



Sveučilište u  
Zagrebu

# Izvlačenje značajki slika pomoću dubokog učenja u svrhu poboljšavanja sustava preporuke slika

Autori: Toni Vlaić, Viran Ribić

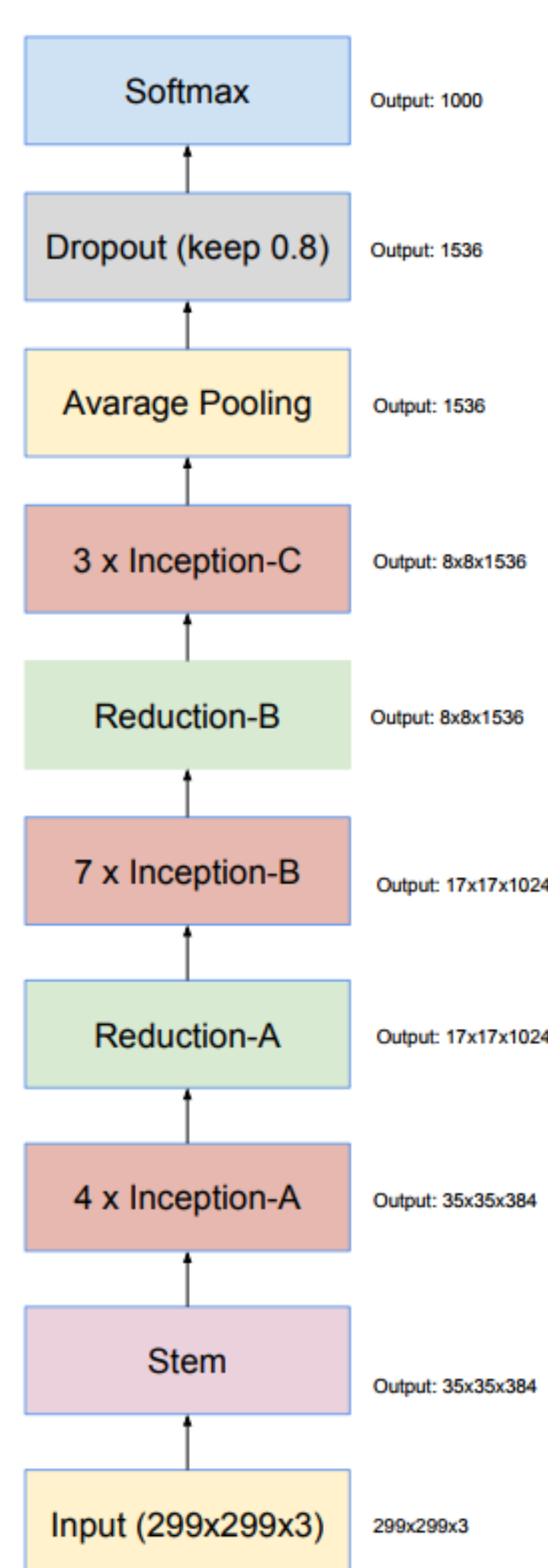
Mentor: doc. dr. sc. Marin Šilić

## 1. Uvod

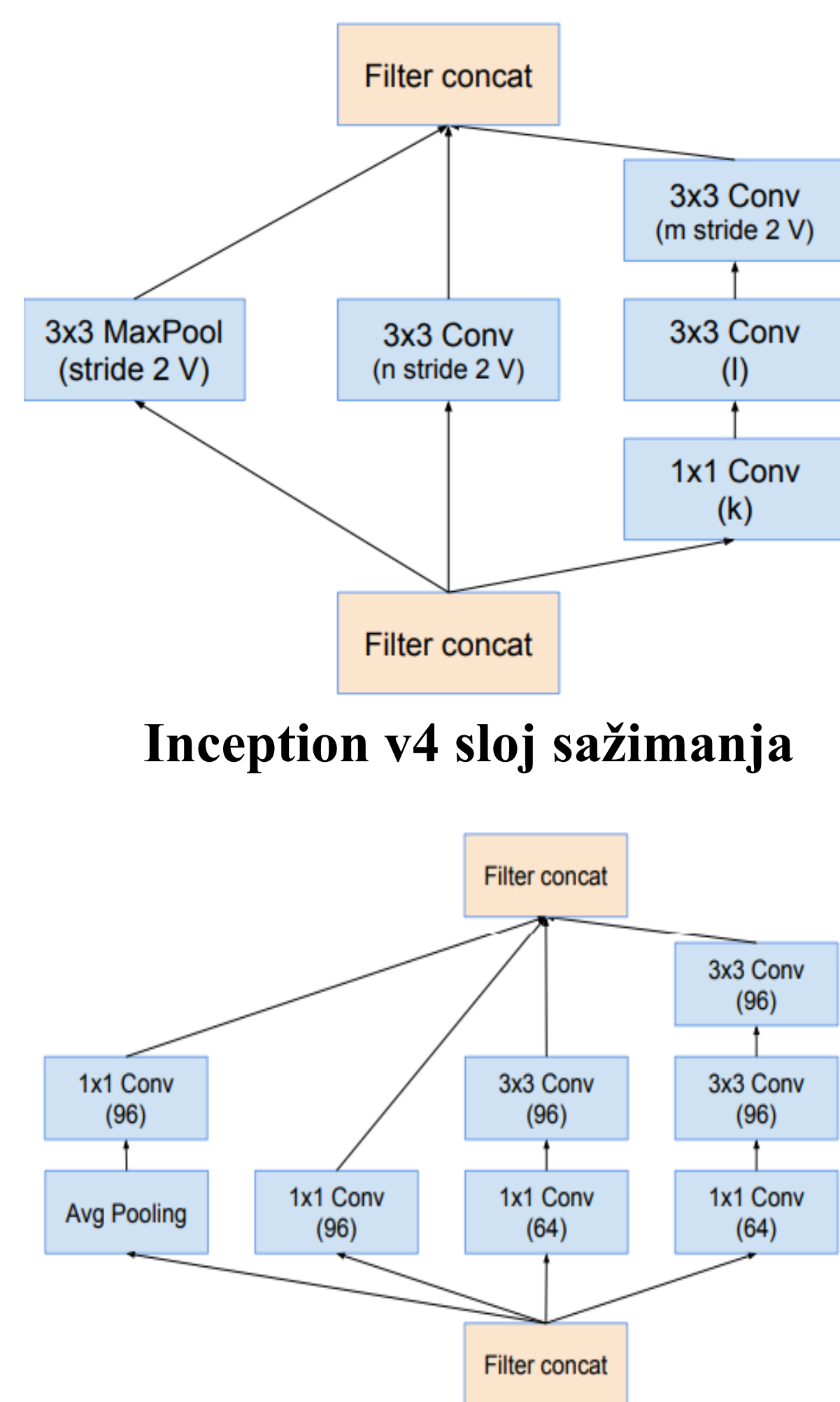
Zbog svojeg bogatog sadržaja koje pohranjuju, sve više sustava ima potrebu za efikasnim upravljanjem i analizom slika. Cilj ovog istraživanja bio je ostvariti model strojnog učenja koji uspješno stvara nisko dimenzionalne reprezentacije slika kako bi se iste mogle pretraživati prema njihovim semantičkim značajkama.

## 2. Modeli za sažimanje

Korišteni modeli za obradu slika oslanjaju se na duboke neuronske mreže. Karakteristika ovih modela je niz slojeva umjetnih neurona koji se kaskadno nadovezuju jedni na druge i završavaju slojem specifične funkcije koje izvršavaju. Konvolucijski slojevi traže pojedine uzorke u ulaznim podacima, a slojevi za sažimanje reduciraju dimenziju aktivacija tražeći najveći odaziv u lokalnom susjedstvu piksela.



Arhitektura Inception v4 mreže



Inception v4 sloj konvolucije

Kako bi obrađeni rezultati mogli biti primjenjivi, potrebno je primijeniti metode redukcije dimenzionalnosti vektora. Za rješavanje tog problema korišten je postupak analize glavnih komponenti.

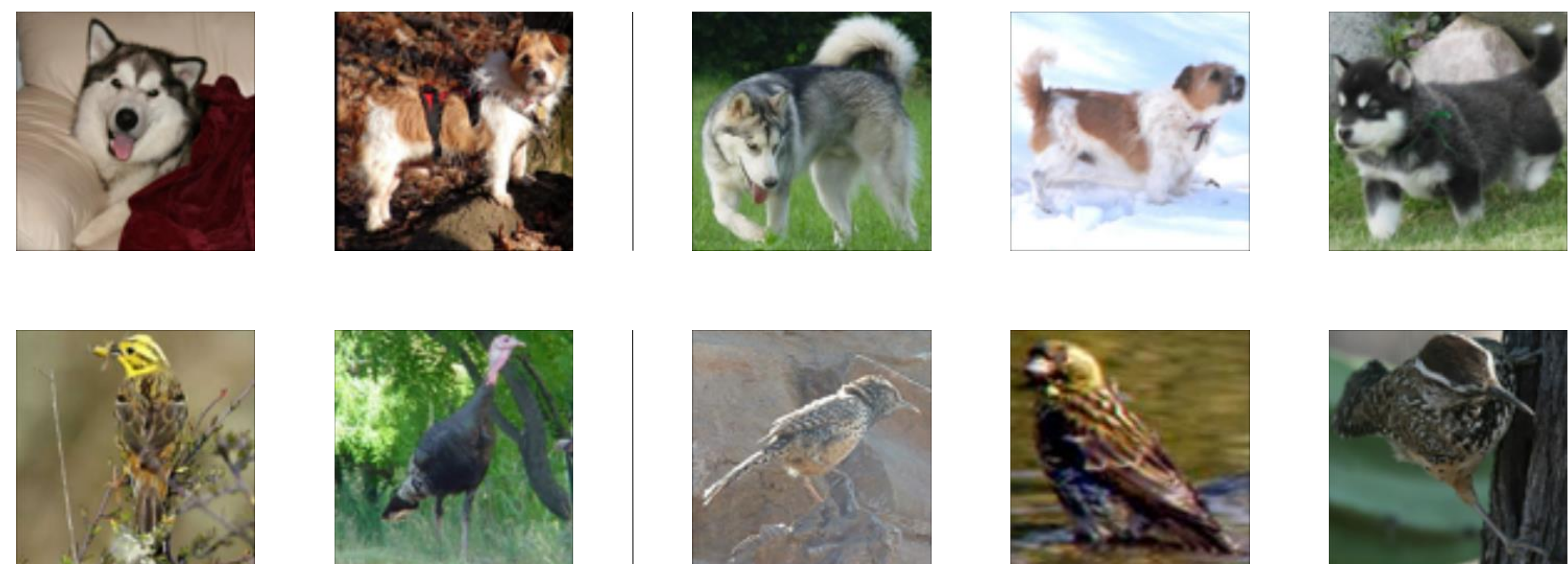
## 3. Rezultati i rasprava

Slike se dovode na ulazne konvolucijske slojeve prethodno naučenih VGG i Inception v4 modela, a međurezultati slojeva čine visoko dimenzionalni opisnik. Iz svake mape značajki odabire se najveća aktivacija koja označava prisutnost specifičnog koncepta, a taj se niz brojeva sažima metodom analize glavnih komponenti. Rezultat je vektor od 300 brojeva koji se, pomoću kosinusne udaljenosti, mogu uspoređivati s drugim opisnicima kako bi se pronašle slične slike.

	Dimenzije slike	Ukupno elemenata	Faktor uštede
480p (12:9)	640x480	921 600	307 200%
720p Widescreen	1280x720	2 764 800	921 600%
1080p HD Widescreen	1920x1080	6 220 800	2 073 600%

## 4. Demo preporučitelja po sadržaju

U praktičnoj implementaciji rada korisnik se može prijaviti na web stranicu sustava i na temelju označenih slika promatrati preporuke.



## 5. Zaključak

Rezultati su pokazali da je korištenjem dubokih modela moguće značajno reducirati reprezentaciju slika. Takva redukcija ostvaruje veliku uštedu radne memorije i zbog svoje male dimenzionalnosti omogućuje brzu usporedbu te pronalazak sličnih slika pomoću njihovih reduciranih reprezentacija.



Fakultet elektrotehnike i računarstva  
Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave  
toni.vlaic@fer.hr, viran.ribic@fer.hr