

Projektovanje i analiza algoritama

Jovan Bogdanović 19059

2. zadatak – rešavanje 2. problema korišćenjem „Selection“, „Quick“ i „Counting“ algoritma

- Prilikom svakog pokretanja programa se generiše novi niz i on se kopira u još 2 niza kako bi kasnije bili sigurni da su sva 3 sortiranja sortirala niz identično što u priloženom izlazu programa potvrđuje minimalna tražena cena. Kod je bio proveravan i tako što se svaki niz štampao ponaosob pa zato i postoji ta funkcija u kodu ali kada je utvrđeno da se sve lepo sortira onda su ispisivani samo rezultati vremena i korišćenja memorije.
 - Rezultati su štampani bili na konzolu a kod je izvršavan u „Release“ modu u Visual Studiu jer je tako vreme izvršenja mnogo brže nego u „Debug“.
 - Utrošak memorije je računat pomoću Garbage Collector-a.
-
- Vremena za sortiranje su za sva 3 metoda sortiranja do 10 000 elemenata zanemarljivo mala ali već Selection sort za 100 000 elemenata traje nekoliko sekundi a za milion desetinu minuta pa taj algoritam nije paljen za niz od 10 miliona elemenata jer bi trajao između 6 – 20 sati, zavisno od procesora.
 - Najduže vreme posle Selection sorta je Quick koji 10 miliona elemenata sortira za skoro 3 sekunde što je neverovatno malo u poređenju sa algoritmima sa kvadratnim složenostima. Sva ostala vremena „bržih“ algoritama su zanemarljivo mala ali tačno vreme se može videti u priloženim rezultatima.
 - Utrošak memorije za counting sort je za niz od 10 miliona elemenata oko 38 MB a za manje nizove proporcionalno manje, najviše zauzima pomoćni niz B koji se pravi u funkciji a tek onda niz za „brojanje“ koji je u ovom slučaju konstantan jer se uvek zauzima niz veličine od 10 000 elemenata, za veći opseg brojeva bi se i memorija više zauzela. Utrošak memorije za in-place algoritme je garbage Collector izračunao kao 0 B što verovatno nije skroz tačno jer se ipak zauzima memorija za brojače i još po neke sitne promenljive ali verujem da je veličina te memorije zanemarljiva za bilo koj iole moderan računar (laptopovi, pametni telefoni, pametni satovi, pametni televizori... Možda čak i stariji „brick“ telefoni i retro konzole mogu to da podnesu).

- Test je kao i na prošlom zadatku paljena za 2 različita procesora: AMD FX-6100 (star 12 godine) i AMD Ryzen 5 7520U (star godinu dana) i rezultati se i ovaj put dosta razlikuju. Stariji procesor Selection sort nad 100 000 elemenata radi za 8,2 sekunde dok noviji za 2,3 a niz od milion elemenata stariji sortira za 848 sekunde (~14,2 minuta) a noviji za svega 233 sekunde (~3,8 minuta). Kada bi hteli da izračunamo vreme za 10 miliona elemenata to bi uradili na sledeći način: (vreme za milion elemenata) x (10^2) . Pa bi stariji procesor to uradio za 20 sati dok bi noviji za 6 što je ogromna razlika i moža je test čak i mogao da se izvrši na novijem procesoru.

Rezultati novijeg procesora:

*** Velicina niza: 100

Selection:

- vreme: 7.3E-06 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 2275

Quick:

- vreme: 0.0002184 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 2275

Counting:

- vreme: 6.24E-05 s
- memorija: 40028 B
- Min. cena je: 2275

*** Velicina niza: 1000

Selection:

- vreme: 0.0002827 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 109

Rezultati starijeg procesora:

*** Velicina niza: 100

Selection:

- vreme: 2.1E-05 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 1264

Quick:

- vreme: 0.000415 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 1264

Counting:

- vreme: 8.26E-05 s
- memorija: 40028 B
- Min. cena je: 1264

*** Velicina niza: 1000

Selection:

- vreme: 0.0031988 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 66

Quick:

- vreme: 4.13E-05 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 109

Counting:

- vreme: 8.43E-05 s
- memorija: 40028 B
- Min. cena je: 109

***** Velicina niza: 10 000**

Selection:

- vreme: 0.0250211 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 18

Quick:

- vreme: 0.0007519 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 18

Counting:

- vreme: 0.0001413 s
- memorija: 80052 B
- Min. cena je: 18

***** Velicina niza: 100 000**

Selection:

- vreme: 2.3229319 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Quick:

- vreme: 0.0056343 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Quick:

- vreme: 0.0001452 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 66

Counting:

- vreme: 0.0004268 s
- memorija: 40028 B
- Min. cena je: 66

***** Velicina niza: 10 000**

Selection:

- vreme: 0.1707679 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 9

Quick:

- vreme: 0.0013244 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 9

Counting:

- vreme: 0.0002278 s
- memorija: 80052 B
- Min. cena je: 9

***** Velicina niza: 100 000**

Selection:

- vreme: 8.1706475 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Quick:

- vreme: 0.0123376 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Counting:

- vreme: 0.0007867 s
- memorija: 440060 B
- Min. cena je: 0

***** Velicina niza: 1 000 000**

Selection:

- vreme: 233.002476 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Quick:

- vreme: 0.0823811 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Counting:

- vreme: 0.0102627 s
- memorija: 4040040 B
- Min. cena je: 0

***** Velicina niza: 10 000 000**

Quick:

- vreme: 2.9302007 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Counting:

- vreme: 0.1015644 s
- memorija: 40039952 B
- Min. cena je: 0

Counting:

- vreme: 0.0025417 s
- memorija: 440060 B
- Min. cena je: 0

***** Velicina niza: 1 000 000**

Selection:

- vreme: 848.984209 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Quick:

- vreme: 0.2143347 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Counting:

- vreme: 0.0294785 s
- memorija: 4039984 B
- Min. cena je: 0

***** Velicina niza: 10 000 000**

Quick:

- vreme: 9.8110865 s
- memorija: 0 B
- Min. cena je: 0

Counting:

- vreme: 0.3206314 s
- memorija: 40040008 B
- Min. cena je: 0