



# **Metode inteligente de rezolvare a problemelor reale**

## **Anul 3 Informatica Romana**

### **Recunoaștere de produse falsificate**

### **Fake-Finder**

**2019**

Echipa  
Moldovan Andrei, 235  
Mates Andrada, 235

# Cuprins

1. Propunere
2. Introducere și motivație
3. Definirea precisă a problemei
4. Abordări înrudite
5. Metoda de lucru
6. Experimente numerice
7. Concluzii
8. Bibliografie

# 1. Propunere

- Titlu: Recunoaștere de produse falsificate (Fake-Finder)
- Echipa
  - Moldovan Andrei, 235: [mair2153@scs.ubbcluj.ro](mailto:mair2153@scs.ubbcluj.ro)
  - Mates Andrada, 235: [miir2141@scs.ubbcluj.ro](mailto:miir2141@scs.ubbcluj.ro)
- Ideea proiectului
  - Recunoașterea produselor originale si suspectarea produselor false cu ajutorul unui model de clasificare învățat pe un set de imagini deja adnotate.
  - Se dă un set de imagini (unele imagini contin produse originale, altele contin produse contrafacute). Unele imagini au fost deja clasificate (adnotate) ca imagini de produse originale/contrafacute, iar alte imagini nu au fost etichetate. Se cere să se identifice etichetele (original/contrafacut) corespunzatoare imaginilor ne-adnotate.

## 2. Introducere și motivație

De multe ori cand vrem sa cumparam produse de pe site-uri neoficiale apare riscul ca produsul sa nu fie original. Problema identificarii produselor fake este una foarte veche si nu exista o solutie simpla pentru rezolvarea ei.

Putem incerca sa rezolam aceasta problema antrenand un model care sa clasifice logo-urile din logo-uri contrafacute sau originale

## 3. Definirea precisă a problemei

Problema este una de clasificare a produselor (logo-urilor) in produse originale sau produse fake.

Rezolvarea ei presupune antrenarea unui model capabil sa eticheteze corect un produs.

To do:

Alegerea unui set  $S$  de imagini (o parte adnotate – pentru antrenament - SA, o parte neadnotate – pentru testare - ST; ambele subseturi trebuie sa contina atat imagini ale unor produse originale, cat si imagini ale produselor contrafacute).

Extragerea unui set de caracteristici din fiecare imagine din  $S$

Invatarea unui model de clasificare prin rulara unui algoritm de invatare automata (ANN, SVM, EAs, etc) pe caracteristicile imaginilor din SA.

Recunoasterea produselor originale in imaginile din ST pe baza modelului anterior invatat.

## 4. Abordări înrudite

- **Robust Feature Bundling [1]**

Articolul prezintă o tehnică eficientă pentru indexarea și căutarea caracteristicilor de grup (feature bundling).

Fiecare grupare conține informații despre “visual words” și ce este în jurul lor.

“Visual words” reprezintă bucăți mici dintr-o imagine care conțin informații relevante pentru a descrie caracteristicile imaginii (de exemplu culoare, textură, formă).

“Bag of words” este o tehnică folosită în clasificarea imaginilor și presupune tratarea caracteristicilor imaginilor ca diverse cuvinte.

Concluzia articolului este că tehnică “feature bundling” are performanțe comparabile cu tehnică “bag of words” dar este un improvement din punctul de vedere al false positives.

Tehnică folosită se bazează pe agregarea feature-urilor locale individuale cu feature-uri din vecinătate pentru crearea de bundle-uri mai complexe. Este folosită o căutare de tip min-hashing pentru imaginile cu bundle-uri similare.

- **Scalable Triangulation-based Logo Recognition [2]**

Scopul lucrării este recunoașterea de logo-uri / trademark-uri.

Este propusă o metodă scalabilă pentru recunoașterea logourilor pe baza combinării modelului “bag of words” cu triangularea din geometrie.

Este folosită triangularea Delaunay: pentru un set  $P$  de puncte într-un plan sunt create triunghiuri astfel încât nici un punct să nu fie în interiorul unui triunghi.

Triangularea este folosită pe feature-uri locale extrase din imagine. După triangulare se formează triplete (triunghiuri) de feature-uri care sunt folosite pentru căutarea asemănarilor între imagini cu logo-uri.

Pentru a optimiza această triangulare trebuie ținut cont de scala feature-urilor folosite.

Sunt antrenate modele pentru fiecare tip de logo numit clasă. S-a folosit extragerea de feature-uri folosind SURF (speed up robust features).

- **Scalable Logo Recognition in Real-World Images [3]**

Pentru evaluarea algoritmului este folosit urmatorul set de date:  
<http://www.multimedia-computing.de/flickrlogos/>.

Se folosesc feature-uri locale, care s-au dovedit eficiente in recunoasterea obiectelor in imagini. In conceptul “visual bag of words” imaginea poate fi tratata ca un document care contine “visual words”. Dar pentru a obtine performanta cu sistemele de recunoastere a obiectelor in imagini, este necesar sa se verifice existenta obiectului identificat.

Diferit fata de alte abordari este faptul ca se foloseste o functie de hash pentru codarea structurii spatiale. Regiunile similare din doua imagini pot fi determinate indexand structurile geometrice in tabele de hash.

“The Cascaded Index” - pentru a descrie structura spatiala a logourilor se folosesc triplete de puncte. “The cascaded index “ poate retine reprezentari atat lower-dimensional, cat si high-dimensional. Prin folosirea acestui index s-a demonstrat ca verificarea existentei obiectului identificat in imagine nu mai este necesara.

Cele mai bune valori ale sistemului au fost: precision 0.982 si recall 0.61

- **Robust Logo Recognition for Mobile Phone Applications [4]**

Articolul prezinta o arhitectura pentru folosirea recunoasterii de logo-uri cu ajutorul telefoanelor mobile.

Algoritmul propus are urmatoorii pasi:

- Se trimite pentru analiza o poza facuta cu telefonul
- Logo segmentation: identificarea zonei cu logo din imagine
- Corectarea formei imaginii logo-ului
- Normalizare lumina
- Calculare “ ZM phase-based feature vector”
- Verificare similaritati intre logo-ul analizat si alte logo-uri
- Returnare de rezultate spre telefon

In procesarea de imagini, “image moment” reprezinta o medie ponderata (moment) a intensitatii pixelilor imaginii sau o functie a acestor “momente”. “Zernike moments” reprezinta momente complexe ortogonale.

Comparata experimental cu alte metode cunoscute de recunoastere a logo-urilor (IZMD, EHD, Ring projection), metoda ZM are performante mai bune in anumite circumstante fotometrice si geometrice aparute in pozele facute cu telefoanele mobile.

## 5. Metoda de lucru

Am folosit Keras [5] (high-level neural networks API) cu Tensorflow pentru ca e modular si e usor de folosit.

Am folosit SURF [6] (speeded up robust features) pentru detectarea feature-urilor din imagini.

Am folosit un algoritm de invatare automata folosind retele neuronale din keras cu un model secvential cu:

- 1 input layer
  - activare: relu (rectified linear unit)
- 2 hidden layers
  - Activare sigmoid
  - Activare sigmoid
- 1 output layer
  - Activare softmax

Am ales sa comparam o retea antrenata cu imaginile intregi cu o retea antrenata cu imaginile cropped (sa contina doar logo-ul).

Pentru crop: crop in functie de coordonatele logourilor adnotate + resize la o dimensiune medie fara a strica scala imaginii.

Am incercat sa creeam mai multe imagini din imaginile existente (prin rotiri 90, 180, -90) dar nu s-au imbunatatit rezultatele.

Ignoram imaginile care au prea putine features sau deloc

## 6. Experimente numerice

Descrierea datelor

- Am folosit setul de date Flickr Logos 27 [7]
- Data Set
  - contine 810 imagini cu logo-uri adnotate, cate 30 de imagini pentru fiecare clasa (27 de clase)
  - Fiecare imagine contine o descriere cu tipul clasei si coordonatele dreptunghiului in care este incadrat logo-ul / logo-urile
  - Exemplu: 144503924.jpg Adidas 1 38 12 234 142
- Am impartit data set-ul in 70% pentru training si 30% pentru testare

- **Model antrenat cu imagini intregi. Accuracy pentru:**

- Binary
  - Full 93%
    - Google
    - Apple
  - Cropped 76%
    - Google
    - Apple
- 3 clase
  - Full 35%
    - Google
    - Apple
    - Intel
  - Cropped 30%
    - Google
    - Apple
    - Intel

- **Model antrenat cu imagini cropped. Accuracy pentru:**

- Binary
  - Full 88%
    - Google
    - Apple
  - Cropped 93%
    - Google
    - Apple
- 3 clase
  - Full 37%
    - Google
    - Apple
    - Intel
  - Cropped 37.5%
    - Google
    - Apple
    - Intel

**Fake logo comparat cu real logo:**

- Adidas vs fake adidas: ~25 % (antrenat pe imagini care nu necesitau crop)



## 7. Concluzii

Cropped images dau rezultate putin mai bune decat imaginile intregi.

Feature-urile extrase de surf nu sunt destul de relevante pentru clasificarea logo-urilor/ identificarea logo-urilor fake.

Prea putine date dintr-o clasa de logo-uri(30) si date neuniforme care strica reteaua(logo foarte mic in imagine, dupa crop algoritmul surf nu mai gaseste featururi.

Inmultirea imaginilor prin rotiri nu a imbunatatit acuratetea.

O retea convolutonala probabil da rezultate mult mai bune.

## 8. Bibliografie

- [1 "Robust Feature Bundling," [Online]. Available: [http://www.multimedia-computing.de/mediawiki/images/7/74/Robust\\_feature\\_bundling\\_FINAL.pdf](http://www.multimedia-computing.de/mediawiki/images/7/74/Robust_feature_bundling_FINAL.pdf).
- [2 "Scalable Triangulation-based Logo Recognition," [Online]. Available: [http://image.ntua.gr/iva/files/logo\\_triangulation.pdf](http://image.ntua.gr/iva/files/logo_triangulation.pdf).
- [3 "Scalable Logo Recognition in Real-World Images," [Online]. Available: [http://www.multimedia-computing.de/mediawiki/images/3/34/ICMR2011\\_Scalable\\_Logo\\_Recognition\\_in\\_Real-World\\_Images.pdf](http://www.multimedia-computing.de/mediawiki/images/3/34/ICMR2011_Scalable_Logo_Recognition_in_Real-World_Images.pdf) .
- [4 "Robust Logo Recognition for Mobile Phone Applications," [Online]. Available: [http://www.iis.sinica.edu.tw/page/jise/2011/201103\\_10.pdf](http://www.iis.sinica.edu.tw/page/jise/2011/201103_10.pdf).
- [5 "Keras," [Online]. Available: <https://keras.io/>.  
]
- [6 "SURF," [Online]. Available: [https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py\\_tutorials/py\\_feature2d/py\\_surf\\_intro/py\\_surf\\_intro.html](https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_feature2d/py_surf_intro/py_surf_intro.html).
- [7 "flickr27," [Online]. Available: [http://image.ntua.gr/iva/datasets/flickr\\_logos/](http://image.ntua.gr/iva/datasets/flickr_logos/).  
]