

Mask R-CNN v prostředí GRASS GIS

Ondřej Pešek

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Obor Geomatika

20. června 2018



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Obsah

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové sítě
Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky oponenta

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Situace

- ▶ posilování satelitní sítě
- ▶ posilování leteckého snímkování
- ▶ vektorizace skenovaných map

[Motivace](#)

[Teoretický úvod](#)

[Konvoluční neuronové
sítě](#)

[Mask R-CNN](#)

[Implementace](#)

[Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky](#)

[Závěr](#)

[Zdroje](#)

[Reakce na otázky
oponenta](#)

| | | |
|---------|---|--|
| Situace | <ul style="list-style-type: none">▶ posilování satelitní sítě▶ posilování leteckého snímkování▶ vektorizace skenovaných map▶ zlepšování kvality snímků | Motivace |
| | | Teoretický úvod |
| | | Konvoluční neuronové sítě |
| | | Mask R-CNN |
| | | Implementace |
| | | Použití i.ann.maskrcnn.train i.ann.maskrcnn.detect Výsledky |
| | | Závěr |
| | | Zdroje |
| | | Reakce na otázky oponenta |

Situace

- ▶ posilování satelitní sítě
- ▶ posilování leteckého snímkování
- ▶ vektorizace skenovaných map
- ▶ zlepšování kvality snímků
- ▶ otevírání dat

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Situace

- ▶ posilování satelitní sítě
- ▶ posilování leteckého snímkování
- ▶ vektorizace skenovaných map
- ▶ zlepšování kvality snímků
- ▶ otevírání dat
- ▶ standardizace dat

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Běžné způsoby klasifikace

- ▶ ruční klasifikace

GRASS GIS

- ▶ ruční klasifikace
 - ▶ GRASS Digitizing tool

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Běžné způsoby klasifikace

- ▶ ruční klasifikace
- ▶ řízená klasifikace

GRASS GIS

- ▶ ruční klasifikace
 - ▶ GRASS Digitizing tool
- ▶ řízená klasifikace
 - ▶ g.gui.iclass + i.maxlik

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Běžné způsoby klasifikace

- ▶ ruční klasifikace
- ▶ řízená klasifikace
- ▶ neřízená klasifikace

GRASS GIS

- ▶ ruční klasifikace
 - ▶ GRASS Digitizing tool
- ▶ řízená klasifikace
 - ▶ g.gui.iclass + i.maxlik
- ▶ neřízená klasifikace
 - ▶ i.cluster + i.maxlik

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

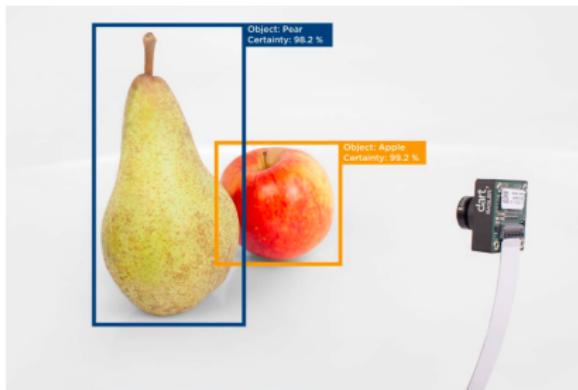
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Proč neuronové sítě?

- ▶ mozek je nejsilnější nástroj, který máme dispozici
- ▶ snažíme se dosáhnout lidsky srozumitelných výsledků



Obrázek: Zdroj: [1]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

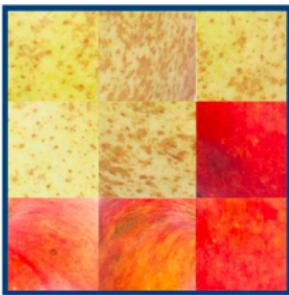
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Proč neuronové sítě?

- ▶ mozek je nejsilnější nástroj, který máme dispozici
- ▶ snažíme se dosáhnout lidsky srozumitelných výsledků



Obrázek: Zdroj: [1]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Proč neuronové sítě?

- ▶ mozek je nejsilnější nástroj, který máme dispozici
- ▶ snažíme se dosáhnout lidsky srozumitelných výsledků



Obrázek: Zdroj: [1]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Konvoluční neuronové sítě

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Kernel Matrix

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 105 | 102 | 100 | 97 | 96 |
| 103 | 99 | 103 | 101 | 102 |
| 101 | 98 | 104 | 102 | 100 |
| 99 | 101 | 106 | 104 | 99 |
| 104 | 104 | 104 | 100 | 98 |

Kernel Matrix

| | | |
|----|----|----|
| 0 | -1 | 0 |
| -1 | 5 | -1 |
| 0 | -1 | 0 |

| | | |
|----|--|--|
| 89 | | |
| | | |
| | | |

Kernel Matrix

| | | |
|----|----|----|
| 0 | -1 | 0 |
| -1 | 5 | -1 |
| 0 | -1 | 0 |

| | | |
|----|-----|--|
| 89 | 111 | |
| | | |
| | | |

Konvoluční neuronové sítě

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

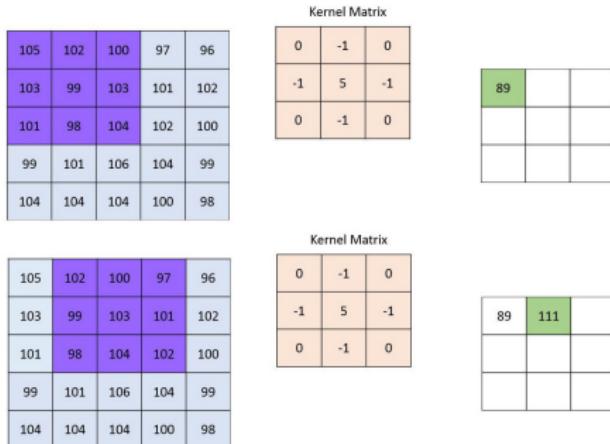
Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Proč konvoluční neuronové sítě?

- ResNet dosáhl v ILSVRC 2016 chybovosti 3.6 %

Zdroj: [2]

Konvoluční neuronové sítě

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

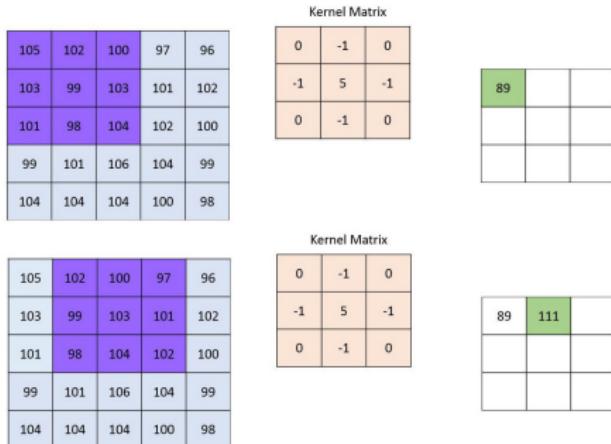
Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

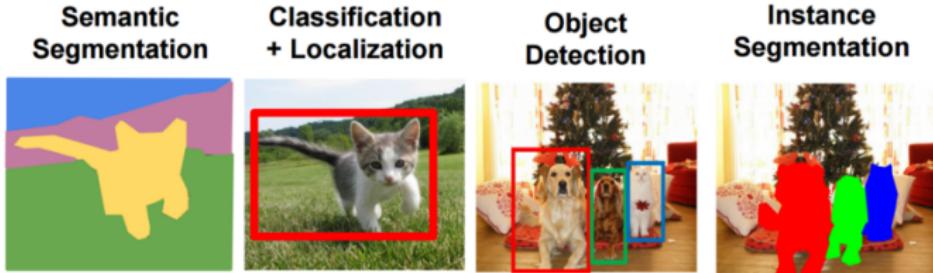


Proč konvoluční neuronové sítě?

- ▶ ResNet dosáhl v ILSVRC 2016 chybovosti 3.6 %
- ▶ člověk 8 %

Zdroj: [2]

Instanční segmentace



Obrázek: Zdroj: [3]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

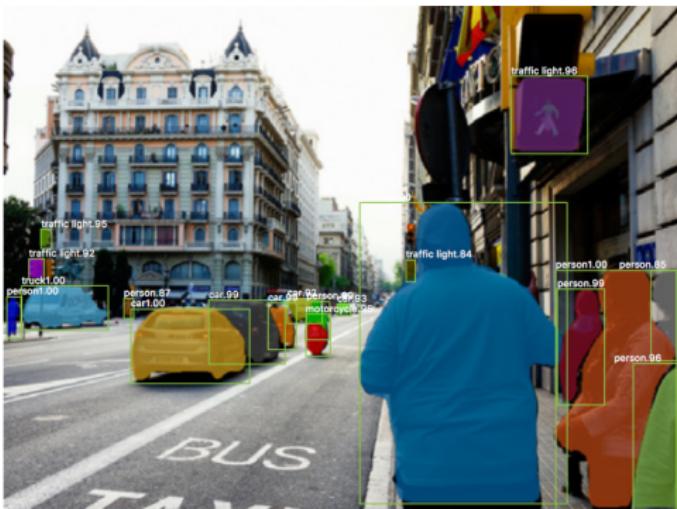
Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Mask R-CNN

Ondřej Pešek

Instanční segmentace



Obrázek: Zdroj: [3]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

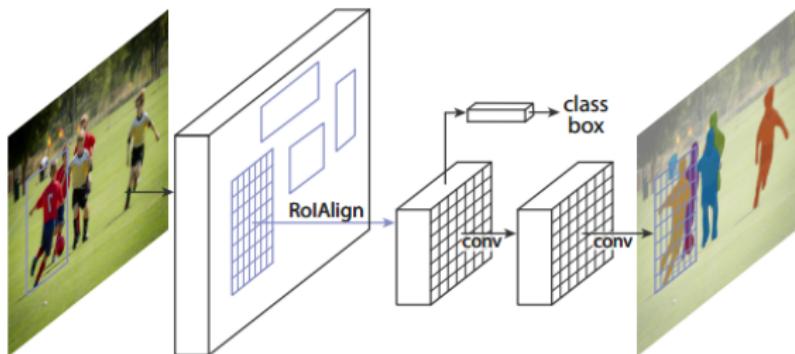
Reakce na otázky oponenta

Mask R-CNN

Ondřej Pešek

Dvě části:

- ▶ páteřní
- ▶ hlavová



Obrázek: Zdroj: [4]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

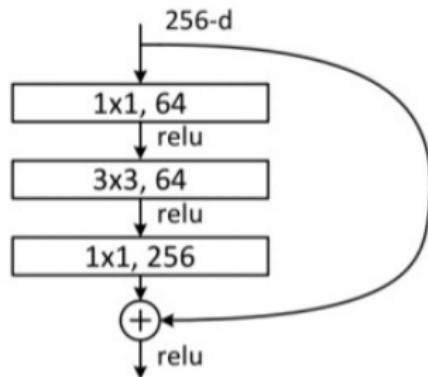
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Páteřní architektura:

- ▶ ResNet



Obrázek: Zdroj: [4]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

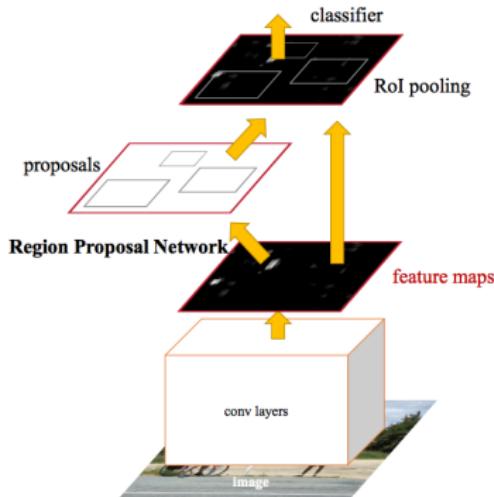
Reakce na otázky
oponenta

Mask R-CNN

Ondřej Pešek

Páteřní architektura:

- ▶ ResNet
- ▶ RPN



Obrázek: Zdroj: [4]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

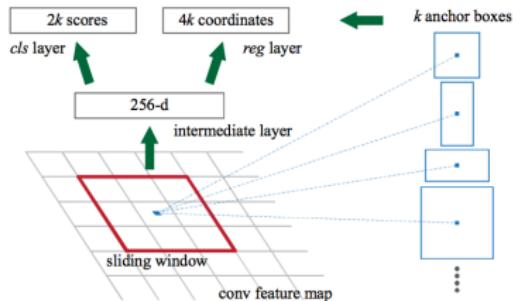
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky oponenta

Páteřní architektura:

- ▶ ResNet
- ▶ RPN



Obrázek: Zdroj: [4]

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

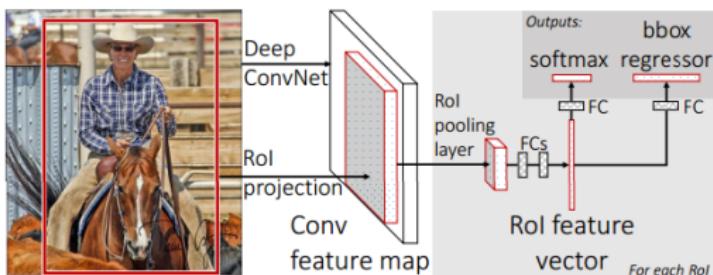
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Hlavová architektura:

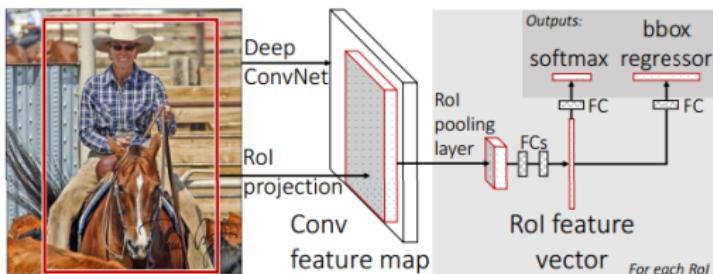
- ▶ softmax → třída



Obrázek: Zdroj: [5]

Hlavová architektura:

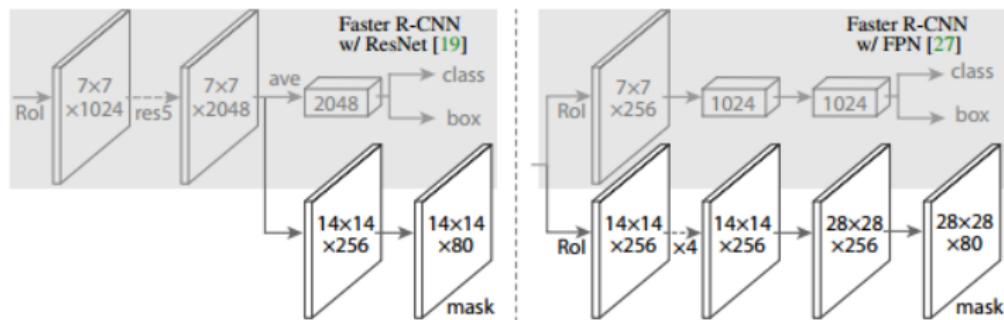
- ▶ softmax → třída
- ▶ regrese → ohraničující obdélník



Obrázek: Zdroj: [5]

Hlavová architektura:

- ▶ softmax → třída
- ▶ regrese → ohraničující obdélník
- ▶ plně spojené vrstvy → maska



Obrázek: Zdroj: [5]

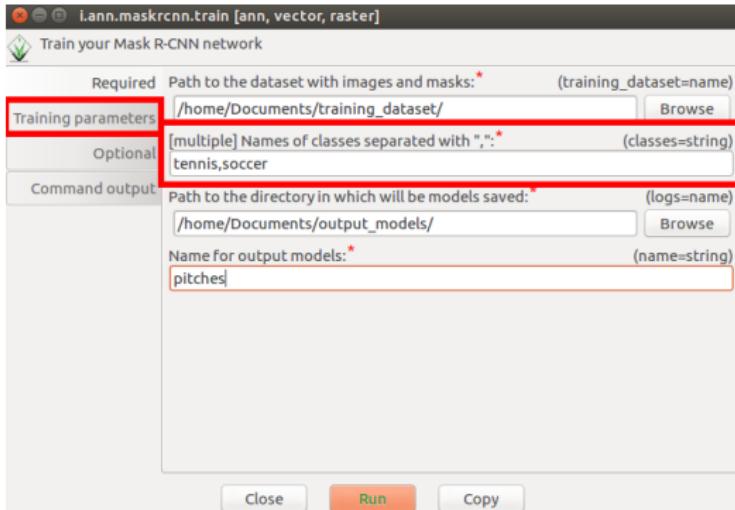
| | |
|-------------------------|---------------------------|
| | Motivace |
| | Teoretický úvod |
| | Konvoluční neuronové sítě |
| | Mask R-CNN |
| | Implementace |
| Použití | |
| ▶ i.ann.maskrcnn.train | i.ann.maskrcnn.train |
| ▶ i.ann.maskrcnn.detect | i.ann.maskrcnn.detect |
| | Výsledky |
| | Závěr |
| | Zdroje |
| | Reakce na otázky oponenta |

i.ann.maskrcnn.train

Ondřej Pešek

Postup práce modulu

- ▶ konfigurace modelu



`i.ann.maskrcnn.train training_dataset=/home/Documents/training_dataset/ classes=tennis,soccer logs`

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
`i.ann.maskrcnn.train`
`i.ann.maskrcnn.detect`
Výsledky

Závěr

Zdroje

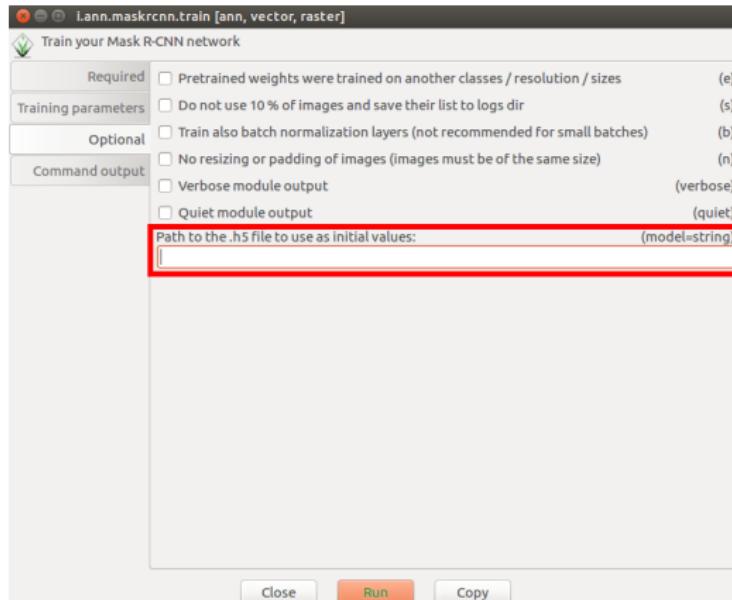
Reakce na otázky
oponenta

i.ann.maskrcnn.train

Ondřej Pešek

Postup práce modulu

- ▶ konfigurace modelu
- ▶ naplnění předtrénovanými váhami



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

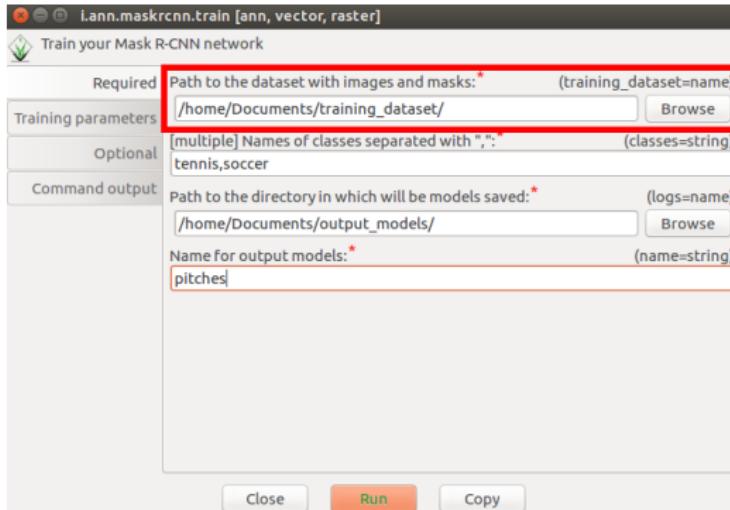
Reakce na otázky
oponenta

i.ann.maskrcnn.train

Ondřej Pešek

Postup práce modulu

- ▶ konfigurace modelu
- ▶ naplnění předtrénovanými váhami
- ▶ přečtení datasetu



i.ann.maskrcnn.train training_dataset=/home/Documents/training_dataset/ classes=tennis,soccer logs

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

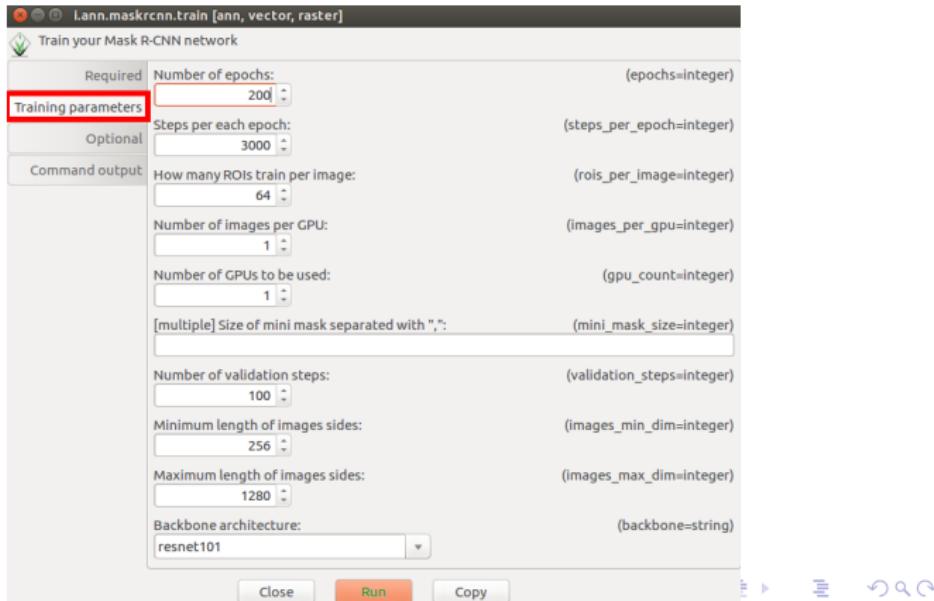
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Postup práce modulu

- ▶ konfigurace modelu
- ▶ naplnění předtrénovanými váhami
- ▶ přečtení datasetu
- ▶ učení



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití

i.ann.maskrcnn.train

i.ann.maskrcnn.detect

Výsledky

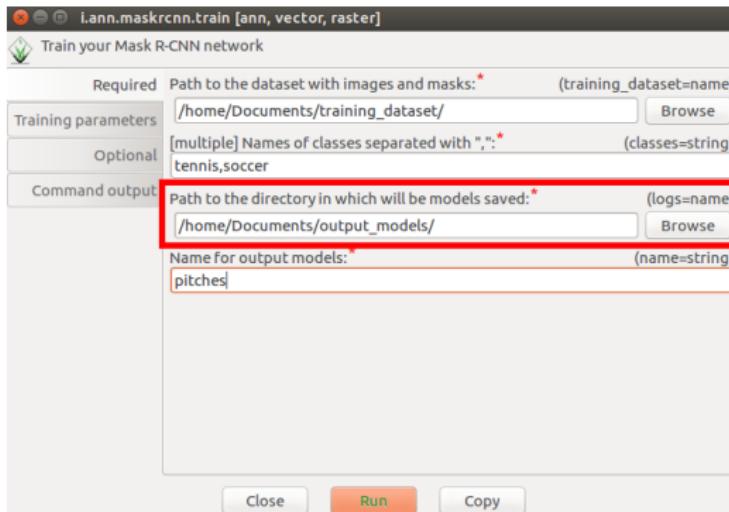
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Postup práce modulu

- ▶ konfigurace modelu
- ▶ naplnění předtrénovanými váhami
- ▶ přečtení datasetu
- ▶ učení
- ▶ uložení modelu



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

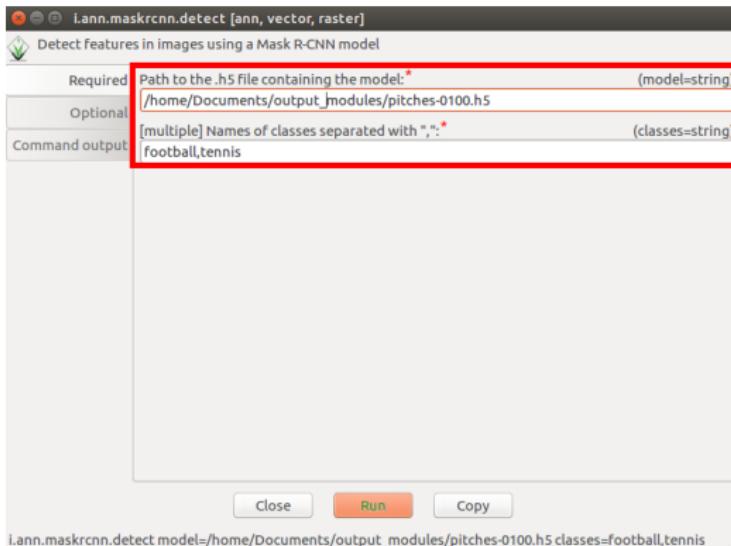
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Postup práce modulu

- ▶ naplnění natrénovanými váhami



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
`i.ann.maskrcnn.train`
`i.ann.maskrcnn.detect`
Výsledky

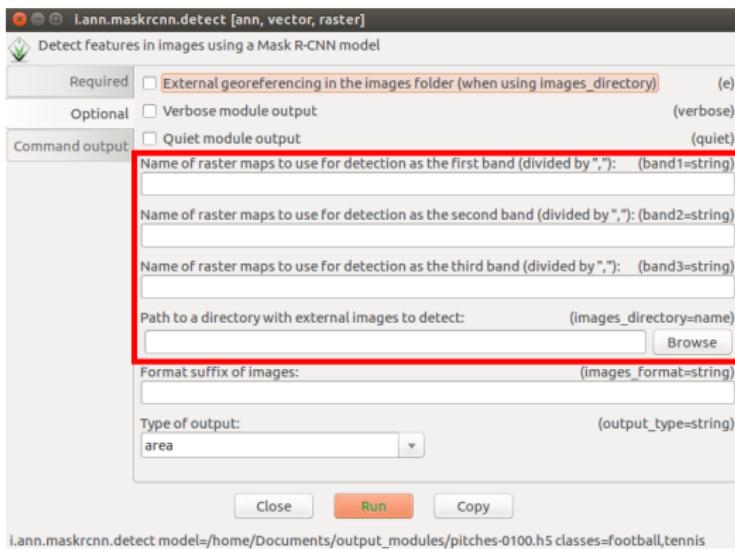
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Postup práce modulu

- ▶ naplnění natrénovanými váhami
- ▶ detekce pro každý obrázek



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
`i.ann.maskrcnn.train`
`i.ann.maskrcnn.detect`
Výsledky

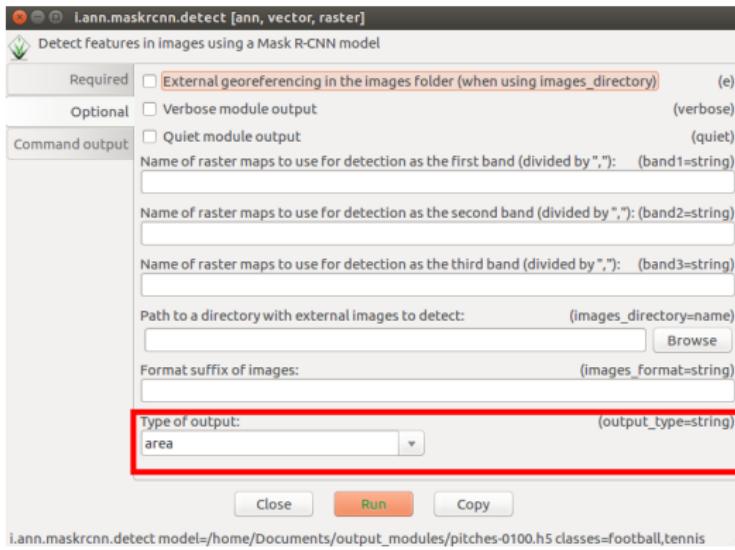
Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Postup práce modulu

- ▶ naplnění natrénovanými váhami
- ▶ detekce pro každý obrázek
- ▶ vektorizace



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
`i.ann.maskrcnn.train`
`i.ann.maskrcnn.detect`

Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky oponenta

Výsledky

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect

Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Obrázek: ztrátová funkce 0.96, 54000 trénovacích obrázků

Výsledky

Ondřej Pešek



Obrázek: ztrátová funkce 0.96, 54000 trénovacích obrázků

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Výsledky

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Obrázek: ztrátová funkce 0.96, 54000 trénovacích obrázků

Výsledky

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

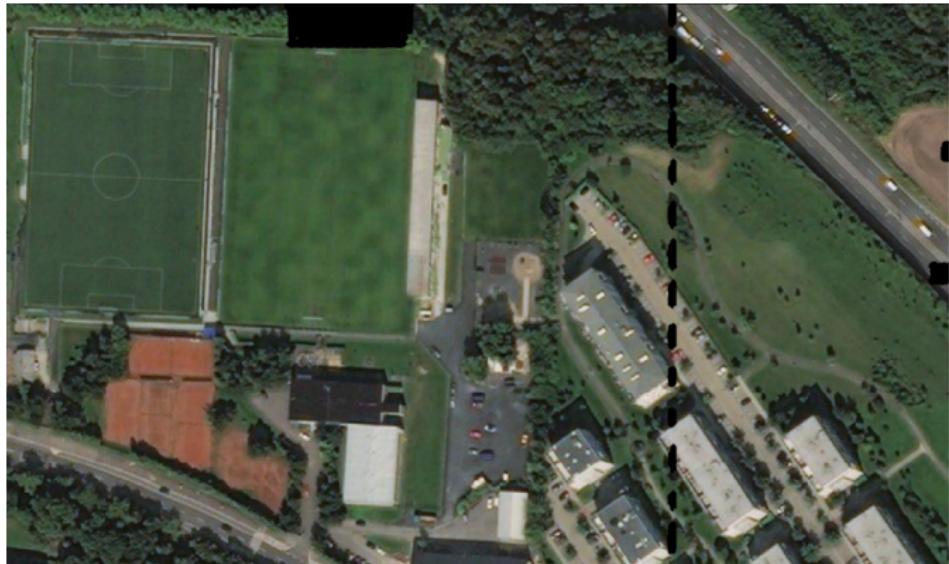
Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Obrázek: epocha 1, ztrátová funkce 35.01, 2400 trénovacích
obrázků

Výsledky

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

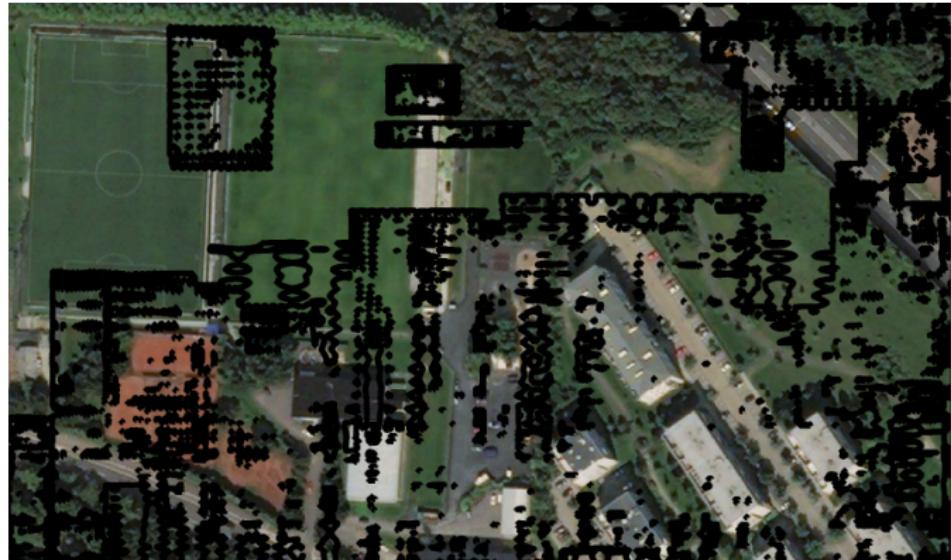
Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Obrázek: epocha 10, ztrátová funkce 5.87, 2400 trénovacích
obrázků

Výsledky

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Obrázek: epocha 50, ztrátová funkce 1.36, 2400 trénovacích
obrázků

Výsledky

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Obrázek: epocha 150, ztrátová funkce 0.63, 2400 trénovacích
obrázků

Výsledky

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta



Obrázek: epocha 180, ztrátová funkce 0.50, 2400 trénovacích obrázků

- ▶ zdrojový kód

- ▶ [https://github.com/
ctu-geoforall-lab-projects/dp-pesek-2018](https://github.com/ctu-geoforall-lab-projects/dp-pesek-2018)
- ▶ [https://svn.osgeo.org/grass/grass-addons/
grass7/imagery/i.ann.maskrcnn/](https://svn.osgeo.org/grass/grass-addons/grass7/imagery/i.ann.maskrcnn/)

- ▶ instalace pomocí příkazu

```
g.extension extension=i.ann.maskrcnn
```

- ▶ další vývoj

- ▶ [https://github.com/ctu-geoforall-lab/i.ann.
maskrcnn](https://github.com/ctu-geoforall-lab/i.ann.maskrcnn)
- ▶ multispektrální rastry
- ▶ učení na rastrech importovaných v prostředí GRASS
- ▶ další architektury

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

- [1] <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2016/04/deep-learning-computer-vision-introduction-convolution-neural-networks/>
- [2] RUSSAKOVSY, Olga et al. ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge. International Journal of Computer Vision IJCV. 2015, 115, n. 3, pp. 211–252.
- [3] <http://cs231n.stanford.edu/>
- [4] HE, Kaiming et al. Mask R-CNN. In: International Conference on Computer Vision (ICCV). 2017.
- [5] GIRSHICK, Ross. Fast R-CNN. In: International Conference on Computer Vision (ICCV). 2015.

Děkuji za pozornost.

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

Nevýhody:

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

- ▶ přesnost

Nevýhody:

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

- ▶ přesnost
- ▶ minimalizovaná potřeba vytvářet ad hoc řešení

Nevýhody:

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

- ▶ přesnost
- ▶ minimalizovaná potřeba vytvářet ad hoc řešení
- ▶ obecnost

Nevýhody:

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

- ▶ přesnost
- ▶ minimalizovaná potřeba vytvářet ad hoc řešení
- ▶ obecnost

Nevýhody:

- ▶ výpočetní náročnost

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

- ▶ přesnost
- ▶ minimalizovaná potřeba vytvářet ad hoc řešení
- ▶ obecnost

Nevýhody:

- ▶ výpočetní náročnost
- ▶ časová náročnost

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

- ▶ přesnost
- ▶ minimalizovaná potřeba vytvářet ad hoc řešení
- ▶ obecnost

Nevýhody:

- ▶ výpočetní náročnost
- ▶ časová náročnost
- ▶ potřeba rozsáhlých trénovacích dat

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Jaké jsou výhody/nevýhody užití neuronových sítí namísto klasických postupů?

Výhody:

- ▶ přesnost
- ▶ minimalizovaná potřeba vytvářet ad hoc řešení
- ▶ obecnost

Nevýhody:

- ▶ výpočetní náročnost
- ▶ časová náročnost
- ▶ potřeba rozsáhlých trénovacích dat
- ▶ odvážným štěstí nepřeje vždy

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

Ne:

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

- ▶ GRASS GIS

Ne:

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

- ▶ GRASS GIS

Ne:

- ▶ GRASS GIS

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

- ▶ GRASS GIS

Ne:

- ▶ GRASS GIS
- ▶ Matterport, Inc.

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

- ▶ GRASS GIS

Ne:

- ▶ GRASS GIS
- ▶ Matterport, Inc.

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

- ▶ GRASS GIS

Ne:

- ▶ GRASS GIS
- ▶ Matterport, Inc.

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

- ▶ GRASS GIS

Ne:

- ▶ GRASS GIS
- ▶ Matterport, Inc.
- ▶ potřeba rozsáhlých trénovacích dat

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Implementoval jste modifikace využitého software i zpět do zdrojů?

Ano:

- ▶ GRASS GIS

Ne:

- ▶ GRASS GIS
- ▶ Matterport, Inc.
- ▶ potřeba rozsáhlých trénovacích dat
- ▶ odvážným štěstí nepřeje vždy

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Shledáváte některé části svého kódu natolik obecnými, aby mohly být využiti i při vývoji dalších podobných nástrojů?

Ano.

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

V textu práce jste zmínil a rozebíral podezřelé chování modulů skýtajících lepší výsledky při vyšší ztrátové funkci. Můžete tento případ ještě rozvést?

Možné příčiny:



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

V textu práce jste zmínil a rozebíral podezřelé chování modulů skýtajících lepší výsledky při vyšší ztrátové funkci. Můžete tento případ ještě rozvést?

Možné příčiny:

- ▶ přeoptymalizace



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

V textu práce jste zmínil a rozebíral podezřelé chování modulů skýtajících lepší výsledky při vyšší ztrátové funkci. Můžete tento případ ještě rozvést?

Možné příčiny:

- ▶ přeoptimalizace
- ▶ lokální odchylka



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta

Reakce na otázky oponenta

Ondřej Pešek

V textu práce jste zmínil a rozebíral podezřelé chování modulů skýtajících lepší výsledky při vyšší ztrátové funkci. Můžete tento případ ještě rozvést?

Možné příčiny:

- ▶ přeoptimalizace
- ▶ lokální odchylka
- ▶ nedostatečná data



Motivace

Teoretický úvod

Konvoluční neuronové
sítě

Mask R-CNN

Implementace

Použití
i.ann.maskrcnn.train
i.ann.maskrcnn.detect
Výsledky

Závěr

Zdroje

Reakce na otázky
oponenta