



Detekcija brojeva i rešavanje igrice Moj broj - Slagalice

Milica Filipović, sw17/2017, Igor Lukić sw53/2017
Asistent: Dragan Vidaković, profesor: Jelena Slivka



Definicija problema

Program rešava dva problema. Prvi problem je prepoznavanje brojeva sa slike, dok drugi predstavlja pronalaženje izraza čiji rezultat je jednak traženom rezultatu.

Prvi korak je učitavanje slike ekrana sa koje treba da se prepoznaju brojevi i izdvoje one koje su bitne za igru.

Izlaz predstavlja ispis izraza koji rezultuje traženom broju ili najbližem pronađenom broju u vremenu trajanja igre.

Ulaz u sistem predstavlja jedna fotografija, dok je izlaz sistema izraz kojim se dobija optimalno rešenje.

Pravila igre

U igri Moj Broj cilj je pronaći algebarski izraz čiji je rezultat jednak ili što bliži traženom broju, koristeći zadate brojeve i osnovne matematičke operacije (sabiranje, oduzimanje, množenje, deljenje).

Zadati brojevi se smeju koristiti samo jednom, a ne smeju se koristiti operacije koje će rezultovati u negativnom ili decimalnom broju.

Vremensko ograničenje je 60 sekundi.

Skup podataka

Skup podataka je pravljen ručno.

Slike su prikupljene slikanjem ekrana iz snimaka starih epizoda kviza Slagalice.

Metodologija

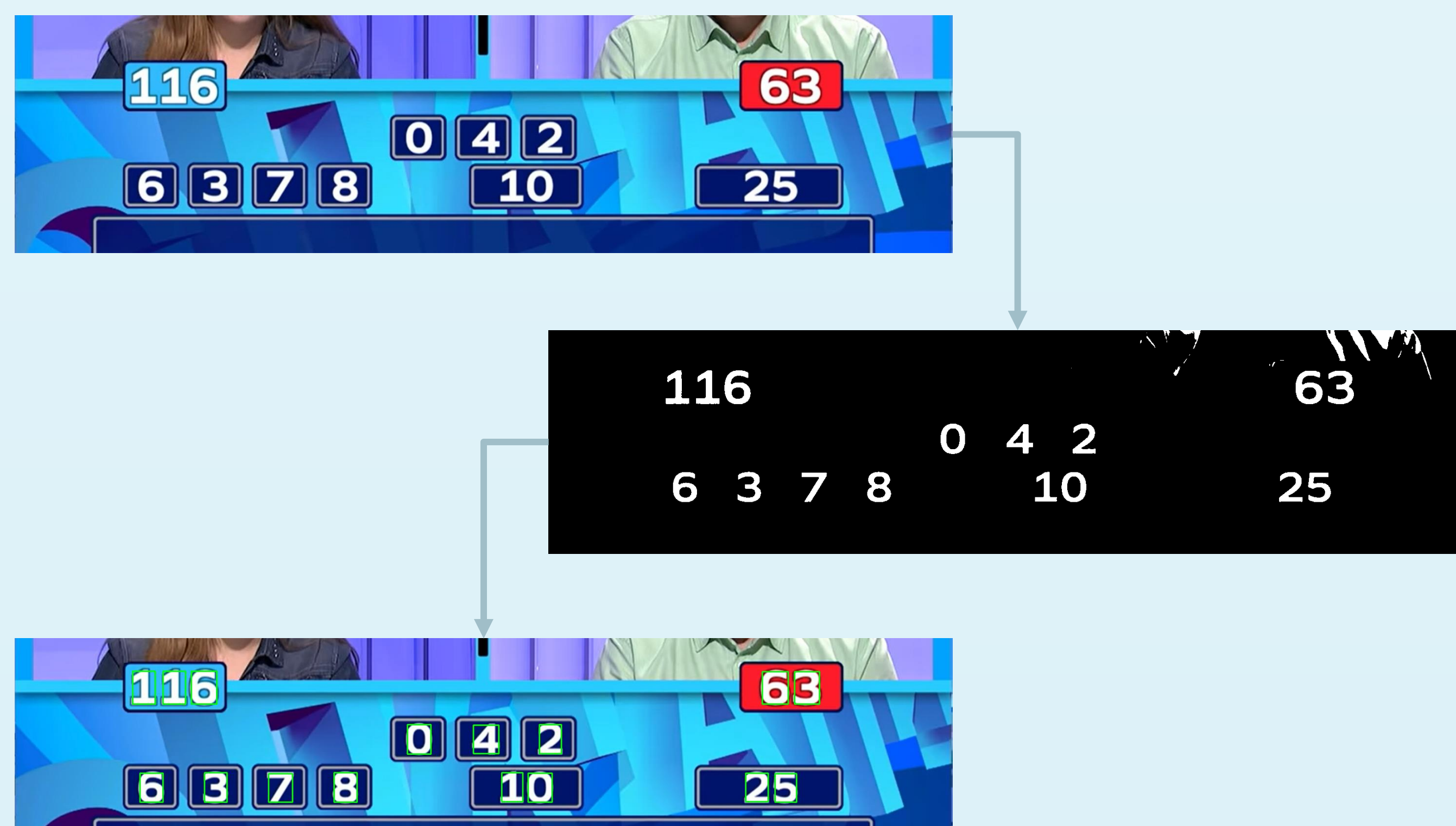
Koristili smo dve faze za izradnju rešenja:

1. Prepoznavanje cifara

- binarizacija slika upotrebom globalnog thresholding-a
- upotreba zatvaranja (dilacija + erozija) u cilju popunjavanja sitnih otvora među belim pikselima
- izdvajanje regiona od interesa
- konture se dalje prosledjuju istreniranoj neuronskoj mreži za klasifikaciju cifara
- izlaz predstavlja niz prepoznatih brojeva

2. Generisanje izraza

- za građenje rešenja igre koristimo klasu Expression (za opis operanada, operacija i niza koraka)
- kreiranje svih mogućih validnih izraza.
- kombinovanje validnih izraza, dok ne dođemo do rezultata ili dok ne istekne vreme.
- Izlaz predstavlja izraz koji daje tačno rešenje ili najbliže pronađeno rešenje ukoliko je vreme isteklo.
- korišćen je BFS algoritam



Prepoznavanje kontura – deo prve faze

Rezultati

Program nije pokazao veliku uspešnost pri obradi slika slikanih pod velikim uglom, ali to samim tim predstavlja jedno od mogućih unapređenja - poboljšanje pretprocesiranja slika.

Preciznost algoritma za prepoznavanje brojeva iznosi 98% na test skupu od 29 slika.

Za građenje rešenja isprobani su BFS i DFS algoritam.

Računanje izraza koristeći BFS algoritam pronađe traženu vrednost u zadatom vremenskom intervalu u 92% slučajeva, dok koristeći DFS pronađemo u 36% slučajeva.

Zaključak

Program se pokazao dobro kod prepoznavanja brojeva sa visokim procentom tačnosti za ravne slike.

Dok se u nekim slučajevima rešavanja igre pokazao suviše sporo i nije uspešno pronađen tačan rezultat u vremenskom ograničenju. Kod takvih slučajeva najbolje pronađeno rešenje je bilo veoma blizu traženog.

Veći procenat pronalaženja tačnog rešenja smo dobili koristeći BFS algoritam i to za 56%.

Takođe korišćenjem BFS-a, dosta brže dolazimo do rešenja.