



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

ZPO

ZPRACOVÁNÍ OBRAZU

Technická zpráva

Pokus o posouzení realističnosti a kvality rastrových
obrázků

Autor:
Petr Buchal

Login:
xbucha02

5. dubna 2019

1 Úvod

Jako zadání projektu jsem si vybral "Pokus o posouzení realističnosti a kvality rastrových obrázků". Mým cílem je zaměřit se na detekci manipulace s obrázky. To je v dnešní době kvůli umělé inteligenci schopné generovat zcela syntetické obrázky relevantnější než kdy dříve. Projekt jsem se rozhodl vypracovat sám.

2 Zadání

Cílem projektu je ověřit, zda snímek vznikl fotografováním nebo jiným procesem, zda případně snímek nebyl "retušován" a zda snímek má dobrou kvalitu, například že je dost ostrý a není v saturaci. Pro realizaci projektu je třeba použít například některý z níže uvedených algoritmů:

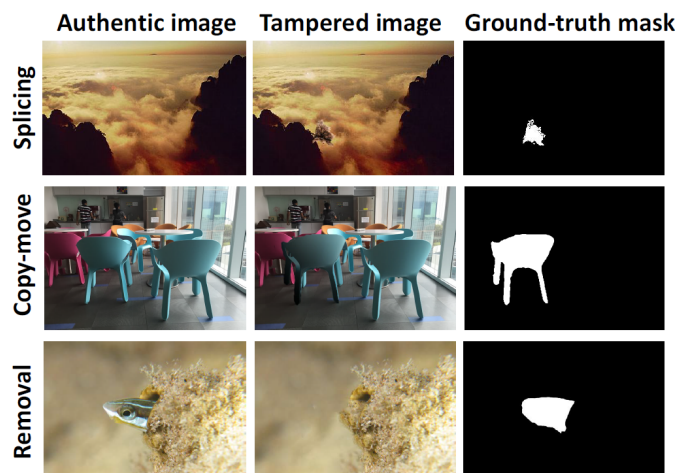
- Zjištění frekvenčního spektra různých "kousků" obrazu a ověření, zda může jít o fotografii (šum, apod.), lze ukázat na příkladu fotografie/nefotografie
- Zjištění, zda obrázek nemá lokálně odlišné charakteristiky (v některém místě rozmazán, někde ostrý, což by svědčilo o nízké kvalitě nebo o manipulaci)
- Ověření, zda v některých oblastech obrazu není saturace nebo "černo". pozor, saturace/černo nemusí být přímo hodnoty 255 nebo 0, ale mohou to být vysoké/nízké konstantní hodnoty

2.1 Zpřesnění zadání

V projektu jsem se rozhodl rozpracovat část zadání, která se zabývá ověřováním, zdali byl zkoumaný obrázek retušován. Na základě průzkumu metod, které se tímto tématem zabývají, jsem si vybral analýzu obrázku neuronovou sítí, která byla představena minulý rok v článku "Learning Rich Features for Image Manipulation Detection" [1]. Metodu popsanou v článku chci implementovat v jazyce Python a knihovně Keras, protože v tuto chvíli není žádná taková implementace veřejně dostupná.

3 Aplikace a implementace

Aplikace bude spustitelná z příkazového řádku. Půjde především o ukázkou metody, nikoliv o aplikaci s grafickým uživatelským rozhraním použitelnou pro běžného

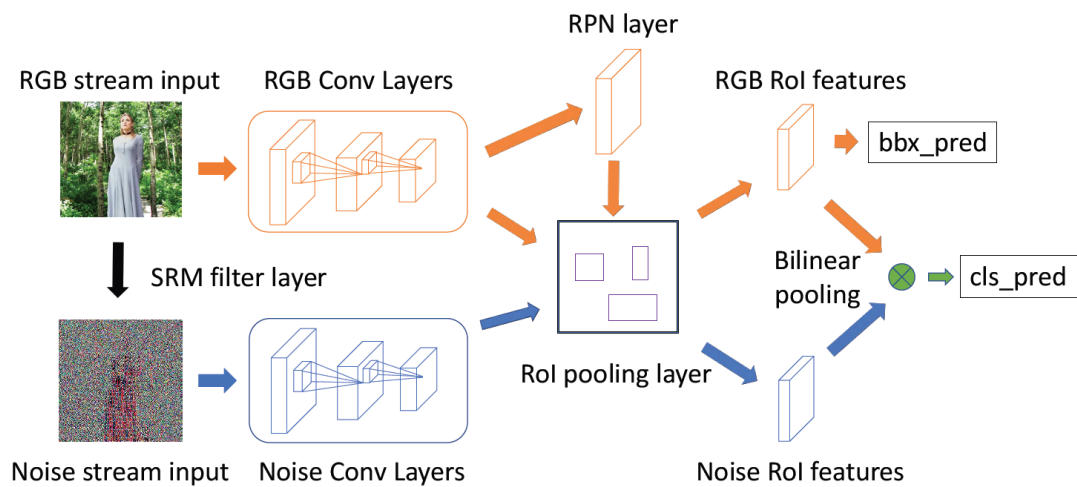


Obrázek 1: Ukázky manipulací obrázků které je neuronová síť schopná rozpoznat, převzato z [1].

uživatele. V aplikaci je třeba implementovat načítání a zpracování několika datasetů, viz sekce 3.1. Dále je třeba implementovat neuronovou síť, ta se skládá z několika částí, viz obrázek 2. První částí je SRM filtrace, která se využívá pro získání šumu z RGB obrázků. V síti se dále nachází dvě oddělené části obsahující konvoluční vrstvy, jedna pro RGB obrázek, jedna pro šum z SRM filtrace. Váhy pro konvoluční vrstvy je třeba získat z předtrénovaných klasifikačních sítí jako Resnet nebo VGG. Výstup konvolučních vrstev do nichž vstupuje RGB obrázek poté putuje do RPN vrstvy, která navrhuje regiony, kde se může nacházet manipulace s obrazem. Výstup této vrstvy spolu s features z konvolučních vrstev, do kterých vstupují RGB obrázky, vstupuje do RoI vrstvy, která navrhuje bounding boxy manipulací. Do stejné vrstvy poté vstupuje i výstup konvolučních vrstev s šumem na vstupu. Následně se provede bilineární pooling, který sloučí oblasti s možnými výskyty manipulací z obou proudů. Následuje jedna plně propojená vrstva s aktivační funkcí softmax, která určí typ manipulace.

3.1 Datasets

V tuto chvíli mám k dispozici 3 ze 4 datasetů, které jsou použité v práci [1]. Prvním datasetem je dataset CASIA, ten obsahuje obrázky vytvořené spojováním různých obrázků (splicing) a kopírováním a přesouváním částí stejného obrázku (copy-move), viz obrázek 1. Dalším datasetem je dataset Columbia, ten obsahuje pouze obrázky vytvořené spojováním různých obrázků (splicing). Posledním datasetem je dataset COVER, ten se opět soustřeďuje na kopírování a přesouvání částí stejného obrázku



Obrázek 2: Schéma architektury neuronové sítě, převzato z [1].

(copy-move). Dataset NIST16, který se také využívá v práci [1] není dostupný.

Reference

- [1] Peng Zhou, Xintong Han, Vlad I. Morariu, and Larry S. Davis. Learning rich features for image manipulation detection. *CoRR*, abs/1805.04953, 2018.