

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

RAČUNALNA ANIMACIJA  
Vizualizacija algoritama za sortiranje  
Iva Briješki

Zagreb, siječanj 2025.

## Sadržaj

Uvod .....	3
Bubble sort .....	4
Insertion sort .....	4
Selection sort .....	5
Opis programa .....	6
Pokretanje .....	6
Literatura .....	8

## UVOD

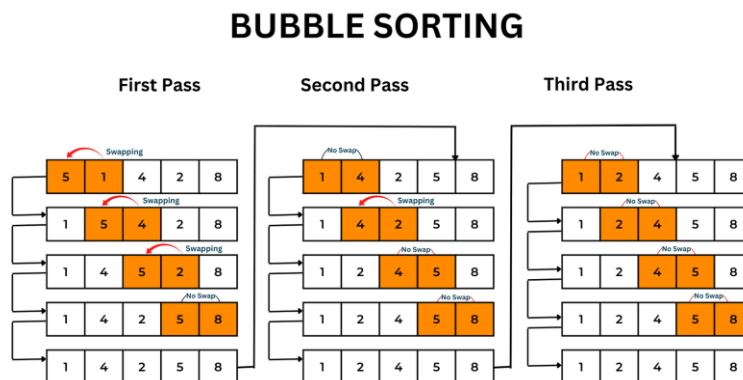
Svrha ove vježbe bila je izraditi vizualizaciju nekih osnovnih jednostavnih algoritama sortiranja. Vizualizacija bi se mogla koristiti kao pomoć pri učenju.

Algoritmi sortiranja vrlo su često korišteni u računarstvu i koriste se za sortiranje nizova podataka. U ovoj vježbi izrađena je vizualizacija tri različita algoritma sortiranja – *bubble sort*, *insertion sort* i *selection sort* algoritama. Vizualizacija je ostvarena prikazivanjem niza nasumično odabranih brojeva kao pravokutnika, a odabir elemenata niza tijekom izvođenja algoritma prikazan je različitim bojama.

### Bubble sort algoritam

Algoritam slijedno prolazi kroz listu. U svakom prolazu uspoređuju se dva susjedna elementa. Ako je prvi veći od drugog, zamjenjuju se. Proces se ponavlja dok lista nije sortirana.

Složenost algoritma je  $O(n^2)$ . Jednostavan je za implementaciju i pogodan za manje liste ili slučajeve gdje je lista gotovo sortirana te stabilan, no neučinkovit je za velike liste zbog kvadratne složenosti.

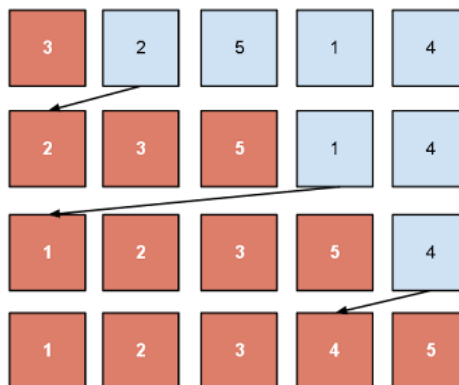


Slika 1. izvor: <https://favtutor.com/blogs/bubble-sort-python>

### Insertion sort algoritam

Prvi element niza smatra se sortiranim dijelom. Svaki sljedeći element iz liste uspoređuje se s elementima s manjim indeksom, tj. sortiranim dijelom. Element se pomiče ulijevo dok se ne pronađe odgovarajuće mjesto za njega. Proces se ponavlja dok cijela lista nije sortirana.

Složenost algoritma je  $O(n^2)$ . Algoritam je jednostavan za implementaciju, efikasan za male liste i slučajeve gdje je lista gotovo sortirana te stabilan. Neučinkovit je za velike liste zbog kvadratne složenosti.

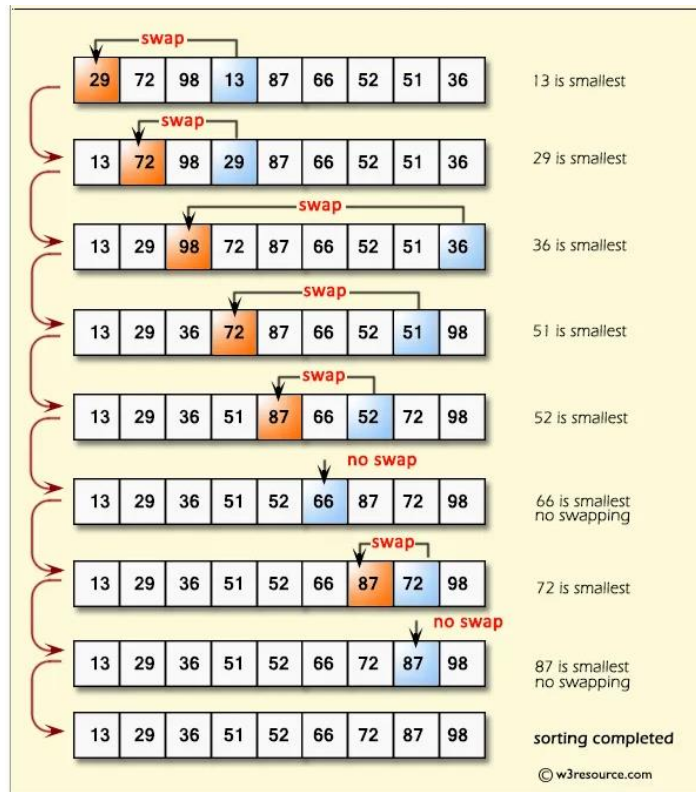


Slika 2. izvor: <http://stoimen.com/2012/02/13/computer-algorithms-insertion-sort/>

### Selection sort algoritam

Niz se dijeli na sortirani i nesortirani dio. U svakom prolazu pronalazi se najmanji element nesortiranog dijela te se taj element zamijeni s prvim elementom nesortiranog dijela. U idućem prolazu nesortirani dio se smanjuje za taj jedan element, dok se sortirani dio proširuje. Proces se ponavlja dok cijela lista nije sortirana.

Složenost algoritma je  $O(n^2)$ . Algoritam je jednostavan za implementaciju i koristi minimalan broj zamjena. To ga čini korisnim u situacijama gdje je zamjena elemenata skupa operacija, međutim nije stabilan algoritam jer se redoslijed jednakih elemenata može promijeniti. Također je neefikasan zbog kvadratne složenosti.



Slika 3. izvor: <https://medium.com/@basubinayak05/sorting-selection-sort-e92ee3cf64a>

## Opis programa

Program je pisan u programskom jeziku Python uz korištenje pygame i random biblioteka.

Pokretanjem programa inicijalizira se niz nasumičnih brojeva u rasponu od 20 do 500. Broj elemenata niza ovisi o zadanoj veličini prozora i širini pravokutnika kojima se prikazuju elementi.

Svaki element niza predstavljen je objektom klase Rectangle koja ima sljedeće atribute: color – boja, x – početna pozicija iscrtavanja, width – širina, height – visina. Atribut color mijenja se tijekom izvođenja algoritama. Neodabrani elementi su ljubičaste boje, trenutno odabrani tamno plave, a najmanji elementi u selection i insertion sortu su svijetlo plave boje. Konačni sortirani elementi su zelene boje.

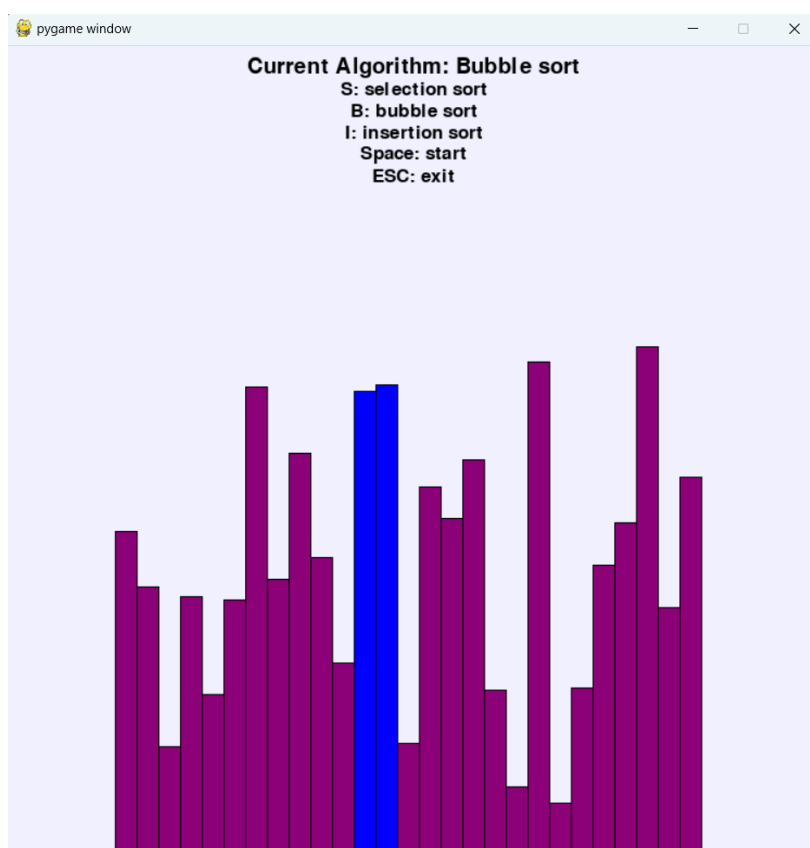
## Pokretanje programa

Program se pokreće bez dodatnih argumenata.

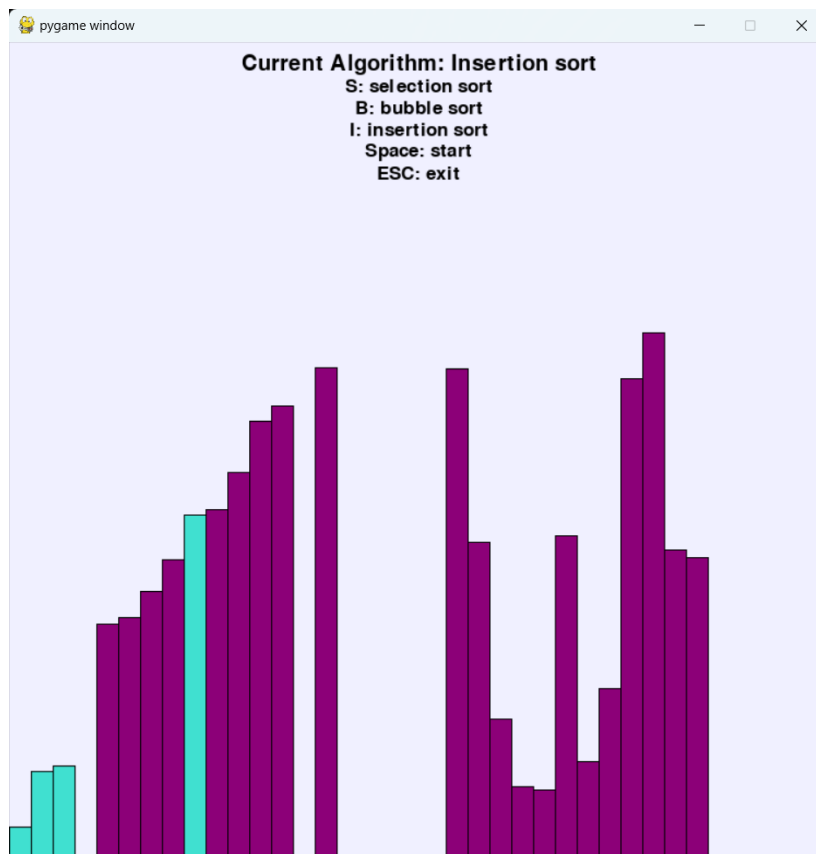
```
PS C:\Users\brije\Desktop\faks\5. god\racani\laboratorijske vježbe\lab3> python sorting.py  
pygame 2.5.2 (SDL 2.28.3, Python 3.10.11)  
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html
```

Pokretanjem programa, moguće je odabirom „S“, „B“ ili „I“ na tipkovnici odabrati algoritam.

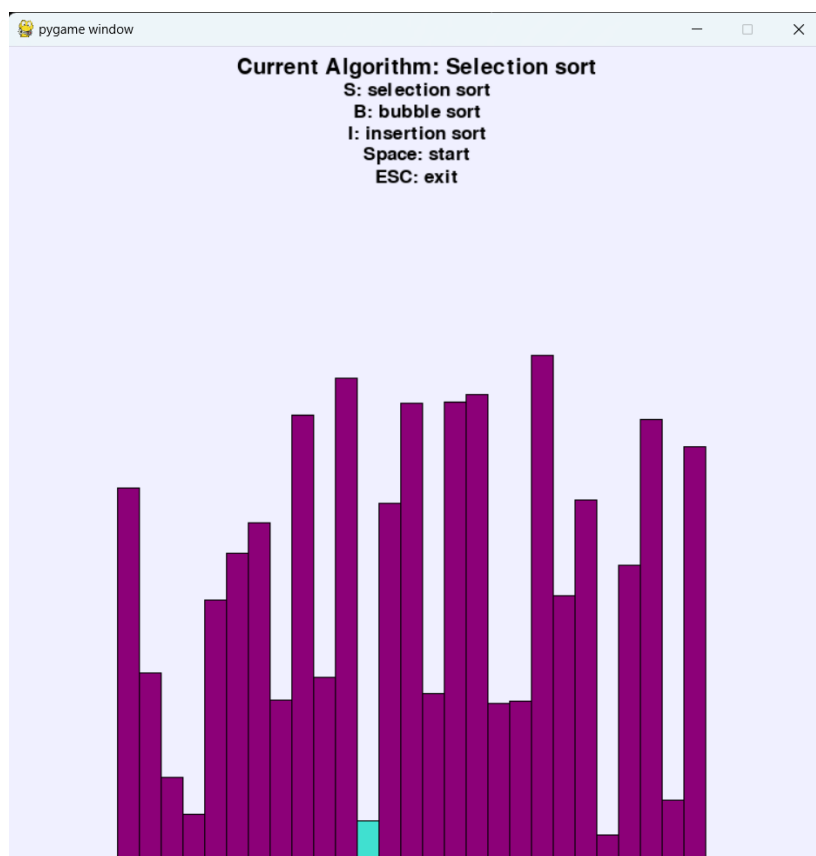
Vizualizaciju je moguće pokrenuti i pauzirati tipkom „space“, a tipkom „Esc“ izlazi se iz programa.



Slika 4. Bubble sort algoritam.



Slika 5. Insertion sort algoritam



Slika 6. Selection sort algoritam.

## LITERATURA

- [1] Računalna animacija, FER, <https://www.fer.unizg.hr/predmet/racani/>
- [2] Sorting algorithms, <https://www.geeksforgeeks.org/sorting-algorithms/>
- [3] Pygame, <https://www.pygame.org/news>