

# Možnosti využití umělých neuronových sítí v práci s prostorovými daty

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

Ondřej Pešek

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta stavební  
Obor Geomatika

29. září 2020



# Obsah

Ondřej Pešek

## Situace

Situace

Motivace

## Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

## Závěr

## Zdroje

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

# Situace - Informační věk

Ondřej Pešek

- ▶ Technologický pokrok se zrychluje

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

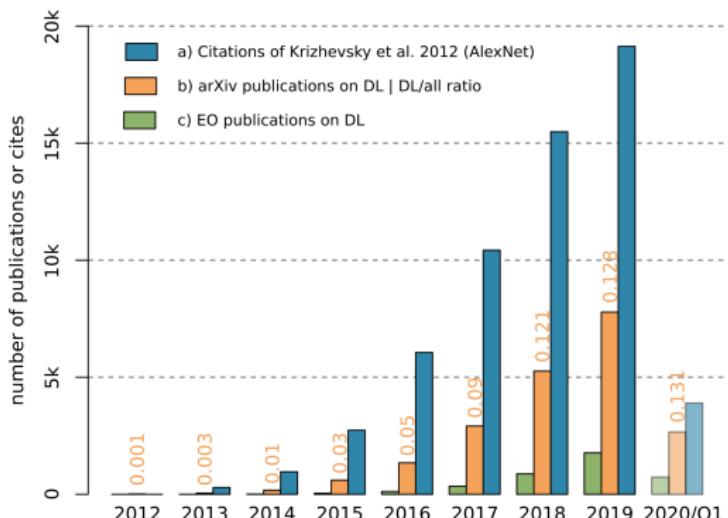
Závěr

Zdroje

# Situace - Informační věk

Ondřej Pešek

- ▶ Technologický pokrok se zrychluje
- ▶ Pozornost na žhavé novinky

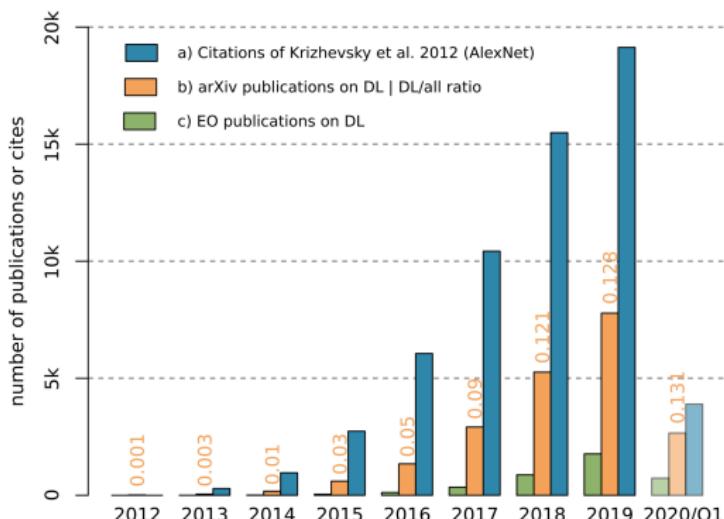


Obrázek: Zdroj: [1]

# Situace - Informační věk

Ondřej Pešek

- ▶ Technologický pokrok se zrychluje
- ▶ Pozornost na žhavé novinky
- ▶ Různá odvětví se vyvíjejí různou rychlostí



Obrázek: Zdroj: [1]

# Situace - Umělé neuronové sítě

Ondřej Pešek

- ▶ Umělá inteligence - sen staletí
- ▶ 1997 - Umělá inteligence poráží světového mistra v šachu [2]
- ▶ 2016 - Umělá inteligence poráží světového mistra v Go [3]

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

# Situace - Konvoluční neuronové sítě

Ondřej Pešek

- ▶ ILSVRC - motor vývoje v oblasti počítačového vidění [4]
- ▶ 2012 - AlexNet vyhrává ILSVRC s náskokem 10 % [5]
- ▶ 2013 - ZF Net vyhrává ILSVRC, zlepšení o 5 % [6]
- ▶ 2014 - GoogLeNet vyhrává ILSVRC, zlepšení o 5 % [7]
- ▶ 2015 - ResNet překonává i manuální klasifikaci [8]

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

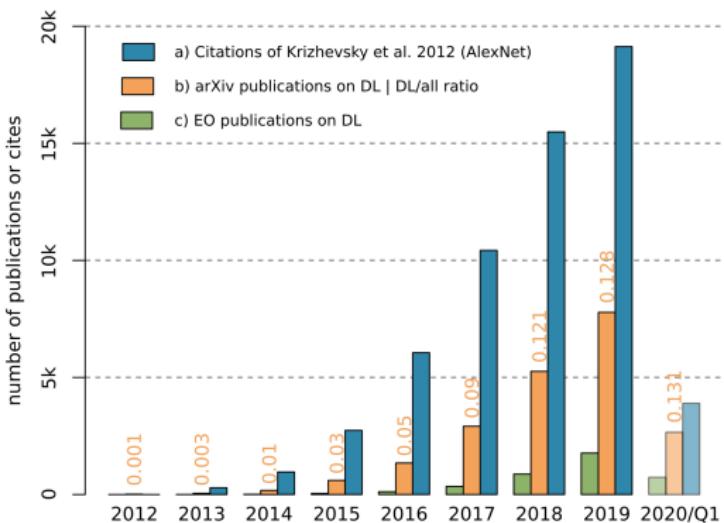
Závěr

Zdroje

# Motivace - Informační věk

Ondřej Pešek

- ▶ Technologický pokrok se zrychluje
- ▶ Pozornost na žhavé novinky
- ▶ Různá odvětví se vyvíjejí různou rychlostí
- ▶ Chybí výzkum provázanosti různých odvětví



Obrázek: Zdroj: [1]

# Kritéria porovnání

Ondřej Pešek

- ▶ Časté i moderní architektury
- ▶ Definované metriky porovnání
- ▶ Různé případové studie
- ▶ Různé datasety z různých oblastí
- ▶ Různé počty detekovaných tříd
- ▶ Různé počty kanálů
- ▶ Různé prostorové rozlišení

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

# Případové studie - Městská zeleň

Ondřej Pešek

## Úkoly:

- ▶ Častý problém - odlišit zeleň od zástavby
- ▶ Vzácný problém - odlišit městskou zeleň od vegetace mimo zástavbu

## Datasets:

- ▶ Satelitní snímky Sentinel-2, CORINE Land Cover [9]
- ▶ Bing Maps, OpenStreetMap [10]
- ▶ City of Pavia Dataset [11]



Obrázek: Příklad městské zeleně z CLC, hřbitov v Istanbulu; zdroj: [9]

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

# Případové studie - Vodorovné dopravní značení

Ondřej Pešek

Předběžně vytyčené úkoly:

- ▶ Rozpoznat vodorovné značení
- ▶ Rozpozнат různé druhy vodorovného značení
- ▶ Rozpozнат parkovací zóny, přechody pro chodce...

Datasets:

- ▶ DLR SkyScapes Dataset [12]
- ▶ OpenNRW [13]



Obrázek: Příklad klasifikace s vodorovným dopravním značením; zdroj: [11]

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

# Závěr

Ondřej Pešek

- ▶ Nedbá se na výzkum vhodnosti neuronových sítí pro DPZ
- ▶ Více než potřeba vývoje lepších modelů je potřeba zjistit, jak a kde tyto modely používat

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

# Zdroje

- [1] HOESER, T. and KUENZER, C. Object Detection and Image Segmentation with Deep Learning on Earth Observation Data: A Review-Part I: Evolution and Recent Trends. *Remote Sensing*. 2020, 12, n. 10.
- [2] HSU, Feng-hsiung (2002). *Behind Deep Blue: Building the Computer that Defeated the World Chess Champion*. Princeton University Press
- [3] <https://www.youtube.com/watch?v=vFr3K2D0Rc8&t=1h57m>
- [4] RUSSAKOVSKY, Olga et al. ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge. *International Journal of Computer Vision IJCV*. 2015, 115, n. 3, pp. 211–252
- [5] KRIZHEVSKY, Alex; SUTSKEVER, Ilya and HINTON, Geoffrey E. ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in neural information processing systems*. 2012. pp. 1097–1105
- [6] ZEILER, Matthew D. and FERGUS, Robert. Visualizing and understanding convolutional networks. *European conference on computer vision ECCV*. Springer, 2014. pp. 818–833
- [7] SZEGEDY, Christian et al. Going deeper with convolutions. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR*. CVPR, 2015
- [8] HE, Kaiming et al. Deep Residual Learning for Image Recognition. *Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. 2016.
- [9] <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- [10] <https://www.openstreetmap.org>
- [11] [http://www.ehu.eus/ccwintco/index.php/Hyperspectral\\_Remote\\_Sensing\\_Scenes](http://www.ehu.eus/ccwintco/index.php/Hyperspectral_Remote_Sensing_Scenes)
- [12] [https://www.dlr.de/eoc/en/desktopdefault.aspx/tabcid-12760/22294\\_read-58694](https://www.dlr.de/eoc/en/desktopdefault.aspx/tabcid-12760/22294_read-58694)
- [13] [https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk\\_internet/geobasis/index.html](https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/index.html)

Situace  
 Situace  
 Motivace  
 Porovnání  
 Kritéria porovnání  
 Případové studie  
 Závěr  
 Zdroje

Situace

Situace

Motivace

Porovnání

Kritéria porovnání

Případové studie

Závěr

Zdroje

# Děkuji za pozornost.