

# PREBROJAVANJE OBJEKATA NA POKRETNOSTI TRACI

Loreana Oluić, Nemanja Milutinović I Dušan Antić  
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

## Uvod

Detekcijom i prebrojavanjem objekata možemo omogućiti vođenje preciznih statistika o prodaji koje bi pomogle u daljoj organizaciji rada marketa.

## Skup podataka

Za potrebe treniranja neuronske mreže koristili smo slike namirnica ( banana, jabuka, sendviča, sargarepe i flaše) koje smo pronašli na internetu i ručno labelirali. Za našu mrežu koristili smo ukupno 177 slika koje smo podelili u trening i testni skup

Trening skup : 160 slika (90 %)  
Testni skup: 17 slika (10 %)

YOLO je algoritam koji koristi neuronsku mrežu da bi pružio mogućnost detekcije objekata u realnom vremenu. Algoritam je popularan zbog svoje brzine i preciznosti. Koristi se za razne primene od detekcije saobraćajnih signala, ljudi, životinja...

Dva osnovna pitanja u detekciji objekata su:

- 1) Sta je objekat
  - 2) Gdje je objekat
- Detekcija objekata u YOLO se radi kao problem regresije i daje verovatnocu klase detektovanih slika.

## Yolo (you only look once)

Glavne karakteristike algoritma su brzina, velika preciznost i sposobnost učenja.

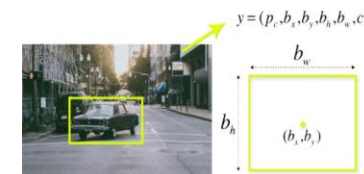
Algoritam radi prateći tri tehnike:  
1) Rezidualni blokovi



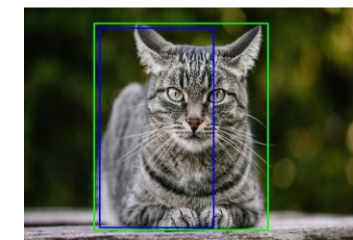
Slika je podeljena u mrežu gdje je svaka ćelija iste dimenzije. Svaka ćelija će detektovati objekat koji se pojavljuje u njoj.

2) Bounding box regresija  
Bounding box je kontura koja ograničava objekat na slici. Sadrži širinu, visinu,

klasu i centar konture.



3) Intersection over union  
YOLO koristi IOU da bi napravio okvir oko objekta na slici. Svaka ćelija predviđa okvir i postotak sigurnosti u predviđanje, YOLO se trudi da predviđeni okvir i stvarni okvir budu jednaki.



## Rezultati

Računanje MAP (mean average precision)

```
detections_count = 118, unique_truth_count = 55
class_id = 0, name = Banana, ap = 87.50% (TP = 3, FP = 1)
class_id = 1, name = Apple, ap = 99.35% (TP = 13, FP = 0)
class_id = 2, name = Sandwich, ap = 100.00% (TP = 12, FP = 0)
class_id = 3, name = Carrot, ap = 95.24% (TP = 6, FP = 1)
class_id = 4, name = Bottle, ap = 91.60% (TP = 13, FP = 1)

for conf_thresh = 0.25, precision = 0.94, recall = 0.85, F1-score = 0.90
for conf_thresh = 0.25, TP = 47, FP = 3, FN = 8, average IoU = 73.79 %
```

Iz rezultata možemo da zaključimo da algoritam najbolje prepoznaje sendvič a najlošije bananu, to je isključivo iz razloga što smo prilikom labelinga banana imali najveće probleme zbog nepoklapanja oblika banane i labeling okvira