

# Mozgalo: Robust ML Challenge

## (ML - machine learning)

### Opis nagradnog zadatka

- **Što je točno nagradni zadatak**

Strojno učenje je u zadnjih nekoliko godina u području računalnog vida napravilo svojevrsnu revoluciju. Na nekim javno dostupnim skupovima podataka postižu se rezultati bolji od čovjeka što ukazuje na veliki potencijal za ozbiljnu industrijsku primjenu. S druge strane, u praksi je razvijanje konkretnih rješenja često znatno kompleksnije zbog dodatnih zahtjeva i ograničenja. Cilj ovogodišnjeg Mozgala je upoznati studente s izazovima razvijanja robusnih rješenja strojnog učenja. Zadatak je u teoriji jednostavan problem klasifikacije slike koji u praksi postaje vrlo zahtjevan. Konkretno, radi se o klasifikaciji slika računa trgovačkih centara na temelju njihovih vidljivih logo obilježja. Timovi će na označenom skupu od ukupno 45 000 slika i 25 različitih klasa razvijati rješenje čija će se robusnost mjeriti na skupu slika koje simuliraju stvarne uvjete industrijske primjene.

- **Edukativna komponenta**

Nakon inicijalnog uspjeha dubokog strojnog učenja došlo je do očekivanog zasićenja. Na red su došla pitanja robusnosti naučenih modela, a samim time i njihove interpretabilnosti. Radi se o trenutno možda i najvećim izazovima u računarскоj znanosti koji se s jedne strane pokušavaju riješiti u akademiji po pitanju interpretabilnosti i s druge strane u industriji po pitanju robusnosti. Prvi korak u oba slučaja je razumijevanje ograničenja trenutnih rješenja. Cilj ovogodišnjeg Mozgala je motivirati studente da naprave taj prvi korak kako bi razvili prijeko potrebnu podlogu za kvalitetan i inovativan rad u području strojnog učenja u akademiji i/ili industriji. Natjecatelji će ući u problematiku robusne optimizacije (engl. Robust optimization) i



**MICROBLINK**

See beyond.

imati priliku iz prve ruke doznati što je sve moguće s trenutno najnaprednijim rješenjima strojnog učenja, a što u velikoj mjeri tim rješenjima nedostaje.

- **Potencijalne primjene**

Primjena stečenog znanja i iskustva na ovom natjecanju je vrlo široka, bilo da se radi o akademskom istraživanju ili razvijanju konkretnih rješenja u industriji. Konačno rješenje za dan zadatak bi trebalo na temelju slike računa prepoznati kojem trgovačkom centru pripada. To je ujedno i prvi korak sustava za automatizirano izvlačenje podataka iz slike računa kupaca. Jeftino i brzo prikupljanje informacija izravno od kupaca otvara vrata izrazito naprednim metodama istraživanja tržišta bez uvida u poslovanje pojedinih trgovačkih centara

- **Potencijalni problemi**

Zadatak je zahtjevan, potrebno je dobro poznavanje strojnog učenja i računalnog vida. Cilj je s radionicama razjasniti što više nejasnoća i uputiti timove u pravom smjeru.

Kao i na dosadašnjim natjecanjima pojavljuje se problem računalnih resursa. Idealno bi timovi trebali imati pristup serverima za učenje kako bi što brže provodili svoje eksperimente. Nažalost to nije ni ove godine bilo moguće organizirati. No zadatak je osmišljen s naglaskom na razvijanju pametne arhitekture mreže koja bi naučena na manjem skupu podataka trebala dati bolje rezultate od naivne arhitekture mreže učene na velikim količinama podataka. S time vjerujemo da smo smanjili potrebu za velikim računalnim resursima.

## **Preporučeni programski jezici i/ili alati za rješavanje nagradnog zadatka**

TensorFlow i PyTorch alati za strojno učenje.



**MICROBLINK**

See beyond.

## **Primjer skupa podataka koje će natjecatelji dobiti s naznakom količine podataka**

Skup za učenje:

- Ukupno 45 000 slika računa
- 25 različitih klasa trgovačkih centara
- Ukupna veličina datoteke je 10 GB

Testni skup:

- Ukupno 20 000 slika različitog tipa
- Skup sadrži: -
  - slike računa istih klasa kao iz skupa za učenje s primijenjenim različitim transformacijama koje simuliraju stvarnu primjenu
  - slike proizvoljnog sadržaja prikupljene metodom rudarenja teških primjera (engl. hard example mining) s postojećim Microblink rješenjima
- Ukupna veličina datoteke je 5 GB

## **Opis ulaznih varijabli koje dobivaju natjecatelji**

Natjecatelji dobivaju slike s pripadajućim klasama u obliku string vrijednosti.

## **Ima li Naručitelj iskustva u rješavanju istog ili sličnog zadatka?**

Microblink je specijaliziran u razvijanju preciznih i brzih rješenja strojnog učenja te stavlja veliki naglasak upravo na robusnost. Za ovogodišnje Mozgalo pripreme su započete nakon završnice prošlogodišnjeg natjecanja s ciljem pronalaska studentima najkorisnije teme. Odabrana je tema koju je Microblink Research tim detaljno istražio i razvio jedan oblik rješenja koje se trenutno koristi za klasifikaciju računa na američkom tržištu.



**MICROBLINK**

See beyond.

U međuvremenu sudjelovali smo na dvije internacionalne konferencije: NIPS (Neural Information Processing Systems) i ICDAR (International Conference on Document Analysis and Recognition) gdje smo imali priliku dodatno razraditi temu i potvrditi njen značaj za studente. Konkretno, sudjelovali smo na predavanjima, radionicama i poster diskusijama na temu robusnog optimiranja i nedostataka trenutnih rješenja strojnog učenja.

## **Dodatne informacije**

Understanding Adversarial Training: Increasing Local Stability of Neural Nets through Robust Optimization

<https://arxiv.org/abs/1511.05432>

Semi-Supervised Learning with Generative Adversarial Networks

<https://arxiv.org/abs/1606.01583>

Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision

<https://arxiv.org/abs/1512.00567>

Spatial Transformer Networks

<https://arxiv.org/abs/1506.02025>

Attention in Neural Networks and How to Use It

<http://akosiorek.github.io/ml/2017/10/14/visual-attention.html>

## Obavezne stavke i formati rješenja

- Izvorni kod rješenja (Python, Java, C++)
- Prezentacija rješenja od finalista (PPT, PDF)

## Kriterij bodovanja

Najveća zamjerka studenata na dosadašnjim Mozgalo natjecanjima je nedovoljno definirana metrika uspješnosti rješenja. S druge strane, problem kod tzv. scoreboard natjecanja su nedovoljno različita rješenja zbog konvergencije u jedno koje daje najbolje rezultate. Ova tema je osmišljena tako da je dobre rezultate moguće postići sa više različitih inovativnih rješenja što omogućuje objektivno ocjenjivanje s definiranom metrikom bez spomenute konvergencije. Stoga su definirani sljedeći kriteriji:

Kriterij	Bodovi	Udio ukupnih bodova
Uspješnost predanog rješenja	0-90	90 %
Inovativnost i primjenjivost rješenja	0-10	10 %
Ukupno	100	100%

Naglasak je prije svega na uspješnosti predanog rješenja, i to objektivno bodovanom pomoću metrike uspješnosti. Metrika uspješnosti je prosječna macro f1 mjera na testnom skupu. Na početku natjecanja timovi će dobiti prvu polovicu testnog skupa na kojem će razvijati svoje rješenje i imati mogućnost 3 puta u danu provjeriti svoju točnost predajom rezultata na web servisu natjecanja. Zadnji dan natjecanja timovi će dobiti drugu polovicu testnog skupa za koji će morati predati rezultate svojeg rješenja unutar 3 sata od dobivanja podataka. Dobivene točnosti klasifikacije neće biti javno objavljene do završnice natjecanja ali će odrediti najboljih N timova koji ulaze u finale (točan broj odredit će žiri s obzirom na razlike u točnosti).



MICROBLINK

See beyond.

Finalistima će se pridijeliti bodovi jednostavnim skaliranjem dobivene točnosti:

$$\text{dobiveni\_bodovi} = 0.9 * \text{postotak\_tocno\_klasificiranih\_slika}$$

Slijedi zatvoreno prezentiranje žiriju gdje će se provjeriti legitimnost rješenja timova i potvrditi njihov status finalista.

Na završnici natjecanja finalisti će održati javnu prezentaciju gdje će ih žiri bodovati po pitanju inovativnosti i mogućnosti primjene njihovog rješenja. Dodijeljenih najviše 10 bodova dodati će se bodovima dobivenim na temelju uspješnosti predanog rješenja i odrediti ukupan broj bodova. Pobjednički tim je onaj s najviše bodova, slijede drugo i treće mjesto po poretku.

## **Dodatne pogodnosti**

Mogućnost prakse u Microblink Research timu.