

# 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](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. Ngc.mpeg

執行結果	預期結果
285	127~164
340	196~253
383	285
456	340
562~564	383
597~607	384~444
610~615	456
626~632	516~535
635	540~573
637~642	573~622
645~650	622~664
683	683
685	703
687	722
703	728~748
722	760~816
805~806	816~838
808	840~851
826~830	859
833~835	868

837~838	876
843~846	885
849~851	897
859	909
868	921
876	933
885	943
897	958
909	963
921	965
933	969
940~943	976
958~961	986
963	1003~1009
965~966	1038
969	1048~1059
976	
986	
1004	
1006~1007	
1009	
1012	
1038	
1049~1052	
1054	

➤ 分析

此影片有很多複雜的轉場動畫，包含了淡入淡出，素材移動，泛白，素材特效等，且轉場時間長以及時常多個方式一起出現。更困難的是，蠻多過場後的素材色調也長得差不多，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大概有偵測到，但範圍以及準確的轉場 **frame** 區間並不能很好的偵測，有些甚至人去判斷也不見的能有個確定的區間。

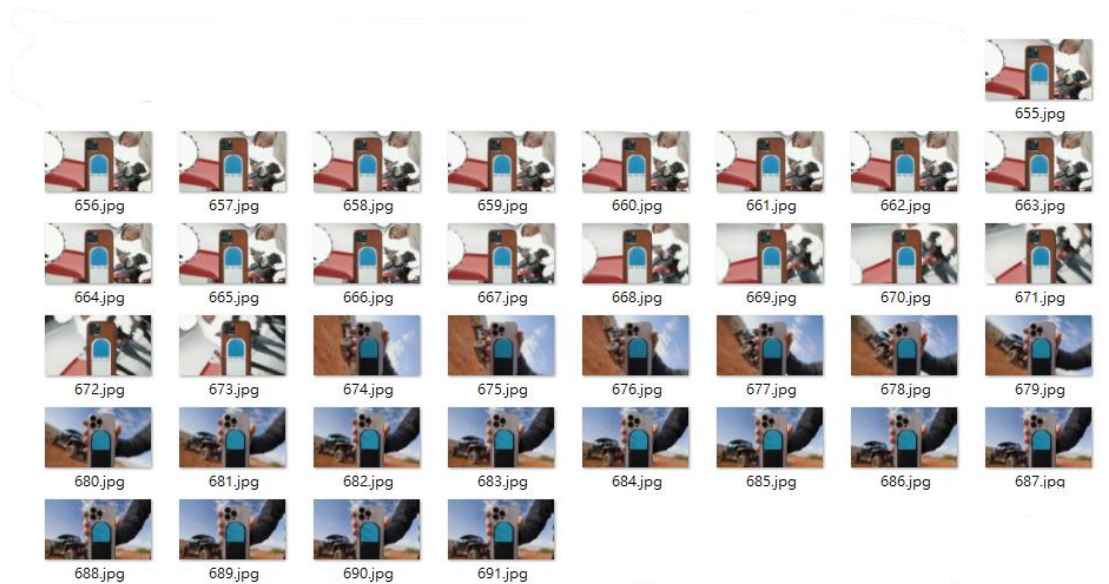
3. ftfm.mp4

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



此片端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**。