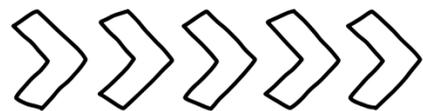
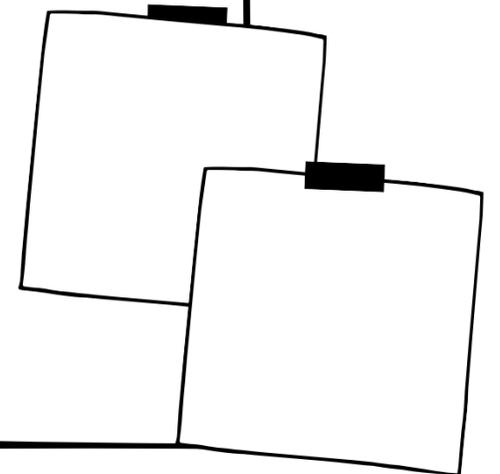
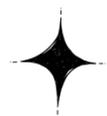


當房子開口說話： 地震裂縫告訴我們的 危險訊號



研究動機

地震頻繁發生，根據統計，2022 年因地震導致房屋損傷案例達 200 件，其中大部分與房屋裂縫有關。傳統檢測方式耗時且昂貴，許多人因而忽視裂縫的危險。為此，我們希望開發一款高效、經濟的自動化裂縫檢測工具。



2-1	說明：RC (鋼筋混凝土) 外牆 X 型裂縫寬度 0.2 公分以下。 建議：不影響安全，自行修復。	2-4	說明：RC 牆水平裂縫。 建議：1. 裂縫寬度 0.2 公分以下，不影響安全，自行修復。 2. 裂縫寬度 0.2 公分以上，應請專業人員評估。
2-2	說明：RC 牆斜向裂縫。 建議：1. 裂縫寬度 0.2 公分以下，不影響安全，自行修復。 2. 裂縫寬度 0.2 公分以上，應請專業人員評估。	2-5	說明：RC 牆面開口 (窗等) 斜向裂縫。 建議：1. 裂縫寬度 0.2 公分以下，不影響安全，自行修復。 2. 裂縫寬度 0.2 公分以上，應請專業人員評估。
2-3	說明：RC 牆 X 形裂縫。 建議：1. 裂縫寬度 0.2 公分以下，不影響安全，自行修復。 2. 裂縫寬度 0.2 公分以上，應請專業人員評估。	2-6	說明：RC 牆發生沿鋼筋位置之裂縫。 建議：因保護層不足引起，鋼筋銹蝕膨脹使混凝土發生裂縫，應即修補。

研究方法



- 研究如何結合python與Open CV影像辨識來檢測裂縫
- 評估裂縫對房屋結構的危害程度，提供安全建議。



研究目的/價值



- 降低檢測成本與時間

適用於地震多發區域 ●





創作過程

主要技術與工具

- **cv2 (OpenCV) : 進行圖像讀取與邊緣檢測**



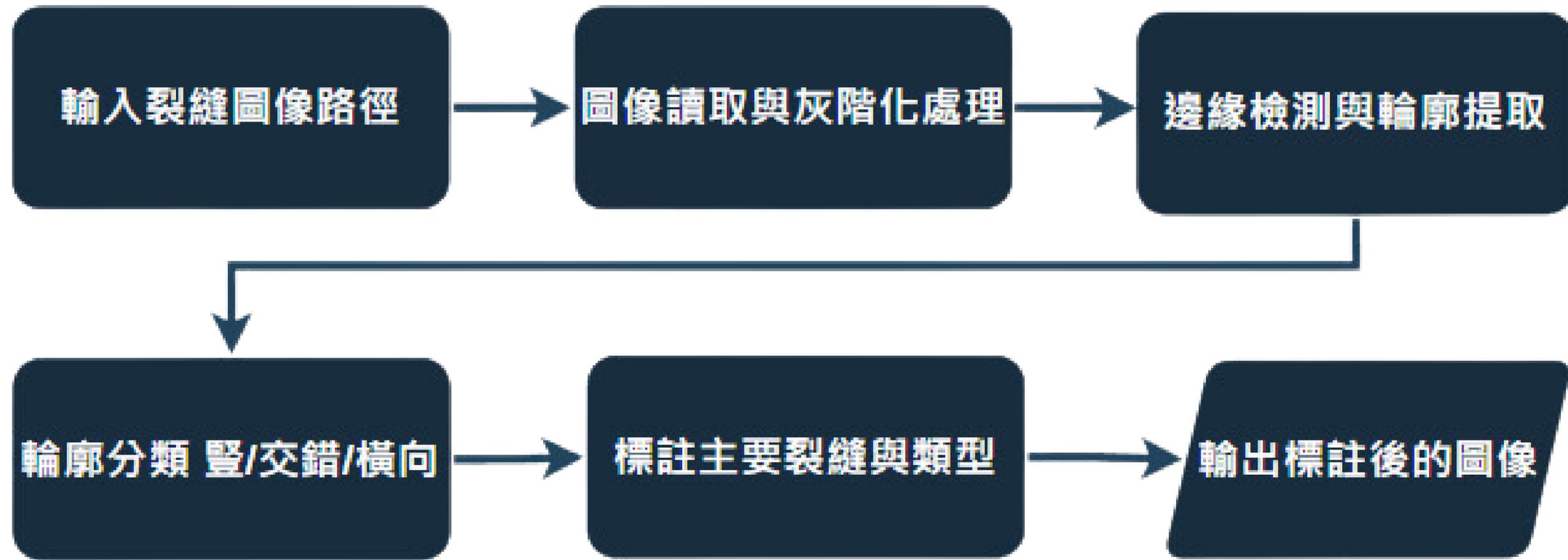
- **Numpy : 整合過近裂縫，提升檢測準確性**



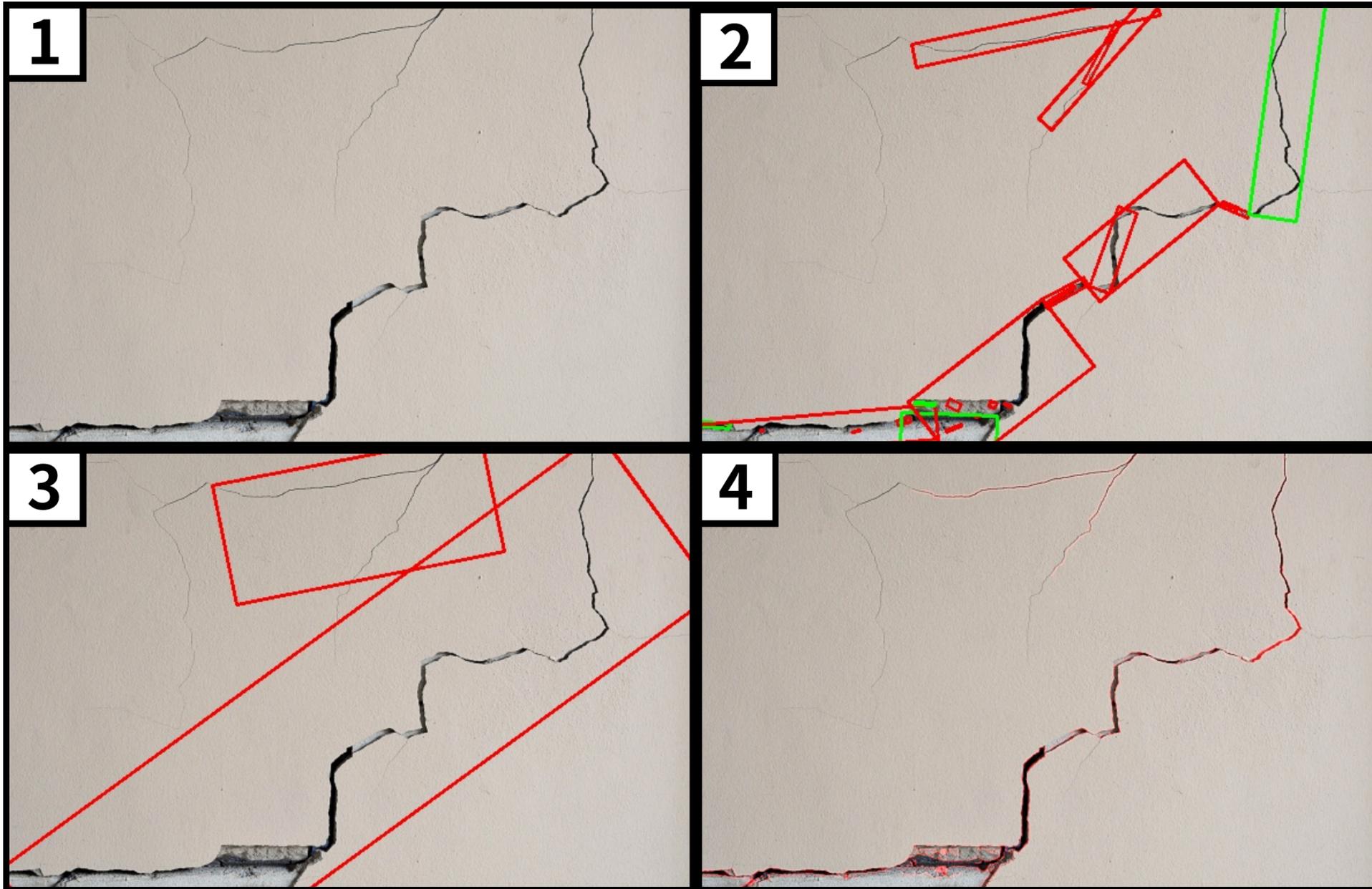
- **Pillow : 在裂縫上添加標註，直觀顯示檢測結果**



程式處理流程



Canny 邊緣檢測



1. 裂縫示意圖

2. OpenCV 確實能準確地
抓取裂縫，並且使用外框準
確的框取偵測到的裂縫。

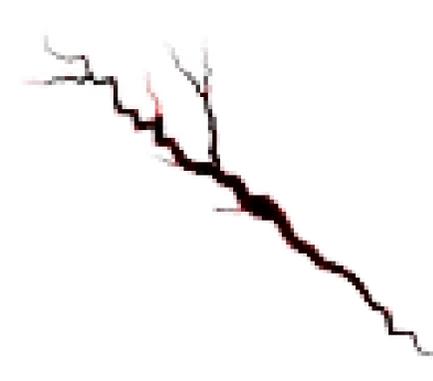
3. 使用Numpy將過近的裂縫
整合成同一個裂縫

4. 使用OpenCV 中的Canny
來抓取到裂縫的邊緣

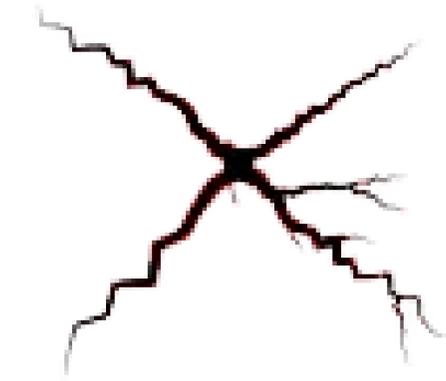
Pillow 庫圖像標註



橫向裂縫

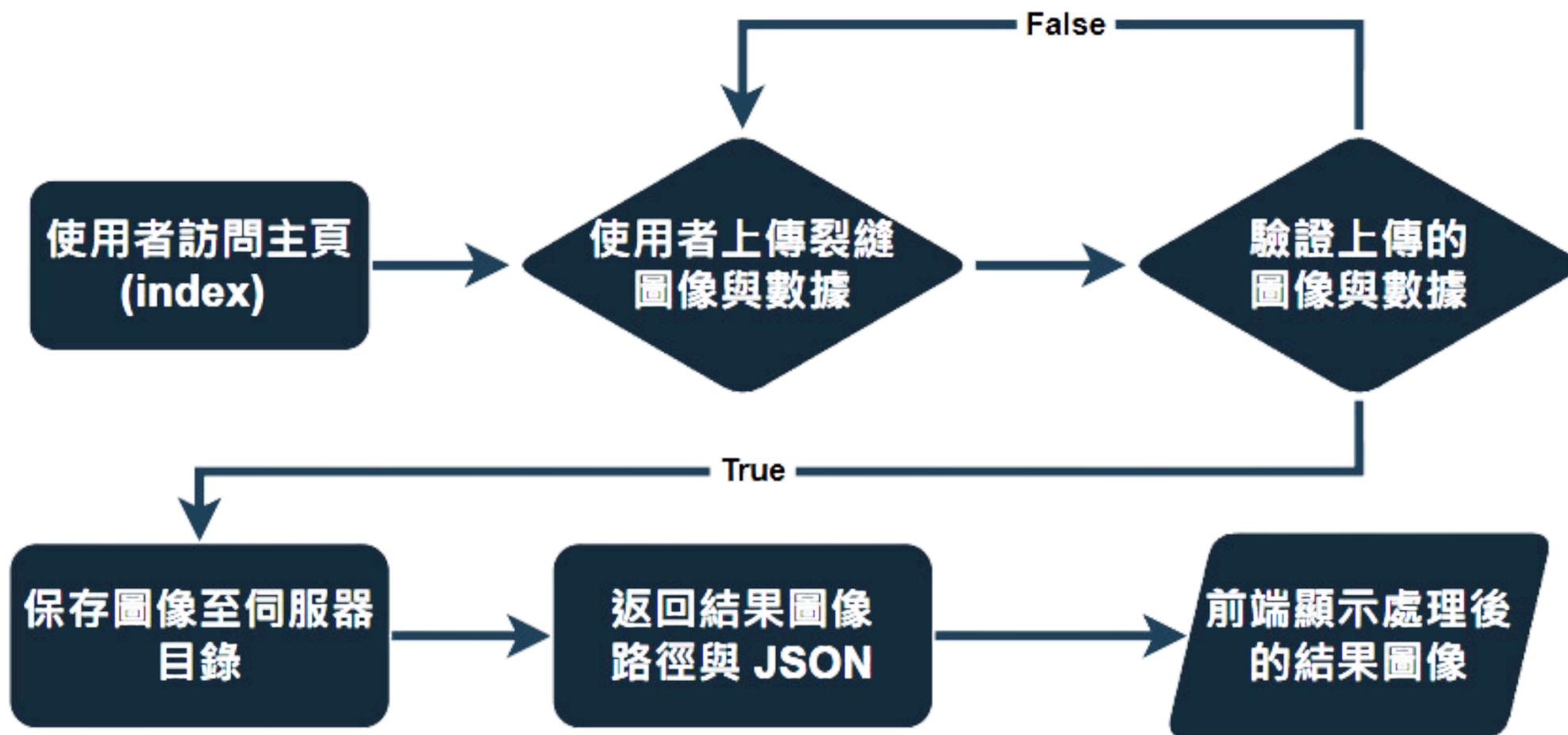


豎型裂縫



交錯裂縫

使用數學函式來判斷檢測到的裂縫是哪種類型



這部分的程式是把檢測功能整合到網頁

```
app = Flask(__name__)

# 設定上傳資料夾
UPLOAD_FOLDER = 'static/uploads'
if not os.path.exists(UPLOAD_FOLDER):
    os.makedirs(UPLOAD_FOLDER) # 如果資料夾不存在則創建
app.config['UPLOAD_FOLDER'] = UPLOAD_FOLDER

@app.route('/')
Tabnine | Edit | Test | Explain | Document | Ask
def index():
    return render_template('index.html') # 確保有 index.html

@app.route('/submit', methods=['POST'])
Tabnine | Edit | Test | Explain | Document | Ask
def submit():
    try:
        # 檢查是否有上傳的圖像
```

網站

```
body {
  font-family: Arial, sans-serif;
  background-image: url('background.jpg');
  background-size: cover; /* 讓背景圖像覆蓋整個區域 */
  background-position: center; /* 使背景圖像居中 */
  background-color: #f4f4f4;
  padding: 20px;
}

.container {
  width: 100%;
  max-width: 600px;
  margin: 0 auto;
  padding: 20px;
  background-color: #fff;
  box-shadow: 0 0 10px rgba(0, 0, 0, 0.1);
  border-radius: 8px;
}

h1 {
  text-align: center;
}

form {
  margin-bottom: 20px;
}

label {
  display: block;
  margin-bottom: 5px;
}

input[type="text"], input[type="file"] {
  width: 100%;
  padding: 10px;
  margin-bottom: 20px;
  border: 1px solid #ccc;
  border-radius: 4px;
}
```

讓網站頁面更美觀，撰寫 CSS 來讓網站看起來更豐富



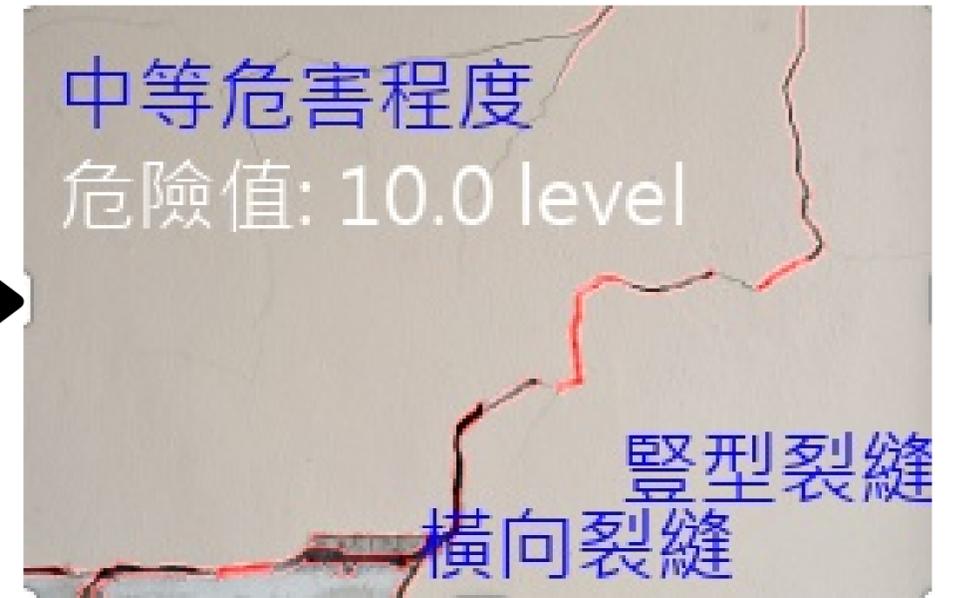
操作流程



使用者上傳房屋照片至系統



系統自動檢測裂縫



提供危險等級

未來展望

功能優化：

- 優化對裂縫的量化能力，提高精準度
- 加入自動識別裂縫的長寬
- 判斷不同牆體裂縫差別 (磚牆/水泥牆)
- 判斷不同位置裂縫差別 (窗邊/柱子/樑)

延伸應用：

- 增加對各種裂縫應對方法的專業建議
- 配合建築公司結合線下專人判斷

網站



lee



Q & A

