Izvješće

**Uvod**

Izvješće pokriva opis aktivnosti projektnog zadatka, dobivene rezultate, naše komentare, zaključke te popis izvora.

**Opis projektnog zadatka**

Projektni zadatak je bio usporediti točnost arhitekture ResNet-18 naspram klasične konvolucijske arhitekture pri treniranju nad CIFAR i MNIST skupom podataka. Glavna razlika između ovih mrežnih arhitektura je postojanje rezidualnih preskočnih veza između slojeva. Njihova uloga je da u sljedeći sloj prenose ulaz trenutnog sloja, koji nije bio transformiran prolaskom kroz sloj. Proveli smo treniranje modela ResNet-18 i konvolucijskog modela s različitim optimizatorima (adam, stohastički gradijentni skup) te različitim veličinama grupe (128, 512) da saznamo kako ta dva koncepta utječu na njenu točnost. Model smo učili kroz 30 epoha i vrednovali na nezavisnom skupu.

**Dobiveni rezultati**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Točnost** | | | |
|  | optimizator | stohastički gradijentni skup | | Adam | |
|  | veličina grupe | 128 | 512 | 128 | 512 |
| **ResNet-18** | **CIFAR train** | 94.236% | 94.684% | 96.804% | 96.666% |
| **CIFAR test** | 88.820% | 88.010% | 90.630% | 88.190% |
| **MNIST train** | 99.417% | 99.458% | 99.287% | 99.312% |
| **MNIST test** | 98.960% | 98.670% | 99.260% | 98.210% |
|  |  |  |  |  |  |
| **CNN** | **CIFAR train** | 76.556% | 73.550% | 74.738% | 72.674% |
| **CIFAR test** | 76.710% | 73.920% | 73.990% | 72.010% |
| **MNIST train** | 98.735% | 98.240% | 98.553% | 98.035% |
| **MNIST test** | 98.420% | 98.490% | 98.510% | 98.330% |

**Komentari rezultata**

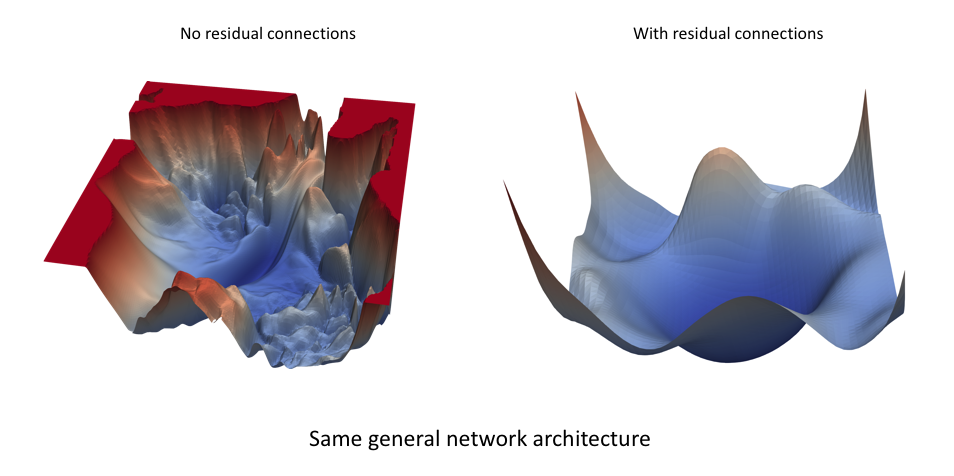
Uočili smo razlike u točnosti mreže ovisno o skupu podataka. Točnost je veća nad skupom MNIST, nego nad skupom CIFAR. Smatramo da svaki skup podataka daje drugačiji visokodimenzionalni krajolik gubitka koji utječe na traženje globalnog minimuma funkcije. Pretpostavljamo da skup podataka MNIST daje „pogodniji oblik“ za mreže. Također, vidimo golim okom da je MNIST, skup koji prikazuje brojke, puno lakše raspoznati nego što je to u slučaju CIFAR-a koji prikazuje neke složenije objekte.

Za skup CIFAR (vrijedi i za SGD i za Adam) primjećujemo malo veću točnost nad testnim skupom kad koristimo veličinu grupe 128 u odnosu na 512 (+0.81 p.b. sa SGD, +2.44 p.b. s Adam). Za MNIST također primjećujemo bolju točnost na testnom skupu korištenjem veličine grupe 128 (+0.29 p.b., +0.95 p.b.). Iz priloženog vidimo značajnu razliku, te možemo komentirati da je veća točnost nad podacima koje nismo učili (testni skup) kada koristimo veličinu grupe 128. Razlog leži u tome što manja grupa više šumi i tako ne dozvoljava modelu da se prenauči.

Nadalje, s ResNet-18, nad oba skupa bolju točnost postižemo korištenjem Adam optimizatora. S druge strane, s konvolucijskom arhitekturom, SGD postiže malo bolje rezultata od Adam optimizatora.

**Zaključak**

Bolja performansa rezidualnog modela ResNet-18 u odnosu na klasične modele je posljedica postojanja preskočnih veza. Njihov učinak na krajolik gubitka neuronske mreže je vidljiv na priloženoj slici. Traženje minimuma i optimizacija funkcije gubitka je manje zahtjevna nad glađim krajolikom gubitka i manja je vjerojatnost da završimo u nekom lokalnom minimumu.



**Izvori:**

<https://arxiv.org/abs/1512.03385>

<https://arxiv.org/abs/1603.05027>

<https://www.cs.umd.edu/~tomg/projects/landscapes/>