

Računanje kalorija hrane na osnovu slike

Jovković Mihajlo

Apstrakt

Projekat se sastoji iz dva dela. Prvi deo predstavlja identifikaciju hrane na osnovu slike, a drugi deo računanje kalorija pronađene namirnice sa slike. Klasifikaciju hrane sa slike vršimo pomoću konvolutivnih neuronskih mreža i K-Means algoritma. Kako bi K-Means algoritam bio primenjen potrebno je vršiti različita podešavanja slike, počevši sa podešavanjem osvetljenja, zatim pronalaženja same hrane na fotografiji itd. Kalorije pronalazimo pomoću zapremine hrane sa fotografije i podataka koji nam govore koliko koja namirnica sadrži kalorija.

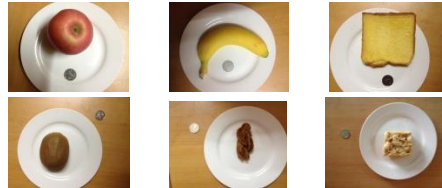
Uvod

Ovaj projekat je motivisan sve većom potrebom da se pazi na to koliko hrane unosimo u svoj organizam. Ideja je da samo slikom možemo doći do toga koliko kalorija sadrži naš obrok, umesto pretraživanja interneta kako bismo saznali koliko kalorija na 100 grama sadrži određena namirnica. U istom smo uzimali u obzir i zapreminu hrane koja se nalazi na slici, kako bismo izračunali koliko tačno kalorija unosimo tim obrokom. Da bismo utvrdili zapreminu namirnice sa fotografije, koristili smo skup podataka koji na slici pored hrane sadrže i novčić. Stvarnu veličinu novčića znamo, te smo pomoću njega došli do stvarne veličine namirnice, a samim tim i kalorija koliko ta određena namirnica sa slike iznosi.

Skup podataka

Koristili smo skup podataka sa slikama koje sadrže novčić, tanjir i namirnicu na tanjiru.

Imali smo manji skup podataka sa 306 slika i 5 različitih namirnica, kao i veći skup podataka sa 1121 slikom i 16 različitih namirnica.



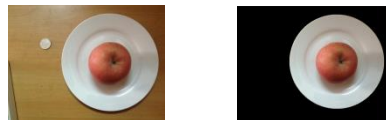
K-Means

Skup podataka je podeljen na dva dela: deo za treniranje (70%) i deo za testiranje (30%).

Kako bismo trening skup pripremili za K-Means algoritam sa slike prvo moramo iseći hranu pomoću odgovarajućih koordinata iz XML fajla, pa njene boje prebaciti u nijanse sive i zatim smanjiti format, i na kraju takvu sliku pozicionirati u gornji levi ugao slike. Sve ove transformacije se vrše kako bi algoritam većom brzinom obrađivao podatke.

Između ostalog priprema podataka je zahtevala segmentaciju slika kao npr. *threshold*, morfološke operacije itd.

Segmentacija test podataka:



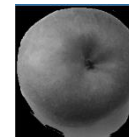
Primer iz test skupa

Pronađen tanjir



Pronađena hrana

Zatim transformišemo dobijemo sliku kao i kod trening skupa.



Prebacivanje slike u nijanse sive



Smanjena slika hrane i postavljena u gornji levo ugao početne slike

Zatim K-Means algoritmu prosleđujemo trening i test podatke. K-Means na osnovu trening podataka pravi klastere koje kasnije koristi kako bi predvideo rezultate test podataka (transformisanih slika koje smo prosledili). Predviđa ih pomoću logističke regresije.

KNM

Kao i kod K-Means-a skup podataka je podeljen na isti način, međutim njihovo obrađivanje nije isto.

Konvolutivnoj neuronskoj mreži dajemo model koji u sebi sadrži sliku kao i njene varijacije nakon primenjivanja raznih filtera za izvlačenje određenih karakteristika slike, a

naravno moramo mu i dati „ponuđene odgovore” tj. sve moguće krajnje rezultate hrane koju može identifikovati. Kod konvolutivnih neuronskih mreža smo koristili 3 sloja: konvolutivni sloj, *pooling* sloj i sloj koji omogućava smanjivanje broja neurona.

Računanje kalorija

Kada smo klasifikovali hranu sa slike, sledeći korak je pronalaženje novčića i njegovih karakteristika. Kako znamo stvarnu veličinu novčića možemo ga uporediti sa veličinom hrane sa slike i utvrditi njenu zapreminu. Nakon utvrđene zapremine, sve što nam preostaje da uradimo jeste da izračunamo kalorije pomoću te zapremine i kalorijske vrednosti hrane koju smo pronašli.

Zaključak

Prilikom testiranja sa manjim skupom podataka došli smo do sličnih rezultata i sa K-Means algoritmom i sa konvolutivnim neuronskim mrežama sa 5 epoha, a to je oko 75% tačnosti. Zahvaljujući različitim transformacijama slike kod K-Means algoritma (podešavanje osvetljenja, traženje kontura, blurovanje kontura, pravljenje maski, smanjivanje slike, sklanjanje treće dimenzije itd.) smo došli do te tačnosti za kratko vreme. Međutim, kod konvolutivnih neuronskih mreža ukoliko bismo stavili 25 epoha dobijamo tačnost 92%. Zatim, ako bismo testirali sa većim skupom podataka i sa 15 epoha, dobili bismo veoma visoku tačnost, čak iznad 95%, ali tada bi testiranje trajalo oko 2 sata. Ovim zaključujemo da neuronske mreže pružaju mogućnost za veću tačnost, međutim cena te tačnosti je vreme.