

多媒體內容分析

Homework 2 Video Shot Change Detection

一、程式執行環境

Windows 11 企業版 21H2 build 22000.556

Python 3.9.7

Jupyter Lab 3.3.2

Package:

Opencv-python 4.5.5.62

Numpy 1.20.3

二、使用的visual features

取每張frame的灰階histogram

三、shot change detection 演算法

1. 將每張frame分成 $4 * 4$ 的 blocks，分別計算每個block的 histogram。
2. 將每個frame的各個部分的blocks與前一個frame的各個部分的blocks的 histogram 做比較，加總histogram 相似度小於 0.7 的 blocks 數。
3. 相似度算法

1. Correlation (CV_COMP_CORREL)

$$d(H_1, H_2) = \frac{\sum_I (H_1(I) - \bar{H}_1)(H_2(I) - \bar{H}_2)}{\sqrt{\sum_I (H_1(I) - \bar{H}_1)^2 \sum_I (H_2(I) - \bar{H}_2)^2}}$$

where

$$\bar{H}_k = \frac{1}{N} \sum_J H_k(J)$$

and N is the total number of histogram bins.

(取自

https://docs.opencv.org/3.4/d8/dc8/tutorial_histogram_comparison.html)

4. 決定是否為shot change frame 有三種條件

- (1) 相似度小於 0.7 的 blocks 數>8 個
- (2) 相似度小於 0.7 的 blocks 數>6 個<=8 且前面連續 3 個 frame 也是
- (3) 相似度小於 0.7 的 blocks 數>4 個<=6 且前面連續 6 個 frame 也是

四、偵測效能（三部影片效能分別詳列）

1. news.mpg

執行結果	預期結果
73	73
195	235
235	301
301	370
370	452
452	861
861	1281
1281	

➤ 分析

因為此影片幾乎為hard cut，偵測不高，所以與預期結果大致符合。第 195 frame 似乎是影片突然變非常模糊的frame，在調整參數之前的算法有時也會偵測到其他突然變非常模糊的frame 如：30、45、60 等。

2. climate.mp4

執行結果	預期結果
92	93
156	157
231	232
313	314
354	355
455~465	455~478
898~899	542~578
914	608~644
1020	675~697
1236	774~799
1400	886~887
1554	1021
	1237
	1401
	1555
	(frame 編號多了 1 號)

➤ 分析

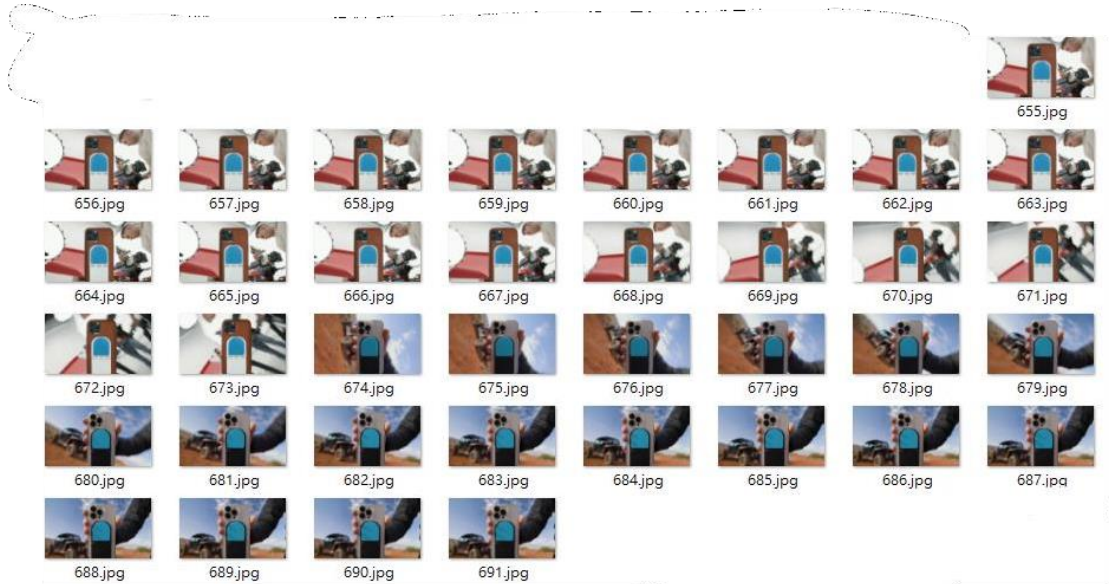
此影片有很多的淡入淡出的轉場動畫，蠻多過場後的素材灰階 histogram 長得差不多，造成此影片的偵測效能不好。Hard cut 的部分都有偵測出來，其他過渡轉場的部分則只抓出變化較劇烈的部分。可能需要分別對RGB的histogram作分析，才能取得比較好的結果。

3. ftfm.mp4

執行結果	預期結果
1~6	1~8
28	29
48	49
65	66
89	90
133	134
141~148	148~157
150~157	178
177	206
204~205	225
224	298~305
298~304	331
330	355
354	372
371	394
393	429
428	446~450
445~448	483
482	518
517	549
548	576
575	594~601
594~601	630
629	655
654	674
673	692
677	730
679~680	(frame 編號多了 1 號)
691	
729	
734	

➤ 分析

此影片有很多複雜的轉場動畫，但是較前一部影片更為乾脆俐落點，轉場的時間長度都不長，所以都比較好偵測。除了hard cut，其他過渡轉場也大致都有偵測到，frame 的區間也大致正確。偵測不好的部分為



此片段可能是因為中間手機一直都在，擋住了一大部分的畫面，導致算法有點誤認了有轉場的frame。