

# Detekcija pješaka u urbanim okruženjima korištenjem značajki temeljenih na teksturi i boji

Iva Miholić, Gustav Matula, Kristijan Franković, Tomislav Kiš

11. prosinca 2014.

# Sadržaj prezentacije

## Detekcija pješaka u urbanim okruženjima

- Opis zadatka

- Osnovni pregled postojećih rješenja

## Baza podataka za treniranje i verifikaciju rješenja

## Pregled značajki temeljenih na teksturi i boji

- Značajke temeljene na teksturi

- Značajke temeljene na boji

- Redukcija dimenzije prostora značajki

## Plan arhitekture sustava računalnog vida

# Detekcija pješaka u urbanim okruženjima

- ▶ detekcija objekta u okviru područja računalnog vida
- ▶ detektor pješaka na fotografijama iz urbanih okruženja korištenjem značajki temeljenih na teksturi i boji

# Osnovni pregled postojećih rješenja

- ▶ primjena VJ detektora objekata [1]
- ▶ detektori temeljeni na histogramu usmjerenih gradijenata  
*Histogram of Oriented Gradients, HOG* [2]
- ▶ HOG uz linearni SVM u kombinaciji sa drugim značajkama temeljenih na svojstvima boje, tekstura, oblika, granica, gradijenata
- ▶ složeniji postupci učenja ne daju znatno bolje rezultate [3]

# Metoda skalabilnog kliznog prozora



**Slika :** Fotografija koja je klasificirana detektorom pješaka metodom kliznog prozora. Žuti okviri prikazuju okvire onih prozora koji su klasificirani kao prikaz pješaka.

- ignoriranje konteksta oko okvira koji se promatra

# Baza podataka za treniranje i verifikaciju rješenja INRIA [4]



```
person_139.txt (~/.cache/fr-Sg1r68/INRIAPerson/Train/annotations) - gedit
File Edit View Search Tools Documents Help
[Icons] Open [Icons] Save [Icons] Undo [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons]
person_139.txt x
# PASCAL Annotation Version 1.00

Image filename : "Train/pos/person_139.png"
Image size (X x Y x C) : 640 x 480 x 3
Database : "The INRIA Rhône-Alpes Annotated Person Database"
Objects with ground truth : 5 { "PASperson" "PASperson" "PASperson" "PASperson" "PASperson" }

# Note that there might be other objects in the image
# for which ground truth data has not been provided.

# Top left pixel co-ordinates : (0, 0)

# Details for object 1 ("PASperson")
# Center point -- not available in other PASCAL databases -- refers
# to person head center
Original label for object 1 "PASperson" : "UprightPerson"
Center point on object 1 "PASperson" (X, Y) : (530, 150)
Bounding box for object 1 "PASperson" (Xmin, Ymin) - (Xmax, Ymax) : (500, 129) - (556, 347)

# Details for object 2 ("PASperson")
# Center point -- not available in other PASCAL databases -- refers
```

# Pregled značajki temeljenih na teksturi i boji

- ▶ nadopuna značajkama fokusiranim na bridove (HOG) [2]
- ▶ detekcijski prozor podijeljen na preklapajuće blokove u iz kojih se ekstrahiraju značajke

# Značajke temeljene na teksturi

- ▶ Haralickov rad [5] – *co-occurrence* matrica
- ▶ određivanje vjerojatnosti susjedstva svih parova intenziteta
- ▶ primjeri Haralickovih značajki

- ▶ Varijanca:

$$\sum_i \sum_j (i - \mu)^2 p(i, j)$$

- ▶ Korelacija:

$$\frac{\sum_i \sum_j (ij) p(i, j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y}$$

- ▶ Entropija:

$$-\sum_i \sum_j p(i, j) \log(p(i, j))$$



# Značajke temeljene na boji

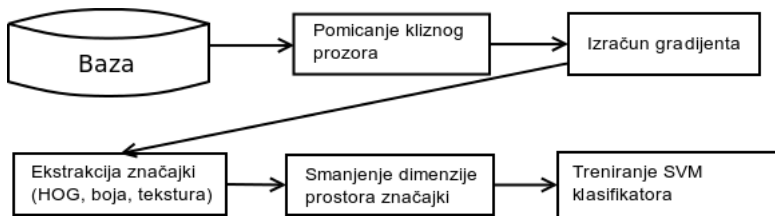
- ▶ u [6] jednostavno proširenje HOG histograma
- ▶ promatramo koja boja se najviše mijenja
- ▶ histogram gradijenata promatramo i histogram boja

# Redukcija dimenzije prostora značajki

- ▶ značajke bliskih blokova su slične – problem kolinearnosti
- ▶ velika dimenzionalnost problem za klasične metode učenja (SVM)
- ▶ tehnike redukcije dimenzije
  - ▶ PCA (*Principal Component Analysis*)
  - ▶ FDA (*Fisher Discriminant Analysis*)
  - ▶ PLS (*Partial Least Squares*)

# Plan arhitekture sustava računalnog vida







## 1. Treniranje klasifikatora



Slika : Dijagram treniranja SVM klasifikatora

## 2. Testiranje klasifikatora

## 3. Primjena klasifikatora

-  P. Viola and M. J. Jones, “Robust real-time face detection,” vol. 57, pp. 137–154, May 2004.
-  N. Dalal and B. Triggs, “Histograms of oriented gradients for human detection,” in *In CVPR*, pp. 886–893, 2005.
-  R. Benenson, M. Omran, J. H. Hosang, and B. Schiele, “Ten years of pedestrian detection, what have we learned?,” vol. abs/1411.4304, 2014.
-  P. Dollar, C. Wojek, B. Schiele, and P. Perona, “Pedestrian detection: An evaluation of the state of the art,” vol. 34, pp. 743–761, Apr. 2012.
-  R. M. Haralick, K. S. Shanmugam, and I. Dinstein, “Textural features for image classification,” no. 6, 1973.
-  W. R. Schwartz, A. Kembhavi, D. Harwood, and L. S. Davis, “Human detection using partial least squares analysis.”