

國立成功大學
資訊工程學系
多媒體內容分析

作業一

鏡頭切換偵測
Shot Change Detection

學生：P76094169 黃仁鴻

授課老師：朱威達 教授

中華民國 110 年 3 月

一、執行環境

表 1 環境配置

處理器	Intel(R) Core(TM) i5-7400 CPU @ 3.00GHz
記憶體	16.00GB
作業系統	Windows 10 64 位元作業系統
使用語言	Rust 1.50.0
函式庫	Image-rs、Imageproc-rs、ndarray-rs

表 1 是本次作業的環境配置。使用的程式語言是 1.50.0 版的 rust，並使用載入圖像的 image-rs、簡易圖像處理的 imageproc-rs 配合開發，並借助 ndarray-rs 增加運算速度。

執行方法

使用 cargo build 編譯後進入 target 資料夾取得 hw1.exe 的執行檔。執行時需輸入讀取目錄、最低閾值(可選)、最高閾值(可選)、啟動差量補正(可選)

hw1.exe [讀取目錄] -l [最低閾值] -u [最高閾值] -c

使用範例如下

hw1.exe ./data/soccer_out/*.jpg -u 440 -l 220 -c

二、方法

本次作業會先將影像轉為灰階並將大小縮放為 128x128，而檢測特徵則為灰階影像的直方圖。檢測方式為計算相鄰兩幀影像的直方圖差量，若差量大於上限閾值就判斷有切換鏡頭，若介於上限閾值與下限閾值之間，就開始累計差量(如圖 1)，直到某幀差量小於下限閾值。若累計量大於上限閾值，便將累計的連續幀判定為鏡頭切換。

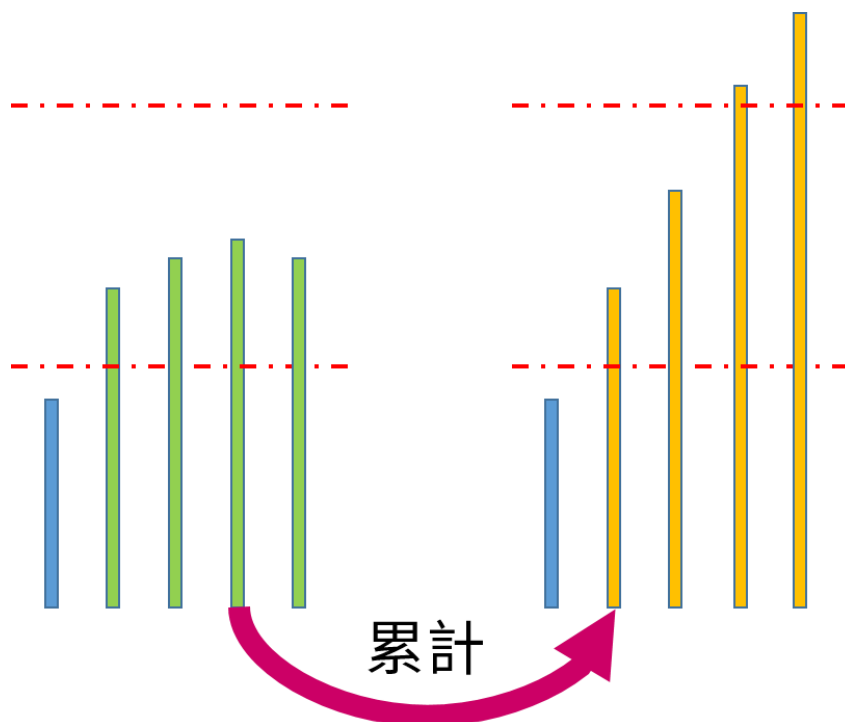


圖 1 累計差量

補正(Correction)

在實作的過程中發現，如果是平緩的切換鏡頭，有可能會出現中間某幀差量小於下限閾值，而導致此次切換無法進入累計模式，為了解決這個問題，在本次作業設計了一個差量補正的功能。

如果第 T 幀的直方圖差量小於下限閾值，但其前後的鄰近幀皆有大於下限閾值，便將其差量提升為鄰近幀的平均(如圖 2)。

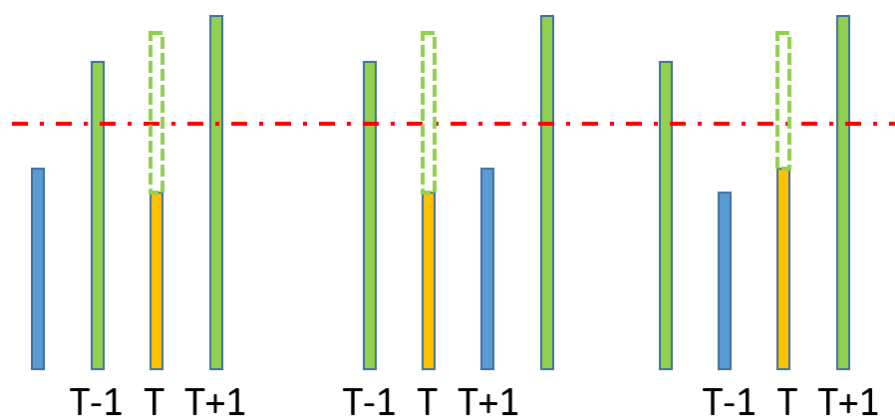


圖 2 差量補正

但如果兩個大於下限閾值的鄰近幀相距超過兩幀，就不進行補幀(如圖 3)。

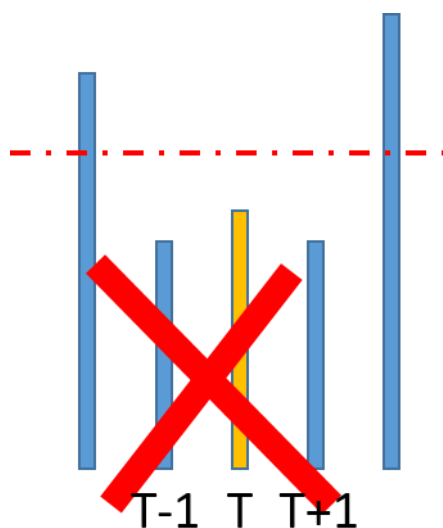
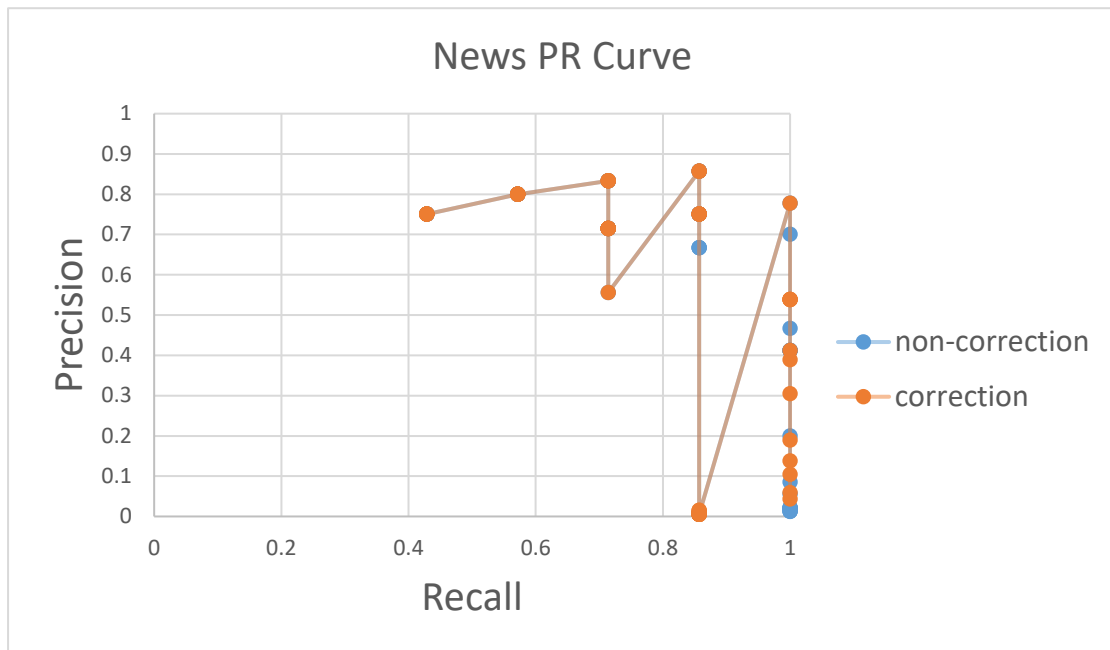


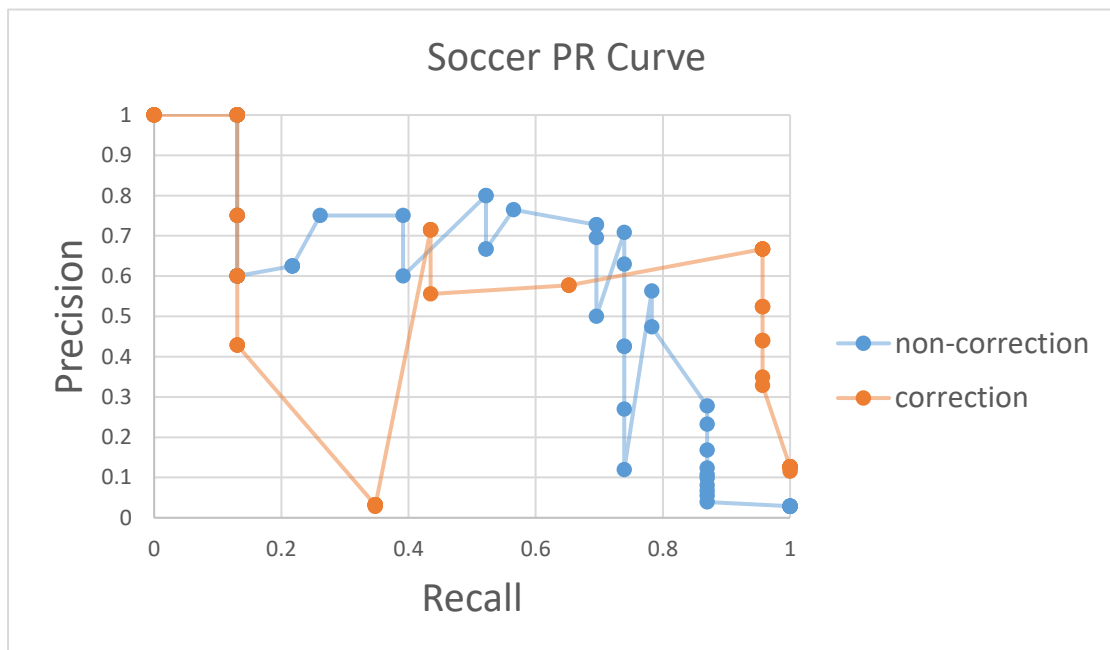
圖 3 距離過大，不進行差量補正

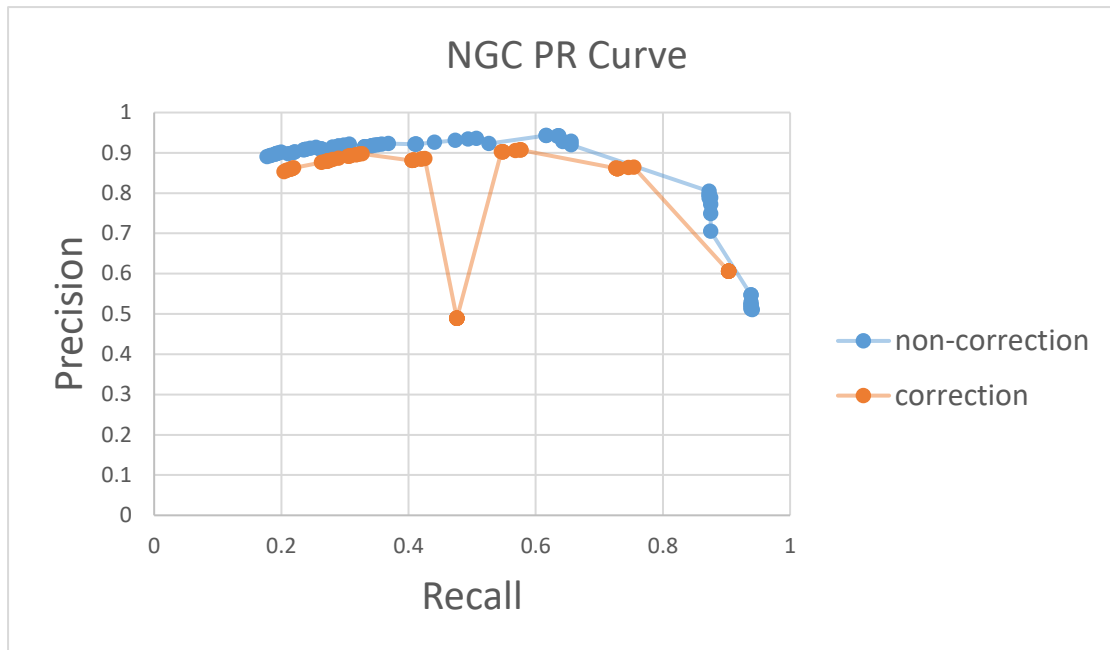
三、效能分析

在計算 precision 與 recall 時，由{50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400}所形成閾值集合 St 挑選出下限閾值，而上限閾值則是下限閾值+St，全部 64 種閾值組合，並且每部影片分成有無使用差量補正來繪製出兩條 PR Curve。



由 Soccer 的 PR Curve 可以看到有作差量補正會導致 Precision 較低，但 Recall 則會有所提升。





四、後續改善

只使用直方圖無法表達出結構的相似性，且面對快速運鏡與相似背景的漸變時也會失去效果，因此後續可以嘗試搭配 Texture 等其他方法作結構的相似性檢測。