

I-BIOM: Zadanie č.2

HĽADANIE TVÁRÍ

- Stiahnite si dáta z adresy [Google Drive](#). Nájdete tam 10 súborov s videami a ku nim prislúchajúcimi anotáciami (popisujúcimi ohraničujúce štvorce a body na tvári). Každé video je dostupné v 3 verziách v rozdielnych kvalitách¹. Súbory načítajte a zobrazte (alebo uložte) ako videá. Vykreslite do nich dodané anotácie (*bounding boxes* a *2D body na tvári*). **2b**

Každé video bolo načítané v troch kvalitách. Výsledné video taktiež obsahuje body, ktoré označujú tvár a jednotlivé prvky. Taktiež as tam nachádza stred očí, čo využijeme neskôr.



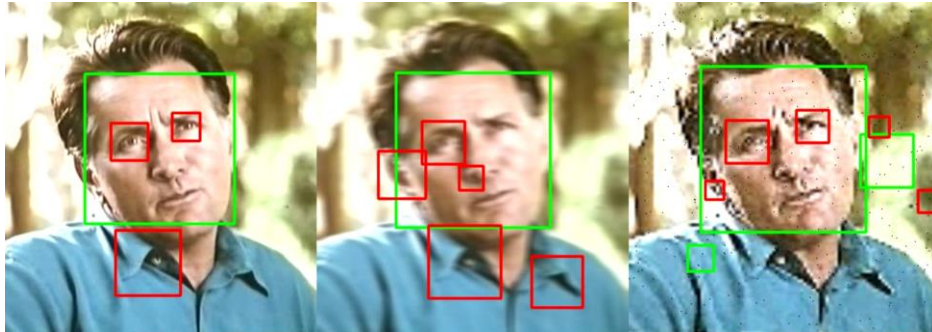
Oscar_Elias_Biscet_0.avi



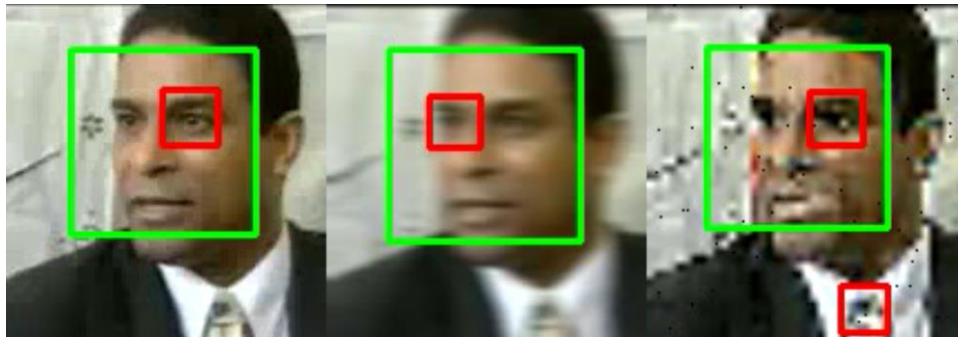
Margaret_Thatcher_5.avi

1. Metóda bez neurónových sietí - Viola-Jones

Využívam metódu Viola-Jones, ktorá je schopná nájsť 4 body, ktoré ohraničujú tvár alebo aj oči.



Martin_Sheen_5.avi



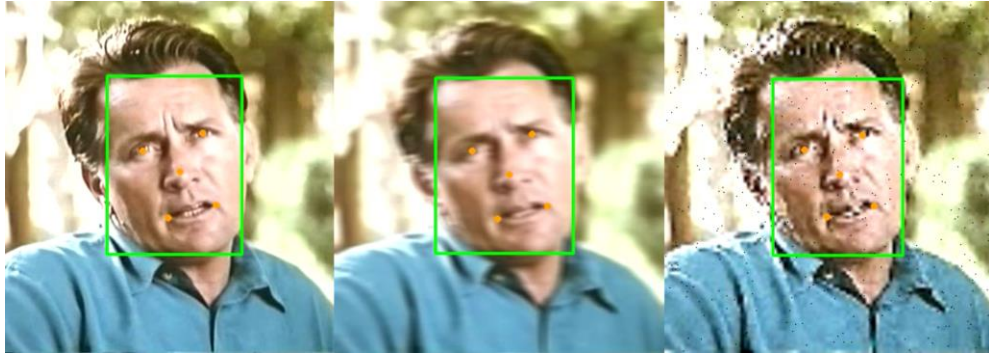
Oscar_Elias_Biscet_0.avi

Zelená vyznačuje, kde bola nájdená tvár a červená naopak oči. Na overenie nám boli poskytnuté body, ktoré bolo potrebné previesť na štvorce pre oči. Tieto body sa prerátavali na základe toho, že body 36-42 sú pre ľavé oko a 42-48 pre pravé oko. Body sa sčítali a vypočítal ich priemer a vznikol nám stred oka. Následne sa podľa vzdialenosti medzi najviac vzdialenými bodmi sa vypočítala polovica veľkosti uhlopriečky, ktorá bola pripočítaná k stred a vznikol nám štvorec na porovnanie.

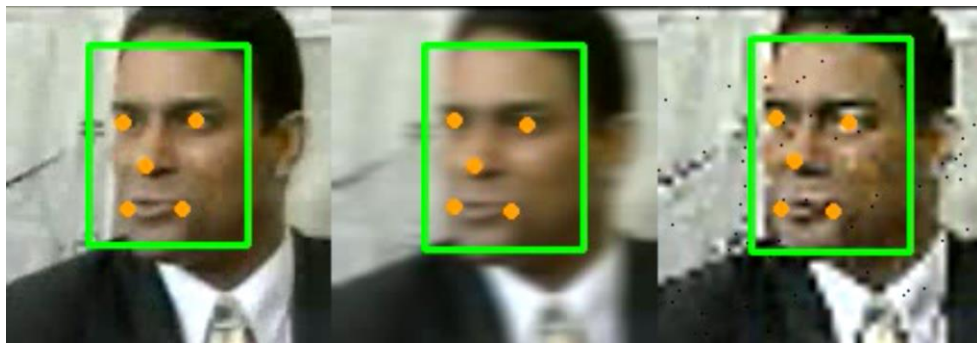


Príklad toho ako sa z bodov vytvoril stred a následne aj štvorce, kde sa nachádzajú oči.

2. Metóda s neurónovými sieťami – MTCNN



Martin_Sheen_5.avi



Oscar_Elias_Biscet_0.avi

V tomto prípade sa nám vrátili body, ktoré opisovali nie len oči ale aj nos a ústa. Výsledné body neboli *ibug face* a teda musela byť využitá metóda prepočtu ako v predošlej časti, kde sme teraz vypočítali len stredy a nepokračovali ďalej.

Tvár sa vykresľovala jedine v prípade že si je metóda minimálne 90% istá.

Porovnanie (tvár)

V tejto časti porovnáme vzorku 10 obrázkov, ktoré boli v 3 rozdielnych kvalitách a metódy Viola-Jones a MTCNN.

Viola-Jones (50.987s)

Názov	Precision	Recall	Precision	Recall	Precision	Recall
	Normal		Medium		Severe	
Kieran_Culkin_0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Liu_Ye_2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Maggie_Smith_3	0.97	1.0	0.92	1.0	0.91	1.0
Margaret_Thatcher_5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.87	1.0
Marisa_Tomei_1	0.81	1.0	0.9	1.0	0.82	1.0
Martin_Sheen_3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Martin_Sheen_5	0.95	1.0	0.97	1.0	0.75	1.0
Matt_Anderson_2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Natalie_Stewart_2	0.95	1.0	0.92	1.0	0.94	1.0
Oscar_Elias_Biscet_0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

MTCNN (850.439s)

Názov	Precision	Recall	Precision	Recall	Precision	Recall
	Normal		Medium		Severe	
Kieran_Culkin_0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.99
Liu_Ye_2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Maggie_Smith_3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Margaret_Thatcher_5	1.0	1.0	1.0	0.79	0.98	0.7
Marisa_Tomei_1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Martin_Sheen_3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.81
Martin_Sheen_5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.98	0.86
Matt_Anderson_2	0.63	0.88	0.9	0.72	0.65	0.72
Natalie_Stewart_2	0.92	0.9	0.85	0.58	0.14	0.03
Oscar_Elias_Biscet_0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Average	Precision	Recall	Precision	Recall	Precision	Recall
	Normal		Medium		Severe	
	0.968	1	0.971	1	0.929	1
Viola CNN	0.955	0.978	0.975	0.909	0.875	0.811
DIFFERENCE	0.013	0.022	0.004	0.091	0.054	0.189

MTCNN bežal 17x dlhšie ako Viola-Jones, hľadal navyše ústa a nos, ktoré tu neboli použité. V prípade že hľadáme iba tvár vyšla metóda Viola-Jones lepšie a rýchlejšie.

Marisa_Tomei_1

Viola-Jones: Často bralo bradu ako tvár, preto nižšia presnosť, aj keď tvár našlo vždy. Bez ohľadu na kvalitu

MTCNN: Tvár našlo skoro vždy okrem jedného prípadu v Severe poškodení.

Natalie_Stewart_2

Viola-Jones: Tvár našlo vo väčšine prípadov, bohužiaľ občas aj dve, hlavne na pravej strane tela.

MTCNN: V tomto prípade mala metóda veľké problémy v každej kvalite, čím bola nižšia tým horšie to dopadlo. Pravdepodobne to bolo spôsobené nízkym kontrastom medzi očami a zbytkom tváre, keďže podobné problémy sú aj v Matt_Anderson_2, kde boli oči zatvorené.

Porovnanie (oči)

Jedným z hlavných rozdielov je rozdielna metóda na získavanie očí, keď nám Viola-Jones vracia štvorce a MTCNN stred oka. Pravdepodobne by bolo lepšie kontrolovať IoU pri Viola-Jones ale potom by sa hodnoty zložitejšie porovnávali. (MSE sa pridáva to, ktoré je menšie pri porovnaní s ľavým/pravým okom)

	Normal		Medium		Severe	
	Viola-Jones	MTCNN	Viola-Jones	MTCNN	Viola-Jones	MTCNN
Kieran_Culkin_0	9842.63	4.85	10371.03	2.16	9267.55	6.93
Liu_Ye_2	6710.73	1.18	6959.92	2.08	7077.82	2.22
Maggie_Smith_3	4040.34	2.25	7680.66	9.52	4480.54	3.67
Margaret_Thatcher_5	1454	3.13	6552.67	4.2	4679.47	91.7
Marisa_Tomei_1	7086.65	1.98	7386.46	3.2	7823.83	4
Martin_Sheen_3	0	3.06	2311.12	5.67	614.25	9.1
Martin_Sheen_5	25966.73	6.61	24100.55	4.52	20168.22	226.1
Matt_Anderson_2	1830.04	8.89	3644.69	15.2	2608.65	23.06
Natalie_Stewart_2	1814.7	1.31	2863.15	8.59	3120.05	935.25
Oscar_Elias_Biscet_0	597.99	1.7	688.02	2.49	792.47	2.9
Average	5934.381	3.496	7255.827	5.763	6063.285	130.493

Môžeme si všimnúť že rozdiel je deň a noc, napríklad v Martin_Sheen_3 nám Viola-Jones nenašla ani jedno oko.

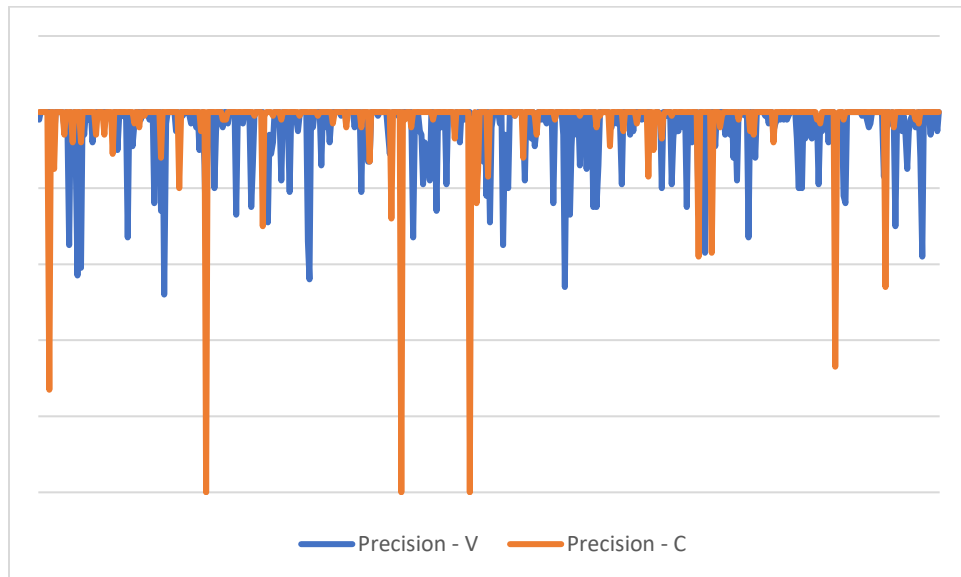
Najhoršie dopadol Martin_Sheen_3 kde namiesto toho aby nenašiel žiadne oko, bral hádam všetko ako oko

Taktiež si môžeme všimnúť, že najhoršie výsledky pre Viola-Jones boli prekvapivo v Medium videách, kde jednoducho dochádzalo k tomu že našiel príliš veľa očí, väčšinou ale oči neboli. Naopak neprekvapivo najlepšie výsledky dosiahla MTCNN a Normal kvalita.

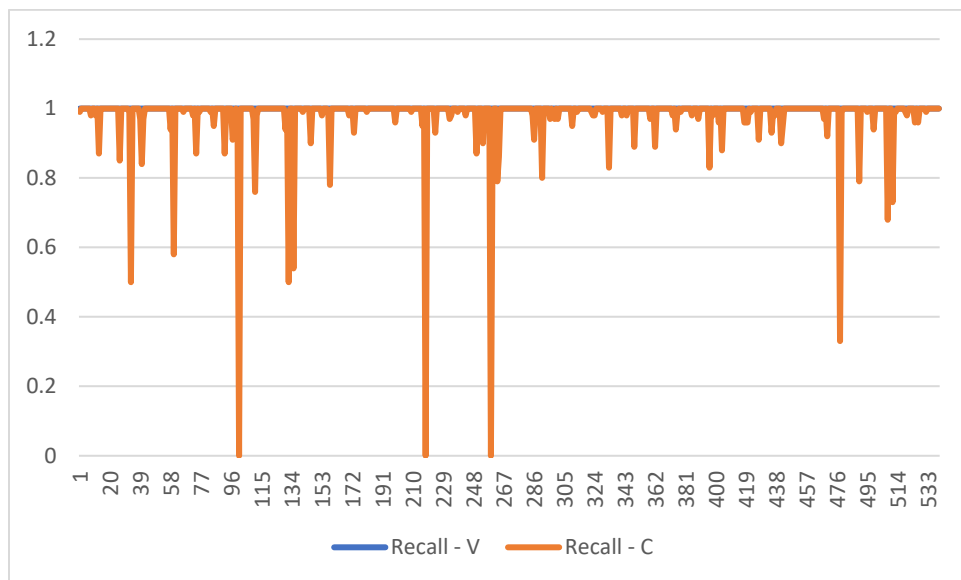
Veľký dataset ale len jedna kvalita

Obe metódy boli opäť testované na väčšom datasete s jedinou kvalitou obrazu. Kde nám MTCNN bežalo vyše 18x pomalšie.

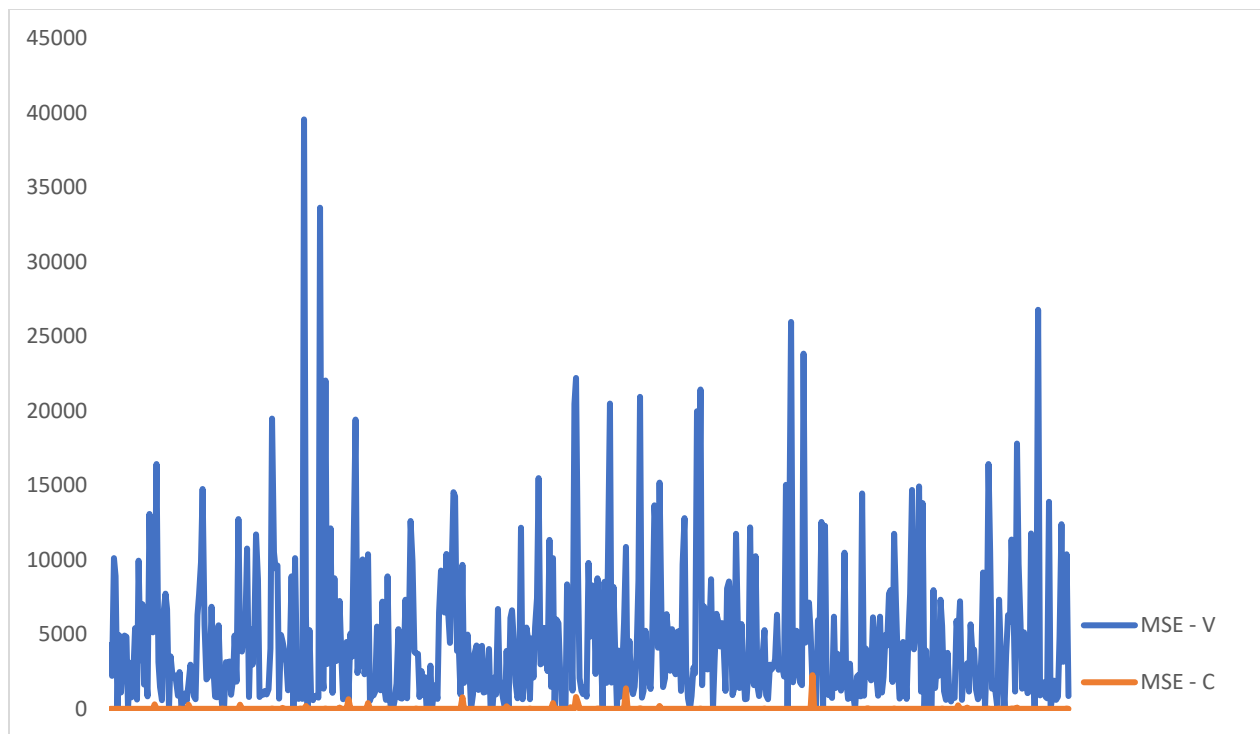
916.062 s vs 16 741.715 s



Môžeme si všimnúť že Precision pri Viola-Jones bola viac stabilná ako pri MTCNN.



Recall bol taktiež v prípade Viola-Jones stále na 1.



Tu si môžeme všimnúť hlavný vec a tou je extrémny rozdiel medzi MSE v prípade očí.

Teda záver, čisto na tvár sa Viola-Jones oplatí viac. Má lepšie výsledky a aj beží omnoho rýchlejšie. Niektoré výsledky by mohli byť upravené znížením istoty pri MTCNN. Pokiaľ ale sú potrebné aj iné prvky, nie je to cesta. V tom prípade je MTCNN omnoho lepší a presnejší.

BONUS

Aplikoval som Viola-Jones aj MTCNN na „live“ záber z kamery.

Zdroje:

<https://stackoverflow.com/questions/30508922/error-215-empty-in-function-detectmultiscale>

<https://realpython.com/traditional-face-detection-python/#haar-like-features>

<https://stackoverflow.com/questions/3207219/how-do-i-list-all-files-of-a-directory>

<https://stackoverflow.com/questions/2050637/append-the-same-string-to-a-list-of-strings-in-python>

<https://stackoverflow.com/questions/25349178/calculating-percentage-of-bounding-box-overlap-for-image-detector-evaluation>

<https://github.com/ipazc/mtcnn>