

Návrh a aplikácia metód samokontrolovaného učenia v oblasti počítačového videnia

Yevhenii Nehrebetskyi

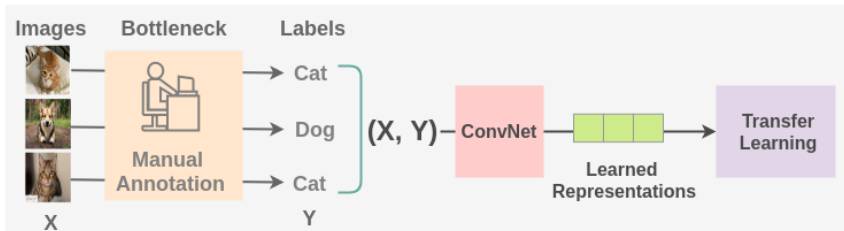
Vedúci práce: RNDr. Ľubomír Antoni, PhD.

November 2020

Samokontrolované učenie (self-supervised learning) patri ku kategórii metód v ktorých skúmame a rozpoznávame reprezentácie s pomocou samokontroly: bez použitia označení (labels) [1].

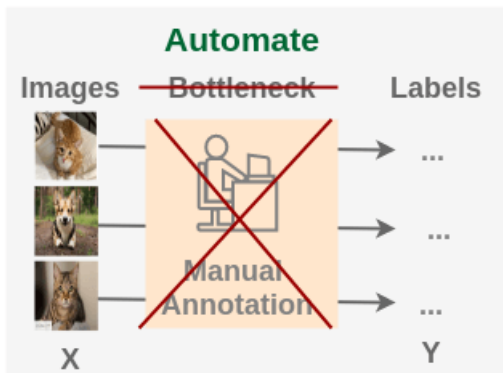
Počítačové videnie (computer vision) – spôsob napodobnenia ľudského videnia s pomocou počítačových prostriedkov. Využíva sa na prácu s obrázkami [2].

Supervised Learning Workflow



Princíp self-supervised learning

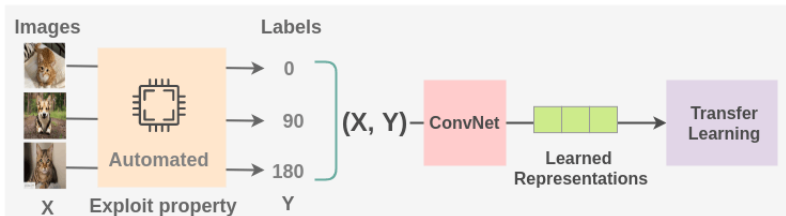
Chceme navrhnúť úlohu tak, aby sme z existujúcich obrázkov mohli vygenerovať neobmedzené množstvo označení (labels) a potom ich využiť na učenie reprezentácií.



Princíp self-supervised learning

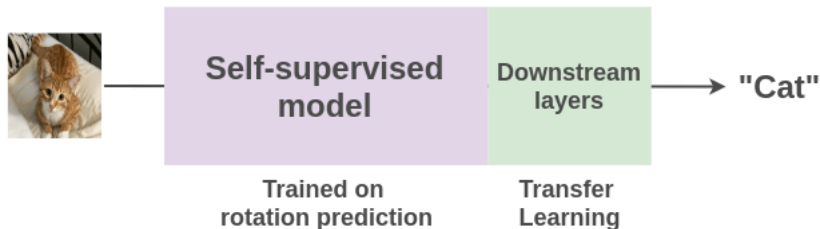
Pri samokontrolovanom učení môžeme použiť nektoré vlastnosti dát, a namiesto manuálneho priradenia označení môžeme otočiť obrázkov a trénovať model na predikciu uhla otočenia.

Self-Supervised Learning Workflow

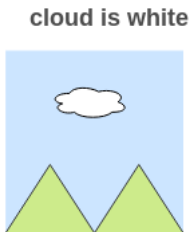


Princíp self-supervised learning

Po naučení reprezentácií miliónov obrázkov, môžeme použiť transfer learning na doladenie modelu na úlohách kontrolovaného učenia, ako napríklad klasifikácie obrázkov mačiek alebo psov, s pomocou len malého počtu vzorových príkladov.



1.1. Zafarbenie obrázkov



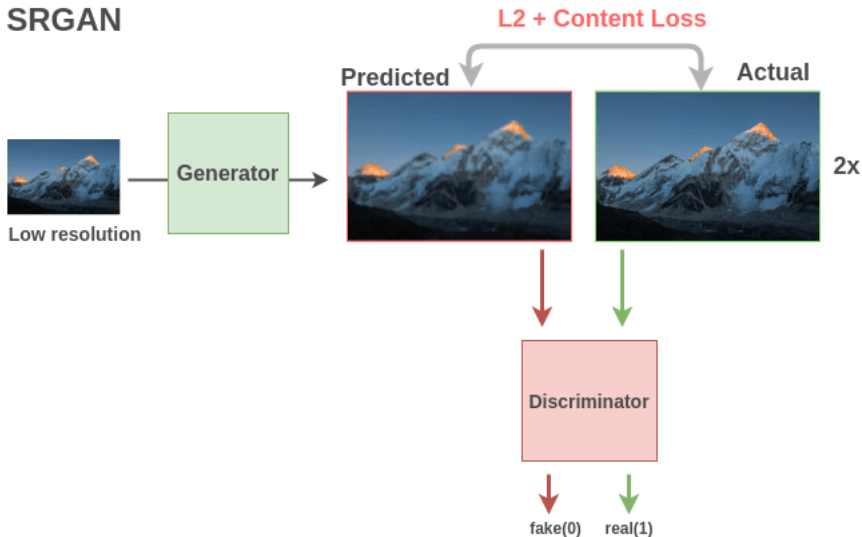
sky is blue

mountain is green

Príklady rekonštrukcie obrazu

1.2. Zlepšenie kvality obrázkov (Image Superresolution)

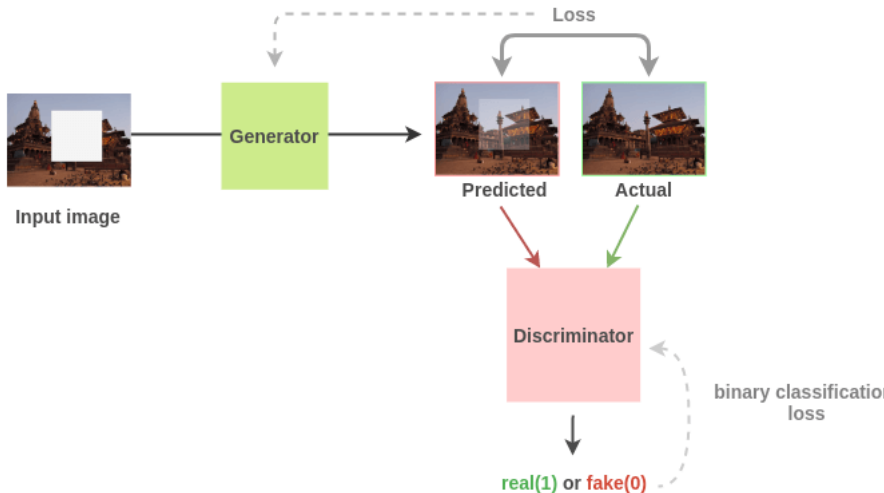
SRGAN



Príklady rekonštrukcie obrazu

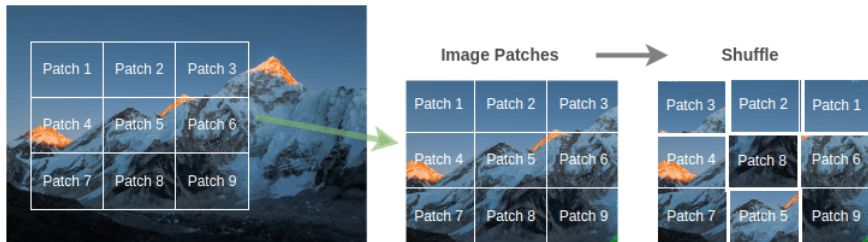
1.3. Doplnenie obrázkov (Image Inpainting)

Image Inpainting



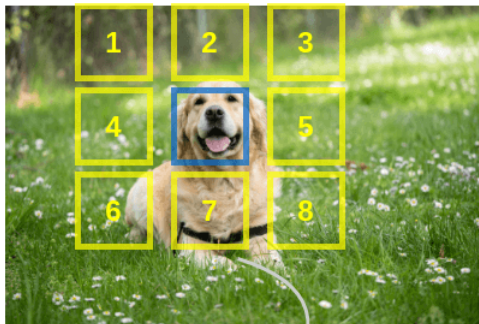
2.1. Skladanie obrazu (Image Jigsaw Puzzle [Permalink](#))

Jigsaw Data Generation



Príklady úloh zdravého rozumu

2.2. Predikovanie kontextu



Features



**Center
Patch**



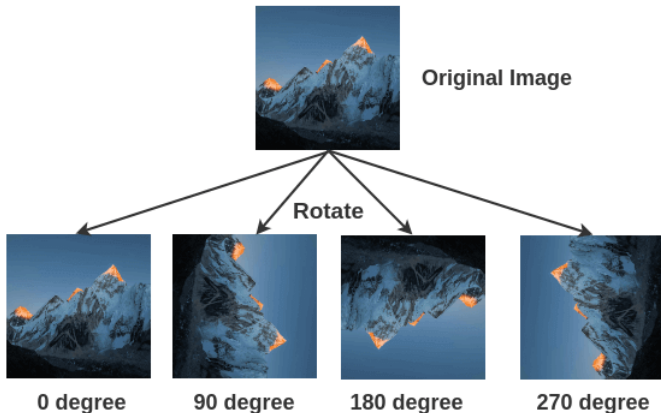
**Random
neighbor**

Label (1-8)

Bottom Center(7)

2.3. Rozpoznávanie geometrických transformácií

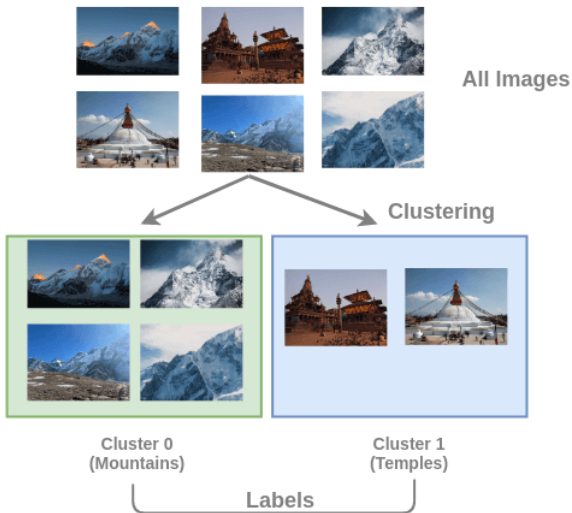
Data Generation for Geometric Transformation Recognition



Príklady automatického generovania označení

3.1. Zoskupenie obrázkov

Label Generation by Clustering



- 1 Spracovať prehľad vybraných typov úloh samokontrolovaného učenia v oblasti počítačového videnia.
- 2 Navrhnuť architektúru neurónových sietí s využitím samokontrolovaného učenia na riešenie vybraných úloh pri analýze obrazu.
- 3 Implementovať navrhnutú metódu pre riešenie úloh analýzy obrazu pomocou samokontrolovaného učenia.
- 4 Porovnať dosiahnuté výsledky s inými známymi štúdiami.

- 1 Dana H. Ballard; Christopher M. Brown (1982). Computer Vision. Prentice Hall. ISBN 978-0-13-165316-0.
- 2 Elektronický informačný zdroj,
<https://www.paperswithcode.com/methods/category/self-supervised-learning>
- 3 Jing, L., & Tian, Y. (2020). Self-supervised visual feature learning with deep neural networks: A survey. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.
- 4 Pathak, D., Krahenbuhl, P., Donahue, J., Darrell, T., & Efros, A. A. (2016). Context encoders: Feature learning by inpainting. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 2536-2544).
- 5 Liu, X., Zhang, F., Hou, Z., Wang, Z., Mian, L., Zhang, J., & Tang, J. (2020). Self-supervised learning: Generative or contrastive. arXiv preprint arXiv:2006.08218.
- 6 Elektronický informačný zdroj,
<https://amitniss.com/2020/02/illustrated-self-supervised->

Ďakujem za pozornosť!