

Photo calculator

Uvod

Photo calculator je kalkulator koji nam omogućava izračunavanje neke matematičke funkcije sa slike. Sve je veća potreba za photo calculatorima jer je njihovo korišćenje lakše i brže od običnih digitrona - nema potrebe za unošenjem svakog znaka i broja posebno, već se samo uslika deo sa matematičkom funkcijom i dobije se rešenje. Time ovo postaje odličan način za proveru rada ili za učenje matematike.

Realizacija sistema

Za realizaciju sistema se koriste funkcije OpenCV biblioteke i Python. Cilj sistema – uspešno prepoznavanje i očitavanje znakova i brojeva sa slike i uspešno izračunavanje učitane matematičke funkcije. Operacije koje su podržane su sabiranje (+), oduzimanje (-), množenje (*), deljenje (/), kvadratni koren ($\sqrt{}$) i stepenovanje.

Koraci implementacije:

- Učitavanje slike:

Koristi se obučavajući skup sa slike:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 + - * / () $\sqrt{}$ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

- Konvertovanje slike u nijanse sive i zatim binarizacija
- Uklanjanje šumova korišćenjem dilatacije i erozije

Izgled slike nakon primenjenih transformacija:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 + - * / () $\sqrt{}$ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

- Uočavanje regiona svakog slova obučavajućeg skupa i prosleđivanje neuronskoj mreži

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 + - * / () $\sqrt{}$ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

- Obučavanje neuronske mreže
- Testiranje

Rezultati i analiza

Prvi primer:

12 * 13 + 6 / 3 + 2 + (22 + 3)⁰

Prepoznato: [1, 2, '*', 1, 3, '+', 6, '/', 3, '+', 2, '+', '(', 2, 2, '+', 3, ')', '^0']

Dobijeni rezultat: 161.0

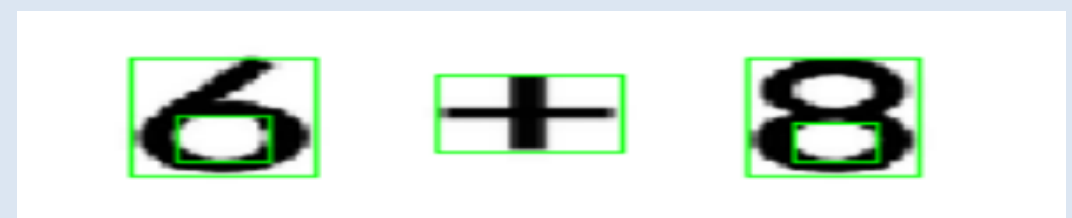
Drugi primer:

22 + 5 * 3 + (15 - 2²)

Rezultat: [22, '+', 5, '*', 3, '+', '(', 15, '-', 2, '^2', ')']
48.0

Greške

Primer greške: Prilikom uočavanja regiona koristi se poređanje po visini i dužini. Ukoliko se testira slika na kojoj brojevi imaju dužinu ili širinu veću ili manju od dozvoljene, može doći do pogrešnog učitavanja brojeva sa slike. Jedan takav primer je prikazan na sledećoj slici:



Ovaj problem se može rešiti promenom dozvoljene visine ili dužine, ili smanjenjem slike.