки?

Спосіб 2. Алгоритм роботи

- ▶ 1. Пошук двої найближчих точок на поверхні
- ▶ 2. Визначення різниці температури між сусідніми точками
- ▶ 3. Заповнення масиву, поки усі комірки не будуть заповнені
- ▶ Існує можливість встановлення залежності між температурою та насиченістю кольору та створення теплової картини досліджуваної поверхні



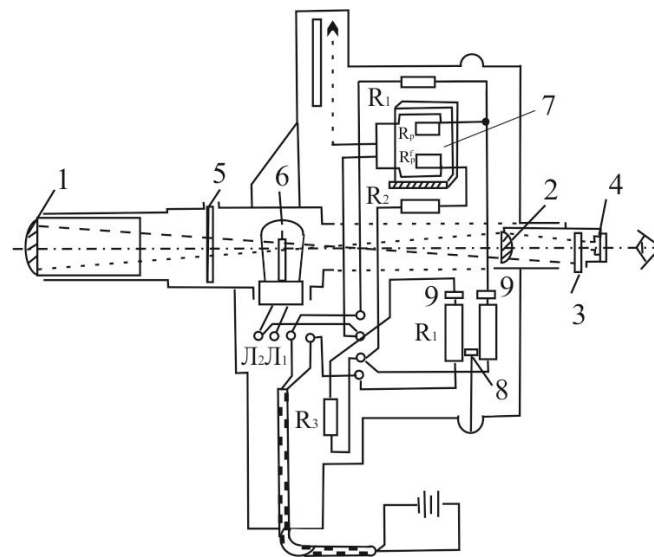
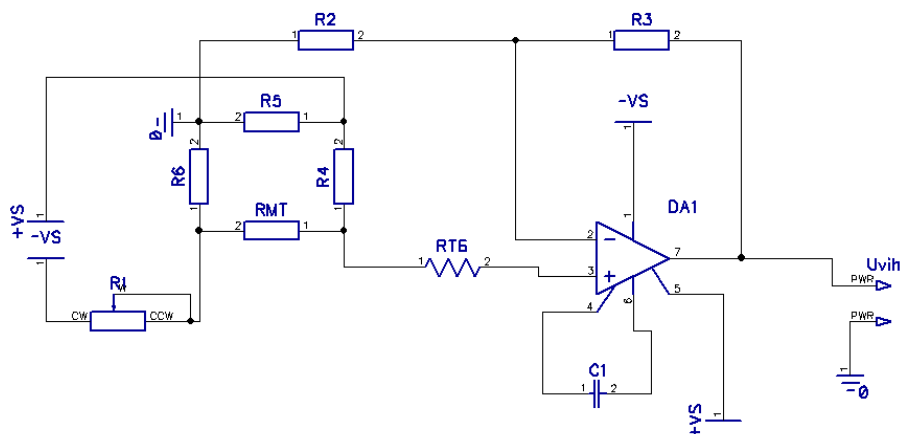
Чим вимірювати?



Чим вимірювати?

Пірометр – пристрій для дистанційного вимірювання температури поверхні.

Безконтактні вимірювачі температури отримали досить широке поширення в сфері ЖКГ і побуті. Їх застосування значно збільшує продуктивність праці.

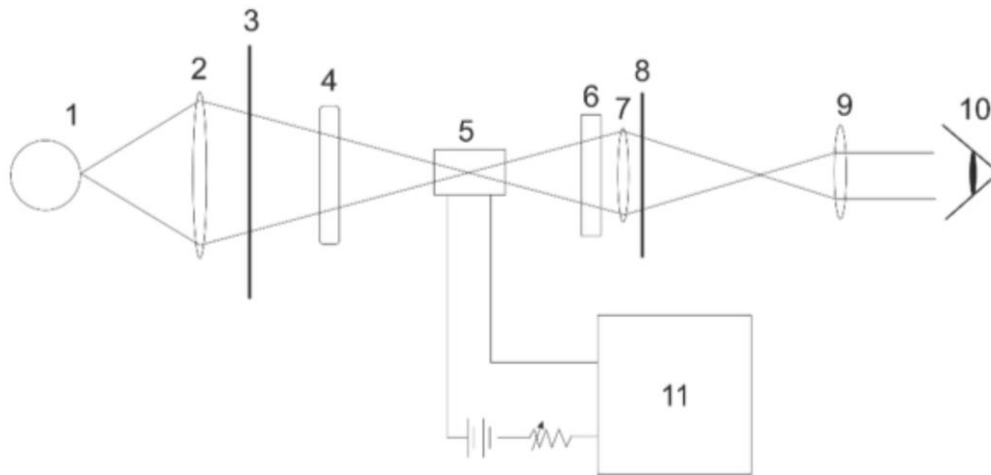


1. Об'єктив
2. Окуляр
3. Червоний світлофільтр
4. Діафрагма
5. Поглинаюче скло
6. Піроетрична лампа
7. Амперметр
8. Движок
9. Кільцеві контакти

Чим вимірювати?

Принцип дії полягає у вимірюванні значення амплітуди електромагнітного випромінювання тіла.

Тепловий промінь, попадає на поверхню вимірювання, відбивається та попадає на первинний перетворювач, на виході котрого формується електричний сигнал прямопропорційний температурі.



- 1- джерело світла;
- 2- лінза;
- 3- діафрагма;
- 4- фільтр;
- 5- калібрована лампа;
- 6- фільтр;
- 7- об'єктив;
- 8- діафрагма мікроскопа;
- 9- окуляр мікроскопа;
- 10- очей спостерігача;
- 11- вимірвальний прилад

Висновок

- ▶ У дипломному проекті було розроблено оптико-електронну систему контролю та моніторингу теплових втрат будинків.
 - ▶ На основі аналізу літературних джерел проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності розробки, сформульовані основні вимоги, які необхідно задовольнити для отримання конкурентного пристрою, визначені основні шляхи їх досягнення.
 - ▶ Алгоритми та математичні розрахунки втрат тепла через різноманітні перекриття у будівлях, різні параметри, що на це впливають були враховані та виражені у вигляді формул, що були готовими до програмної реалізації.
- ▶ Два способи розрахунку:
 - ▶ Завантаження інфрачервоне зображення та заповнити певні параметри для обрахунку та отримання результату.
 - ▶ Завантаження масиву точок, виміряним приладом для вимірювання температури поверхні.
- ▶ Програмна реалізація системи являє собою веб-сторінку, яка є простою та зрозумілою у користуванні. Користувачеві пропонується вибрати один із варіантів розрахунку та за кілька кліків мишкою отримати потрібний результат.

Питання?

Дякую за увагу

Розробив ст. групи ЛТО-16сп:

Краковецький Володимир Юрійович

vkrakovetsky@gmail.com

Науковий керівник:

к.т.н. доц. Кожем'яко Андрій Вікторович