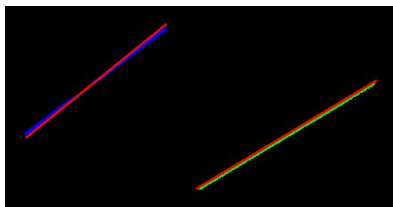


Uvod

Tema ovog projekta je detekcija prelaza brojeva preko linija u snimcima. Snimak sadrži dve nepokretne linije, jednu plavu i jednu zelenu liniju. Brojevi koji prođu ispod plave trebaju da se saberu od konačne sume a brojevi koji prođu ispod zelene linije oduzmu.

Detekcija linija

Za detekciju linija korišćena je Hough transformacija. Linije na snimcima su nepokretne i zato je dovoljno da se pokupi prvi frejm snimka i analizira njihov položaj. Pre korišćenja Hough transformacije, prvi frejm slike se mora obraditi da bi se lakše pronašle linije. Prvo, od originalne slike se naprave dve, jedna slika sa plavim pikselima i jedna sa zelenim pikselima. Zatim svaku pojedinačnu sliku pretvaramo u "grayscale" i onda u "binarnu". Posle toga koristimo "Canny Edge Detector" za detekciju ivica i Gausovo zamucenje i tek onda koristimo probablističku Hough transformaciju. Rezultat toga ce biti vise linija a mi ćemo odabrati po jednu najdužu za plavu i jednu najdužu za zelenu liniju.



Linije pronađene Hough transformacijom označene crvenom bojom

Prepoznavanje brojeva

Za prepoznavanje brojeva korišćena je neuronska mreža sa ulaznim slojem od 784 neurona, 3 skrivena sloja od 512 neurona i izlaznim slojem od 10 neurona. Za obučavanje mreže korišćen je MNIST dataset ručno pisanih brojeva. Pre slanja broja neuronskoj mreži za predikciju potrebna je dodatna obrada slike. Svaki broj mora biti centriran i radi povećanja preciznosti potrebno je obuhvatiti još dodatnih 7 piksela oko svih strana broja.



Primeri brojeva za predikciju

Praćenje brojeva

Mehanizam za praćenje brojeva je potreban iz razloga da bi se sprečila mogućnost da se neki brojevi uračunaju više puta. Mehanizam funkcioniše tako sto se čuvaju konture brojeva pronađenih funkcijom OpenCV biblioteke "findContours". Zatim, na svakom sledećem frejmu snimka ponovo se pronalaze konture i porede se sa konturama koje su prethodno sačuvane. Za svaku novu konturu traži se **najbliža kontura u neposrednoj blizini**. U slučaju da se pronađe odgovarajuća kontura, njene koordinate biće ažurirane koordinatama odgovarajuće konture, u suprotnom novopronađena kontura će biti sačuvana.

Detekcija prelaza

Za detekciju prelaza koristimo trenutno sačuvane konture. Za svaku konturu posmatramo donji desni ćošak i dužinu normale do same linije. Dužina normale koja je manja od određene granice računa se kao da je broj prošao liniju. Pored samih koordinata, za svaku konturu čuvamo i informacije o tome da li je ona već prešla plavu ili zelenu liniju.



Trenutak detekcije prelaza i rezultat predikcije njihove vrednosti