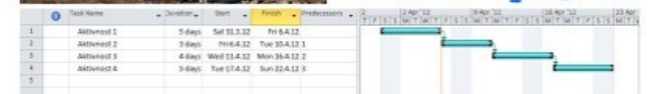
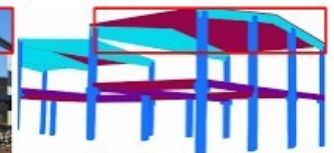
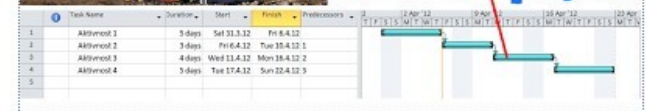
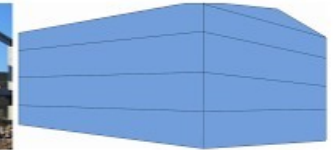


Zakrivanje oseb na posnetkih gradbišča

Gašper Sedej

Namen uporabe

- Spremljanje gradnje
 - BIM – building information modeling
 - Primerjava slik z modelom skozi čas
 - 4D-ACT
- Možnost javnega prikaza gradbišča
- (ne za varnost)



Slovenska Zakonodaja

- 77. člen ZVOP-1
- Delavno mesto ne sme biti pod video nadzorom, razen če ni druge možnosti
- Dovoljeno v soglasju z informacijskim pooblaščencom
 - Maskiranje oseb in drugih občutljivih objektov
 - Google Street View

(1) Izvajanje videonadzora znotraj delovnih prostorov se lahko izvaja le v izjemnih primerih, kadar je to nujno potrebno za varnost ljudi ali premoženja ali za varovanje tajnih podatkov ter poslovne skrivnosti, tega namena pa ni možno doseči z milejšimi sredstvi.

(2) Videonadzor se lahko izvaja le glede tistih delovnih prostorov, kjer je potrebno varovati interese iz prejšnjega odstavka.

(3) Prepovedano je izvajati videonadzor v delovnih prostorih izven delovnega mesta, zlasti v garderobah, dvigalih in sanitarnih prostorih.

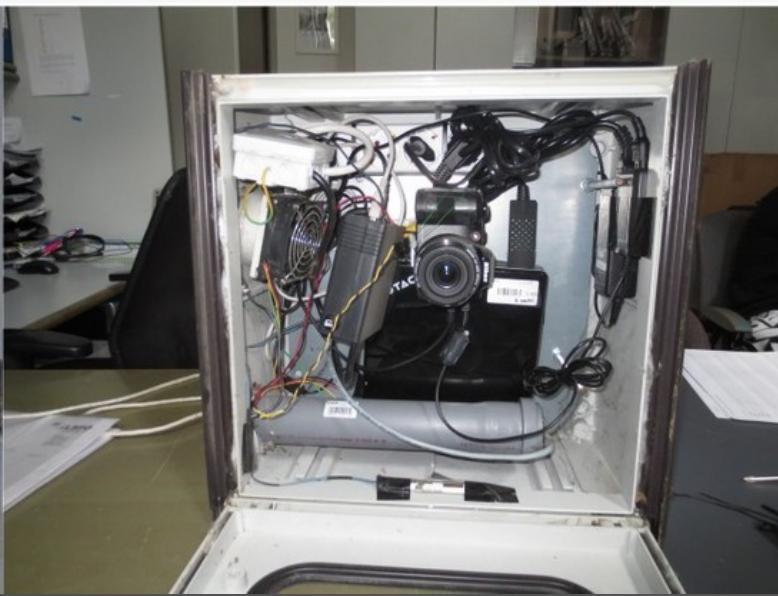
(4) Zaposleni morajo biti pred začetkom izvajanja videonadzora po tem členu vnaprej pisno obveščeni o njegovem izvajanju.

(5) Pred uvedbo videonadzora v osebi javnega ali



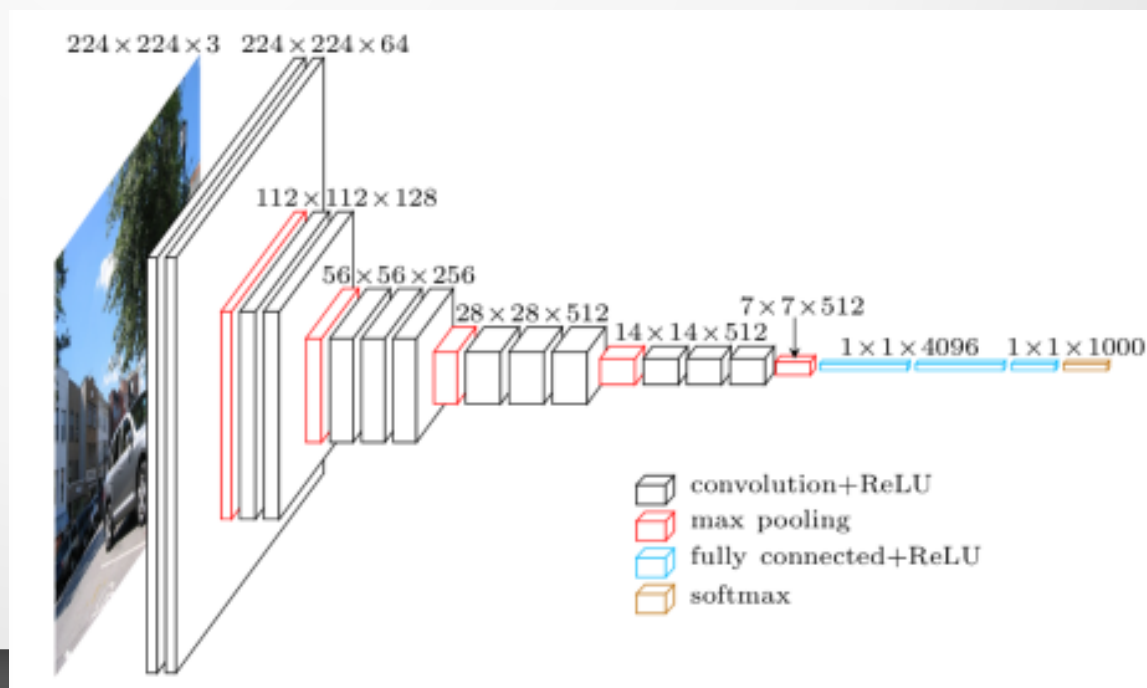
Zajem podatkov

- Strojna oprema, izdelana v Laboratoriju za sistemsko programsko opremo
 - Digitalni fotoaparata (8MP, autofocus)
 - Netbook računalnik (proženje fotoaparata, shranjevanje, komunikacija)
 - Vodotesno ohišje
- Gradnja nove medicinske fakultete v Mariboru
- Gradnja razglednega stolpa v Lendavi



Obdelava

- Konvolucijske nevronske mreže (CNN)
- Ogradje Caffe
- Naučeni model: VGG16
 - 20 razredov + ozadje (oseba, avtomobil, letalo, ptica, mačka, pes, ...)
 - 13 konvolucijskih slojev
 - Softmax
- Upoštevamo samo razred »oseba«



Lociranje objektov

- Regional CNN (R-CNN)
- Obstoječi detektor objektov
 - Python
 - Pravokotniki (»bounding box«)
 - Ocene (»score«)

Omejitve

- Ne najde vseh oseb, čeprav so lepo vidne

person detections with $p(\text{person} | \text{box}) \geq 0.6$

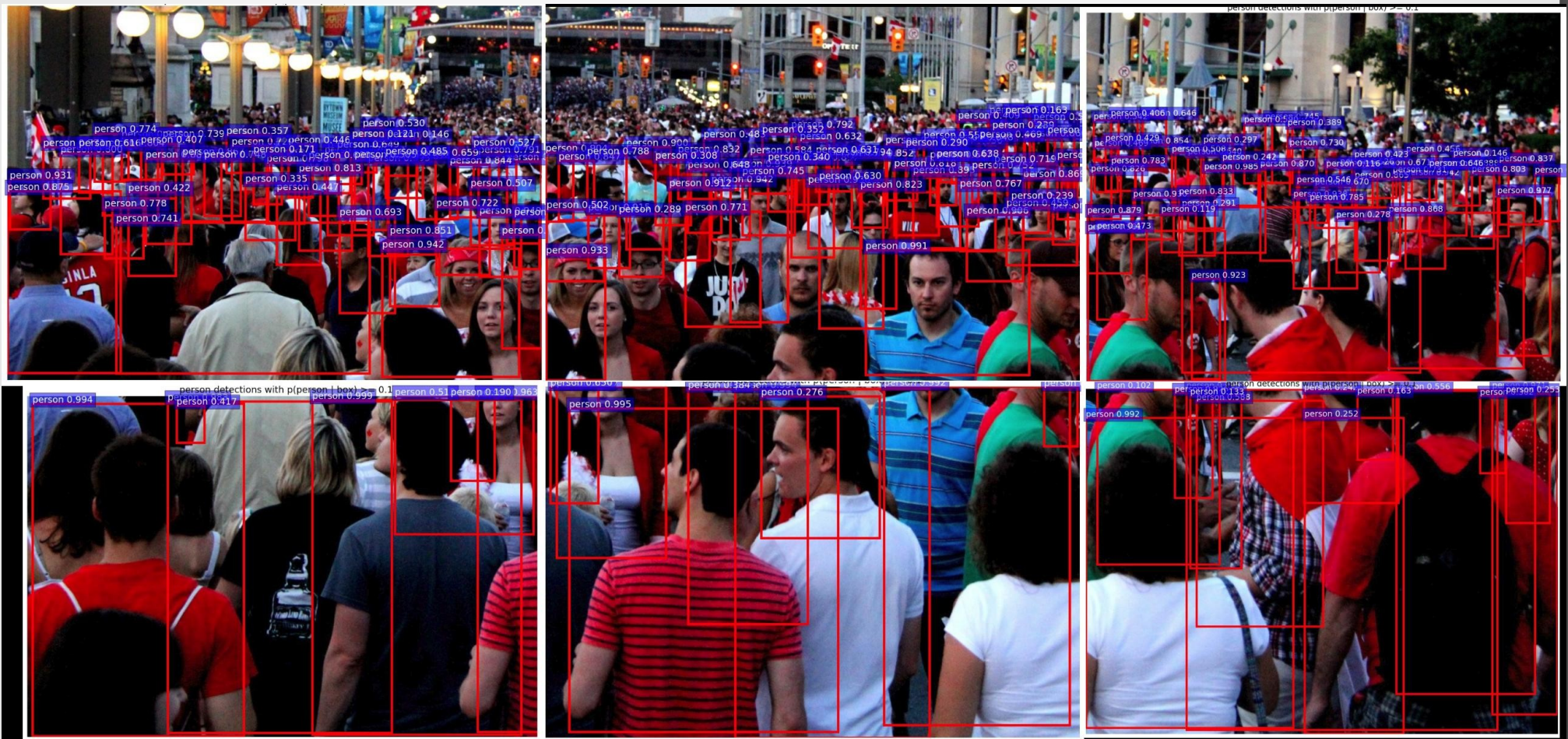


Izboljšava

- Priloženi primer najde samo večje objekte
 - Priloženi primer dobro deluje na slikah 500x400 px
 - Naše slike 2600x2000 px
- Želja najti vse (čim več) oseb
 - Razrez na manjša podokna
 - Prekrivanje oken
- Nižji prag pri klasifikaciji razreda »oseba«
 - »najti čim več oseb«

Pod slike

- Boljši rezultati



Metodologija testiranja

- 40 slik, različna gradbišča, različni vremenski in svetlobni pogoji
- Različne velikosti podoken
 - 1100x1100 px, 800x800 px, 400x400 px
- Metodologija ocenjevanja
 - Ročno pregledovanje
 - Zahtevna naloga za človeka
 - Subjektivna ocena

Primer vhoda



Rezultat detekcije

- 40 slik
- 164 oseb
- 0 do 8 oseb na sliko



	Brez podokna	Podokno 1100x1100 px	Podokno 800x800 px	Podokno 400x400 px
Pravilno zaznani TP	42	119	127	143
Manjkajoče osebe FN	122	45	37	21
Napačno zaznani FP	4	25	67	266
Priklic	25,6 %	72,6 %	77,3 %	88,2 %
Natančnost	91,3 %	82,6 %	62,6 %	35 %

Zakrivanje (maskiranje)

- Izbris vseh osebnih podatkov
 - Celotna oseba, ne samo obraz
- Klasični pristopi:
 1. Originalna slika (izrez)
 2. Zapolnitev s črno barvo (»black box«)
 3. Zameglitev (»blur«)
 4. Povprečje barv
 5. »Pixelization« (»Mosaic«)
- Velik estetski vpliv



Metode »inpaint«

- »inpaint« oz. »Content Aware Fill« (Adobe Photoshop)
 - Odstranjevanje/zapolnitev na neopazen način
- Algoritem s podatki iz okolice regije zapolni izbrisano vsebino v regiji
- Več prostih implementacij »inpaint«
 1. Originalna slika (izrez)
 2. Scikit-image
 3. OpenCV (uporabljeni)
 4. G'MIC (Gimp plugin)



Rezultati obdelave







Primer biološke nevronske mreže v vlogi lokatorja in klasifikatorja

