

Klasifikacija i operacije sa ručno pisanim ciframa

VLADIMIR CVETANOVIĆ RA142/2015

ASISTENT: MILAN PERIĆ



Uvod

Cilj projektnog zadatka jeste detektovati linije na video snimcima koje su plave i zelene boje. Pored toga potrebno je pronaći konture ručno pisanih cifara koje se kreću po snimku i klasifikovati ih. Cifre koje pređu plavu liniju je potrebno dodati na ukupnu sumu a cifre koje pređu zelenu je potrebno oduzeti od ukupne sume.

Za rešavanje ovog problema korišćeno je:

1. Hough transformacija iz OpenCV biblioteke za detekciju linija
2. `findContours()` metoda iz OpenCV biblioteke za pronalaženje kontura
3. CentroidTracker algoritam za praćenje kretanja ručno pisanih cifara iz frejma u frejm
4. Neuronska mreža za obučavanje i prepoznavanje cifara

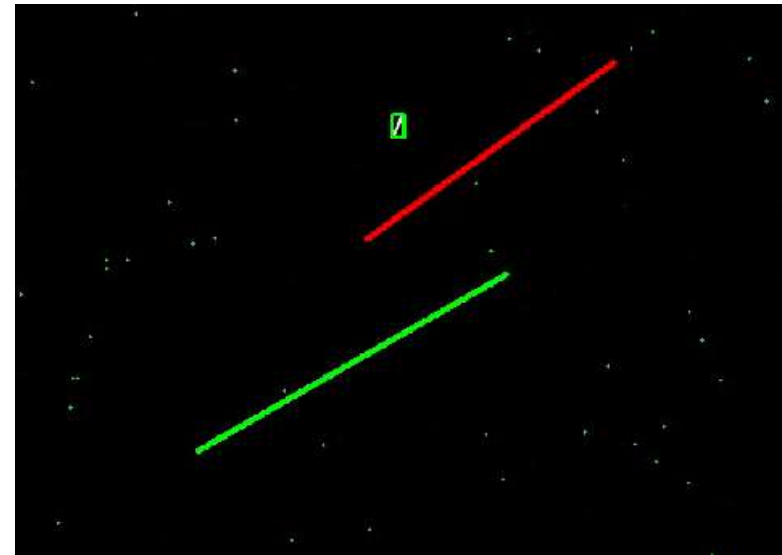
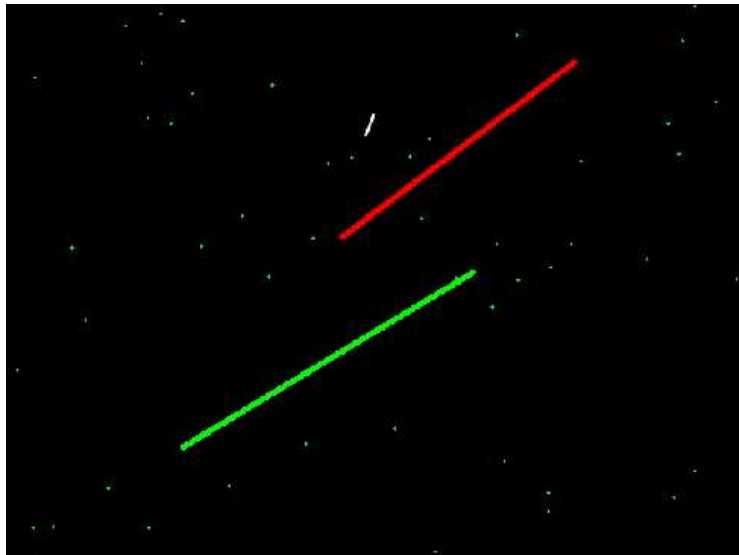
Detekcija linija Hough transformacijom

Detekcija linija se vrši tako što se prvo izvuče položaj linija iz početnog frejma. Posle toga se koristi CannyEdge algoritam kako bi se prepoznale ivice izvučenih linija. Pronađene ivice linija se koriste za Hough transformaciju kako bi se pronašle tačke koje pripadaju istoj pravoj (istim ivicama) i izvukle linije.

Pronalaženje kontura

Za pronalaženje kontura ručno pisanih cifara na frejmovima video snimka koristila se metoda `cv2.findContours()`. Utvrđivanje da li se zahvatio objekat od interesa konturama proveravalo se tako što se objekat oivičio pravougaonikom zelene boje.

Primer pronalaženja konture:



Neuronska mreža

Neuronska mreža se sastoji od tri sloja. Na ulaznom sloju mreža ima 784 neurona sa relu aktivacionom funkcijom. Međusloj isto ima relu aktivacionu funkciju. Na ulazni i međusloj je dodat Dropout kako bi se sprečio overfitting. Izlazni sloj ima softmax aktivacionu funkciju i 10 neurona. Sadrži 10 neurona iz razloga što je potrebno da klasifikuje brojeve od 0 do 9. Prilikom klasifikacije se aktivira jedan od datih 10 neurona koji predstavlja zapravo klasu broja koji se prepoznaje.

Klasifikacija

Momenat kad se vrši klasifikacija cifara jeste kada cifra prođe ispod linije. Ovo je implementirano tako što se pronađe jednačina prave između dve tačke(tačke se dobiju iz Hough transformacije) i uzimaju se koordinate gornje leve ivice konture, ubacuju se u jednačinu prave i proverava se da li je izračunata vrednost manja od y . Konture koje se uzimaju u obzir su samo one koje se nalaze u dozvoljenom opsegu između koordinata tačaka kroz koje prolazi prava.

Praćenje objekata od interesa

Za praćenje objekata od interesa i sprečavanje njegovog ponovnog sabiranja/oduzimanja od ukupne sume je implementiran centroid tracker algoritma. Ovaj algoritam računa centroid (središnu tačku) konture koja je od interesa (kad se javi između dozvoljenog opsega između tačaka kroz koje je izvučena prava) u svakom frejmu. Praćenje je ostvareno tako što se objekat od interesa registruje za praćenje u trenutku kada prođe ispod linije i dobija svoj jedinstveni identifikator. Nakon toga, iz frejma u frejm, nastavlja se računanje centroida za objekte od interesa i upoređuje se euklidska razdaljina između prethodno izračunate vrednosti i novih. Kao nova pozicija objekta od interesa se uzima onaj centroid koji ima najmanju vrednost izračunate euklidske razdaljine između prethodne i nove vrednosti. Objekat od interesa prestaje da se prati nakon što ispadne iz dozvoljenog opsega.

Zaključak

Obrada svakog video snimka se uspešno obavlja. Najveći problem se javlja prilikom preklapanja cifara pošto onda cifre koje su preklopljene ne budu uračunate u ukupnu sumu. Problem koji smanjuje tačnost rešenja je i pogrešno prepoznavanje cifara od strane neuronske mreže. Ovaj problem se može javiti ako se klasifikacija broja obavi previše blizu linije pa deo broja bude preklopljen linijom.