



Slaganje puzzle

Filip Jablanović - SW 96/2016, Nevena Lazarević – SW 43/2014, Radoš Aćimović – SW 18/2014

OPIS

Cilj ovog projekta je da obuči program da složi slagalicu. Korisnik ima mogućnost da ubaci proizvoljnu sliku. Nakon toga se delovi slike nasumice izmešaju. Program treba sam da uklopi sve delove i da dobije sliku. Za izradu projekta je korišćen programski jezik Python (Anaconda). Između ostalih, korišćene su sledeće biblioteke:

- cv2
- tensorflow
- numpy
- pickle
- tkinter

PRIKUPLJANJE PODATAKA

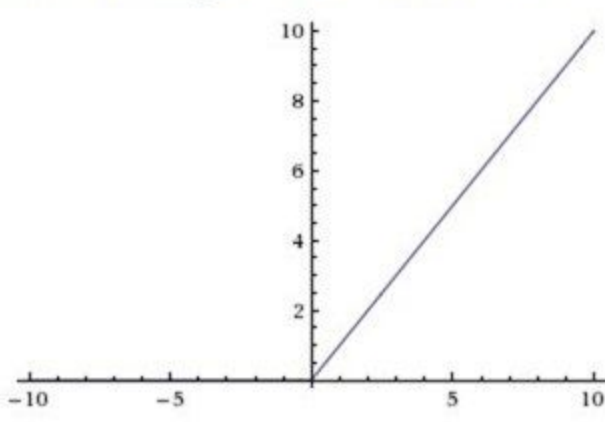
Kao trening podaci su korištene slike sa interneta. Slike su pažljivo birane tako da imaju mnogo detalja u svakom delu, tj. da budu kao prave puzzle. Učitavanje trening slika se vrši pomoću biblioteke cv2 tako što se funkciji cv2.imread prosledi putanja do slike. Slike se smanjuju i učitaju kao grayscale. Od svake slike se pamte pikseli ivica kao intenzitet bele boje. Za razne kombinacije slika se proverava koliko se ivice poklapaju, tj. da li bi bile susedne u slagalici. Za serijalizaciju tako dobijenih podataka se koristi funkcija dump standardne Python biblioteke pickle. Na slici 1 se nalaze primeri puzzle.



Slika 1

NEURONSKA MREŽA

Neuronska mreža je implementirana uz pomoć TensorFlow biblioteke. Ulazni podaci se učitavaju pomoću funkcije pickle.load. Mreža ima tri skrivena sloja od kojih svaki ima 800 čvorova. Kao aktivaciona funkcija se koristi $f(x) = \max(0, 1)$ koja se naziva ReLU (rectified linear unit) i prikazana je na slici 2.



Slika 2

Težine i biasi između čvorova se inicijalno uzimaju iz normalne raspodele. Za računanje greške se koristi funkcija nn.softmax_cross_entropy_with_logits iz biblioteke tensorflow. Srednja greška se računa preko funkcije reduce_mean. Minimizacija greške se radi preko klase AdamOptimizer koja koristi Adamov algoritam. Treniranje se vrši u 50 epoha, dok je batch veličine 100.

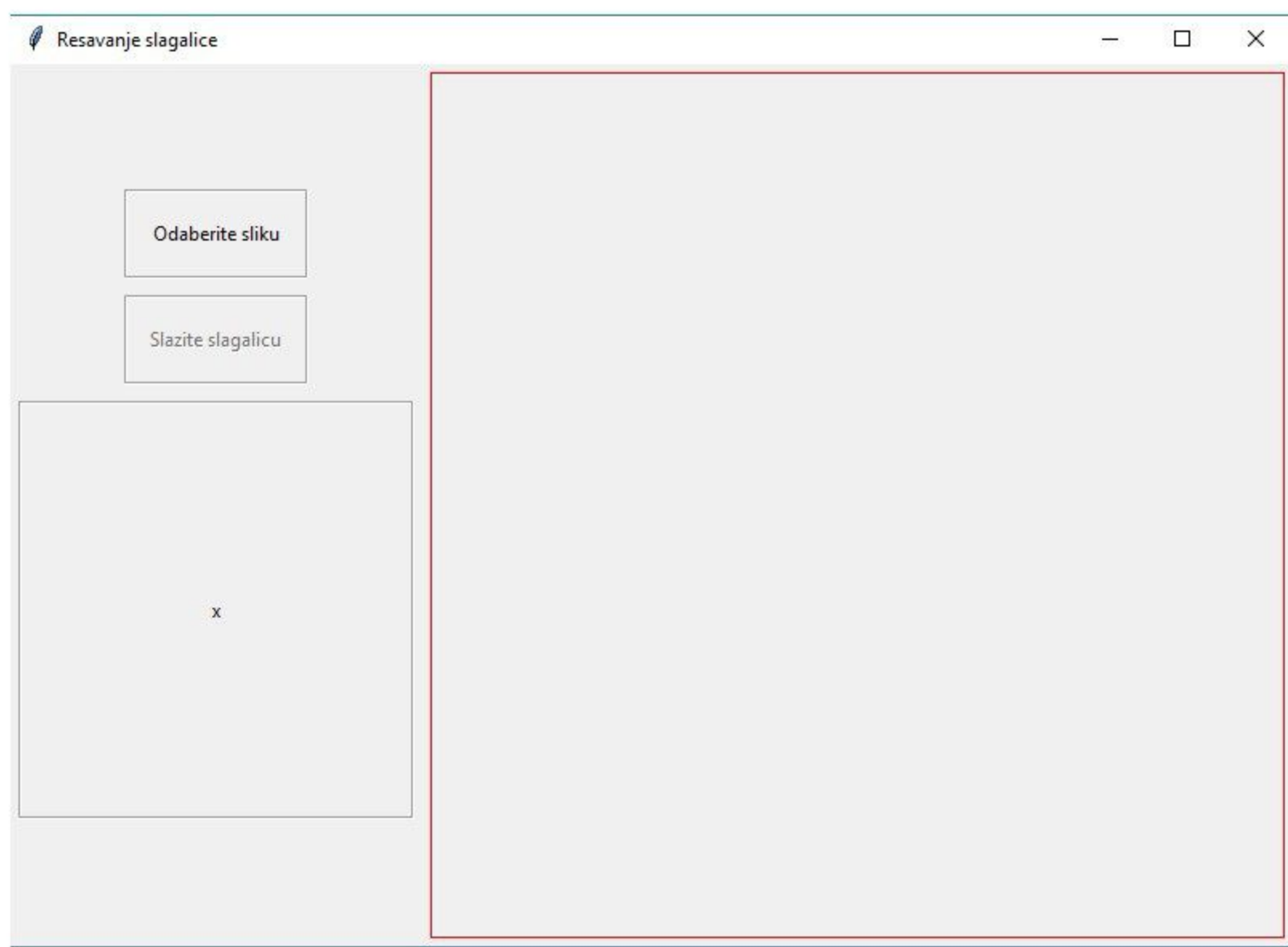
U tabeli 1 je prikazana tačnost u prvih i poslednjih 10 epoha.

Epoha	Tačnost	Epoha	Tačnost
1	0.42	41	0.94
2	0.51	42	0.91
3	0.53	43	0.92
4	0.56	44	0.94
5	0.61	45	0.93
6	0.60	46	0.95
7	0.70	47	0.94
8	0.69	48	0.90
9	0.70	49	0.91
10	0.63	50	0.93

Tabela 1

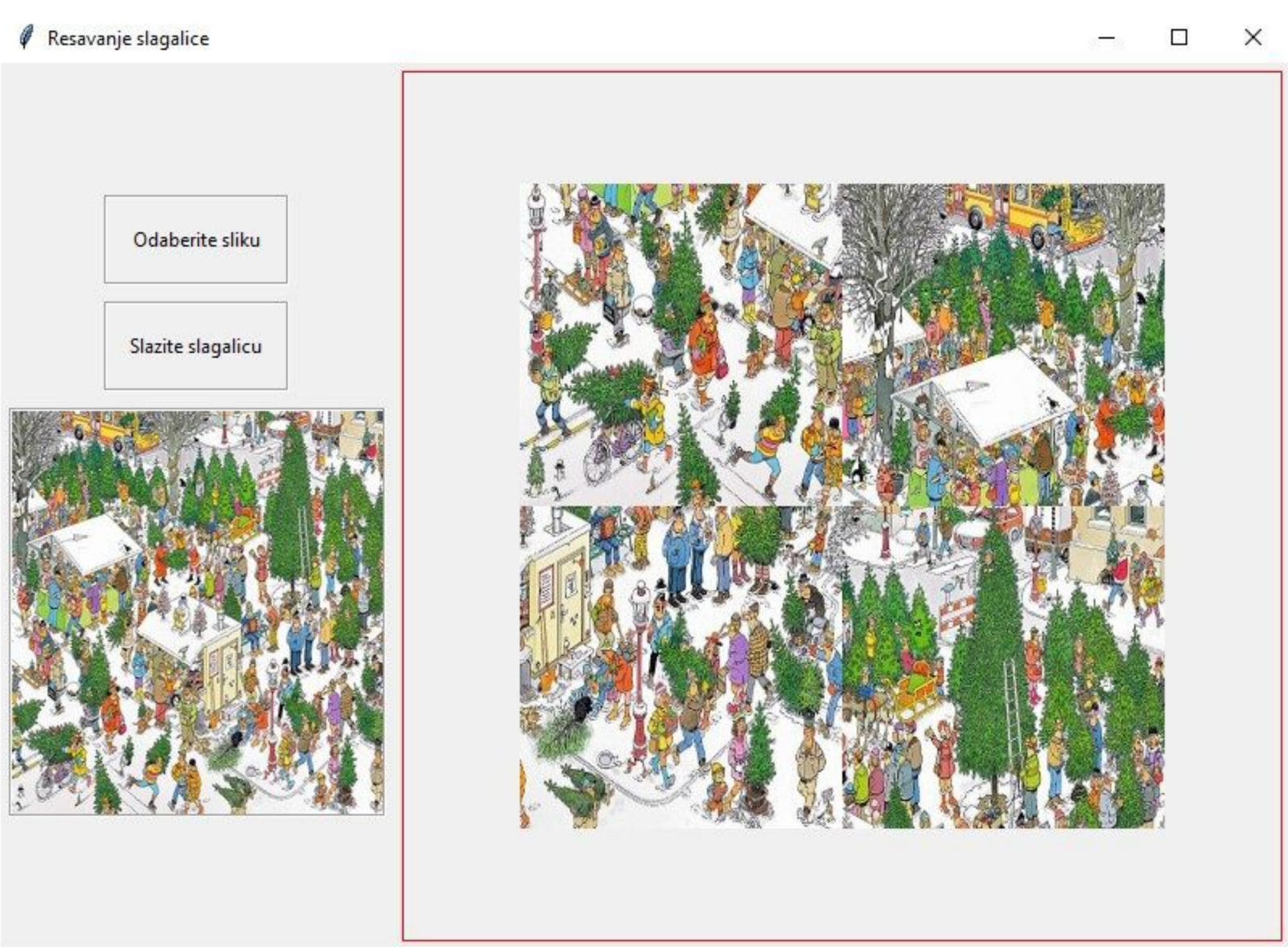
UPUTSTVO ZA TESTIRANJE

- Nakon pokretanja programa potrebno je kliknuti na dugme „Odaberi sliku“ (slika 3)



Slika 3

- Nakon odabira slike u open dijalogu, slika se učitava u program i automatski se delovi slike nasumice izmešaju (slika 4)



Slika 4

- Klikom na „Slažite slagalicu“, program kreće da pomera puzzle dok slagalica ne bude tačna.