

Poređenje različitih arhitektura neuronskih mreža za klasifikovanje rendgenskih slika pluća

Arhitektura modela 1 (model0.py)

Prva arhitektura sadrži ukupno 34 sloja. Za grupisanje slojeva u jedan model koristimo *Sequential* klasu.

Opis modela:

- Ulazni sloj je konvolucioni. Koristimo *zero-padding*, aktivacionu funkciju ReLU i *input shape* dimenzija 128x128x3. Nakon toga primenjujemo *max pooling* sloj dimenzije 2x2, a zatim radimo regularizaciju pomoću *spatial dropout* sloja verovatnoće 0.1.
- Šest puta se ponavljaju sledeći slojevi: konvolucioni, *max pooling*, *batch normalization* i *spatial dropout* sa istom aktivacionom funkcijom, istim vrednostima *padding-a* i dimenzija, ali sa malim postepenim povećanjem *dropout* verovatnoće do 0.5.
- Na kraju koristimo *flatten* sloj koji pretvara matricu u niz, i tri *fully-connected* sloja sa regularizacijom između svakog. Prva dva FC sloja koriste ReLU aktivacionu funkciju, dok poslednji sloj koristi *softmax* da bi se rezultat tumačio kao raspodela verovatnoće.
- Za optimizaciju koristimo *Adam* jer je trenutno najaktuelniji i najefikasniji, a za funkciju greške koristimo *binary crossentropy*.

Rezultati i zapažanja:

- Nakon 20 epoha (100 koraka po epohi) rezultat na obučavajućem skupu je sledeći: greška je 0.51 a tačnost je 0.62 odnosno 62%.
- Rezultati su prilično loši i pri menjanju parametara, pa ovu mrežu nismo pokretale za validacioni skup.

Arhitektura modela 2 (model1.py)

Druga arhitektura se oslanja na VGG16 mrežu koja je predstavljena 2014. ali se i do danas ima odlične rezultate. Iz nje smo izostavile FC slojeve na vrhu i dodale izmenjenu verziju. Koristi se *average pooling* sloj, *flatten* sloj i dva FC sloja sa regularizacijom između sa 0.5 verovatnoćom. Za optimizaciju koristimo *Adam* jer je trenutno najaktuelniji i najefikasniji, a za funkciju greške koristimo *categorical crossentropy*.

Rezultati i zapažanja:

- Nakon 25 epoha (500 koraka po epohi) rezultat na obučavajućem skupu je sledeći: greška je 0.51 a tačnost je 0.75 odnosno 75%.
- Na validacionom skupu tačnost je 81%. Ova arhitektura je postigla bolje rezultate od prve.

Arhitektura modela 3 (model2.py)

Treća arhitektura sadrži ukupno 26 slojeva. Za grupisanje slojeva u jedan model koristimo *Sequential* klasu.

Opis modela:

- Na početku je ulazni sloj sa parametrom *input shape* 224x224x3. Potrebno je pretprocesiranje podataka (promena veličine).
- Sledeći sloj je *ZeroPadding* sa vrednošću 3, što predstavlja dodavanje tri okvira oko slike sa vrednostima 0. Nakon njega imamo konvolucioni sloj sa parametrom *strides* (2, 2) što označava horizontalno i vertikalno pomeranje filtera za odgovarajući broj mesta. Zatim postoji *batch* normalizacija i aktivaciona funkcija ReLU.
- Sledi ponavljanje prva tri sloja, aktivacija je izbačena, a kao četvrti sloj uvodimo regularizaciju sa vrednošću 0.25. Isti skup slojeva se ponavlja ukupno 5 puta, gde u poslednja dva slučaja izbacujemo *ZeroPadding*.
- Na kraju imamo *flatten* sloj, dva FC sloja sa regularizacijom (0.25) između njih.
- Za optimizaciju koristimo *Adam* jer je trenutno najaktuelniji i najefikasniji, a za funkciju greške koristimo *binary crossentropy*.

Rezultati i zapažanja:

- Nakon 100 epoha (*batch size* je 64) rezultat na obučavajućem skupu je sledeći: greška je 0.11 a tačnost je 0.92 odnosno 92%.
- Na validacionom skupu greška je 0.41, a tačnost je 0.82 odnosno 82%.
- Ova arhitektura je dala najbolje rezultate. Postoje sličnosti sa prvom arhitekturom, ali u ovom slučaju je korišćen veći *zero padding* i u svakom sledećem konvolucionom sloju se duplira broj filtera (32, 64, 128,...). Takođe, *max pooling* sloj je upotrebljen samo na jednom mestu.