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 korisiti 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(*n2*)*. 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.

A diagram of a bubble sorting system

Description automatically generated

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(*n2*)*. 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.

A screenshot of a computer game

Description automatically generated

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(*n2*)*. 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.

A diagram of swaps

Description automatically generated

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

**Opis programa**

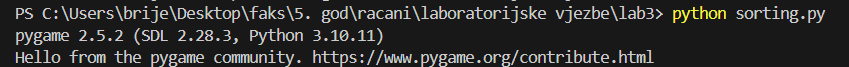
Program je pisan u programskom jeziku Python uz korištenje pygame i random biblioteka.

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.



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.

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated

Slika 4. Bubble sort algoritam.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Slika 5. Insertion sort algoritam

A screenshot of a computer

Description automatically generated

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>