

坡地災害辨識電腦視覺開發之研究

A study on the establishment of computer vision for disaster identification based on existing closed-circuit television system

一、緣起

本研究進行以現有CCTV影像輔助坡地災害監測及警示的可能性探討，透過深度學習類神經網路為基礎發展電腦視覺坡地災害辨識模式，使用農業部農村發展及水土保持署觀測站資料展示平台、交通部公路總局智慧化省道即時資訊服務網所公開的CCTV及網路影音平臺之坡地災害影像建置坡地災害影像資料庫，作為模式的訓練、測試影像來源。研究成果顯示CNN模組辨識率可高達84.91%。

二、計畫成果

本研究主要成果有坡地災害影像資料庫建置、電腦視覺坡地災害辨識模式建置及模式的起識能力評估與測試。

2.1 坡地災害影像資料庫建置

影像資料庫(圖1)主要以網路影音多媒體影像、觀測站資料展示平台及省道即時資訊服務網公開之CCTV影像建置而成，其中以網路影音多媒體影像為災害類別(落石、滑坡及土石流)、CCTV影像作為非災害類別，各影像配合模式進行直方圖均化及影像大小調整(128*128)。

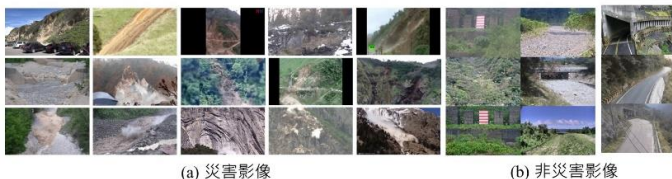


圖1 影像資料庫內容

2.3 成果

本研究以大署所提供之歷史土石流、大規模滑坡影像進行模式辨識能力驗證，使用最佳之學習成果進行驗證影像測試，並透過Grad-CAM取得模式關注熱區，成果中以骨幹為CNN(84.91%)之辨識度較VGG16(75.47%)與VGG19(66.04%)來的高。



圖4 實證影像-大規模崩塌

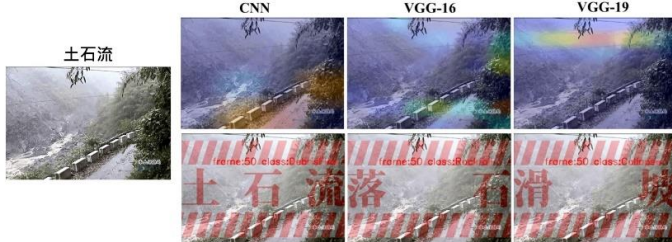


圖5 實證影像-土石流

委託機關：農村發展及水土保持署

受託單位：逢甲大學(水利工程與資源保育學系、營建及防災研究中心)

執行期間：111年1月18日至111年12月31日 主持人：陳柏蒼、陳昶憲、李哲源

指導機關：農業部 | 主辦單位：農村發展及水土保持署 | 協辦單位：國立自然科學博物館

2.2 電腦視覺坡地災害辨識模式建置

本研究以卷積網路(CNN、VGG16及VGG19)結合長短期記憶模型(Long Short-Term Memory, LSTM)之長期循環卷積網路(Long-term recurrent Convolutional Networks, LRCN)模式(圖2)進行坡地災害辨識模式建置，並透過樣本調整策略(圖3)的方式使模式得以學習到正確的災害特徵，影像時序以15、20、25、30、40及50進行模式訓練，在模式辨識成果上以混淆矩陣(Confusion Matrix)進行模式評估，成果如表2所示。

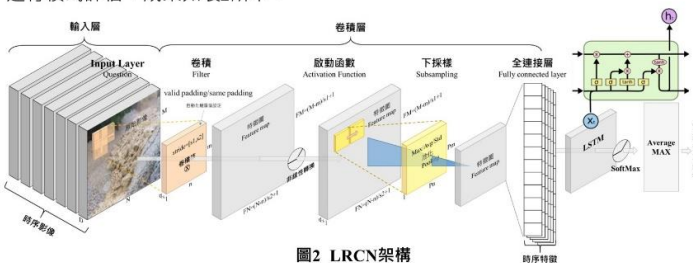


圖2 LRCN架構



圖3 影像辨識模式學習策略整體架構

表2 模式學習成果

訓練次數	模式	序列長度						最佳值
		15	20	25	30	40	50	
6	CNN	訓練	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		測試	73.58%	84.91%	71.70%	67.92%	62.26%	84.91%
		時間	39.5632	31.0249	39.0533	48.3931	58.5662	67.7397
	VGG-16	訓練	65.31%	59.18%	73.47%	93.88%	75.51%	97.96%
		測試	50.94%	52.83%	54.72%	69.81%	64.15%	75.47%
		時間	37.0935	41.5933	49.7540	59.1871	73.2811	87.7498
6+	VGG-19	訓練	32.65%	63.27%	46.94%	36.73%	48.98%	77.55%
		測試	64.15%	52.83%	43.40%	39.62%	26.42%	66.04%
		時間	36.0627	41.7402	47.7530	57.3435	74.2343	85.9172

