

## Druga laboratorijska vježba

Filip Golubić  
0036486898

8. lipnja 2019.

# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Opis razvoja algoritma</b>	<b>2</b>
1.1	Podjela . . . . .	2
1.2	Komunikacija . . . . .	2
1.3	Aglomeracija . . . . .	3
1.4	Pridruživanje . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Mjerenje ubrzanja i učinkovitosti</b>	<b>4</b>

# Poglavlje 1

## Opis razvoja algoritma

Zadatak koji je razmatran je implementacija računalnog algoritma za igranje igre *četiri u nizu*. Taj zadatak se rješava pretraživanjem stabla igre i biranjem najboljeg poteza u ovisnosti o nekoj mjeri ocjene za potez. Pretraživanje svake grane se obavlja sasvim neovisno o ostalim granama. Taj slijedni algoritam je moguće paralelizirati uz dekompoziciju na nekoliko cjelina. Te cjeline su slijedeće: **podjela, komunikacija, aglomeracija i pridruživanje**.

### 1.1 Podjela

Pretraživanje stabla, kao paralelni algoritam, se može rastaviti na nekoliko faza. Na stvaranje zadataka, obradu zadataka i sakupljanje rezultata. Obrada zadataka je faza koja se može izvršavati paralelno. Sam broj zadataka i složenost zadataka nisu fiksni nego ovise o dubini stabla na kojoj se vrši podjela te o dubini pretraživanja pojedine grane. Ostale dvije faze se obavljaju serijski.

### 1.2 Komunikacija

Način na koji su zadaci paralelizirani je trivijalan stoga komunikacija između njih nije potrebna. Jedina potrebna komunikacija je između glavnog procesa, koji obavlja faze stvaranja zadataka i skupljanja rezultata, i radnika. Radnici su procesi koji obavljaju obradu zadataka. Faza obrade se sastoji od slanja upita radnika glavnom procesu te slanja njihovih odgovora glavnom procesu nakon obrade. Tu postoje još i neke upravljačke poruke koje glavni proces šalje radnicima kao primjerice poruka o završetku, poruka za *pinganje* radnika koji spavaju itd.

## 1.3 Aglomeracija

Aglomeracija, odnosno zrnatost zadataka, je definirana preko maokroa unutar izvornog koda programa. Moguće je definirati dubinu grane (**BRANCH\_DEPTH**) koja definira potenciju broja 7. Taj broj daje broj zadataka. Nadalje, moguće je i definirati dubinu pretraživanja svakog zadatka (**TASK\_DEPTH**). Prilagodбом parametra za dubinu grane moguće je upravljati brojem zadataka a samim time i količinom komunikacije u sustavu.

## 1.4 Pridruživanje

Pojedini zadaci, kojih ovisno o konfiguraciji parametara programa može biti različit broj, pridružuju se procesima koji će ih obrađivati prema ideji *master/worker*. Prema toj ideji jedan proces je zadužen za stvaranje i raspodjelu zadataka, dok su ostali procesi radnici koji obrađuju dodijeljene zadatke. S obzirom na to da je broj zadataka znatno veći od broja radnika (barem u pravilu) oni radnici koji imaju više dostupnih resursa u nekom trenutku stignu obaviti više zadataka. Time je ovom idejom implicitno ugrađeno ujednačavanje opterećenja.

## Poglavlje 2

# Mjerenje ubrzanja i učinkovitosti

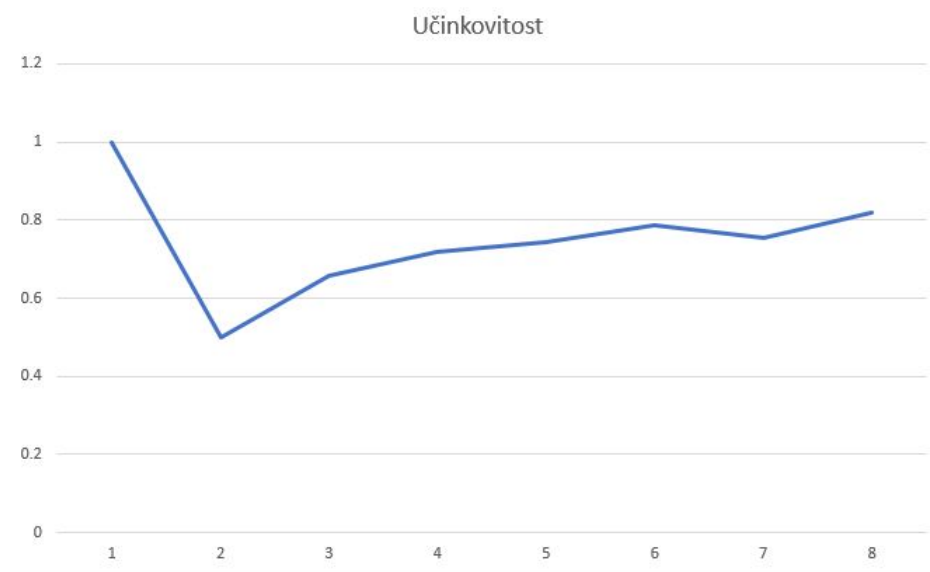
U tablici su prikazani rezultati mjereni na AMD-ovom osmerojezgrenom procesoru Ryzen 2700x. Mjerenja su obavljena za prvi potez računala u igri, nakon što je igrač odigrao svoj potez.

Broj procesora (P)	1	2	3	4	5	6	7	8
Vrijeme izvođenja (s)	8.96	8.94	4.55	3.11	2.41	1.9	1.7	1.37

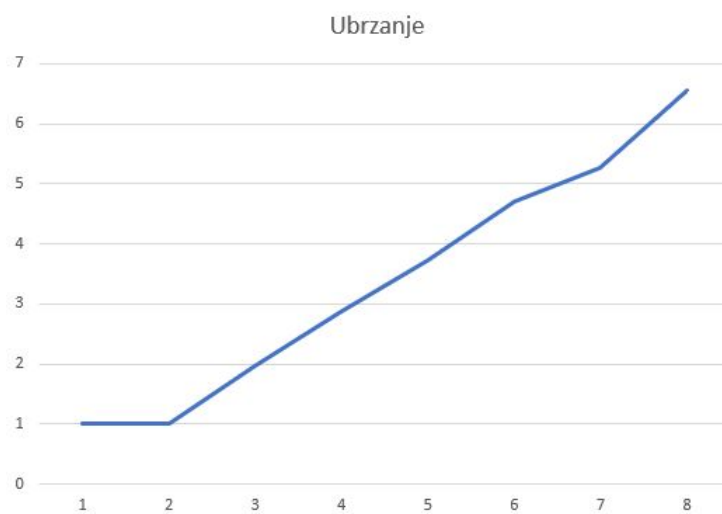
Slika 2.1: Tablica mjerenja

U nastavku su dani prikazi ubrzanja i učinkovitosti svako na zasebnom grafu. Možemo vidjeti kako izvođenjem na dva procesora nema gotovo nikakvog ubrzanja. Objašnjenje toga je u tome što jedan procesor preuzima ulogu glavnog procesa, a na drugom procesoru se izvršavaju svi zadaci kao i kad imamo samo jedan procesor. Vidimo da nakon toga, od tri procesora pa nadalje, ubrzanje raste otprilike linearno.

Na grafu učinkovitosti možemo vidjeti pad učinkovitosti na pola nakon uvođenja drugog procesora. Kako se broj procesora povećava, tako i učinkovitost raste i time smanjuje taj efekt pada učinkovitosti zbog uvođenja jednog glavnog procesa. Taj efekt pri osam procesora postaje nezamjetan, odnosno učinkovitost je na preko osamdeset posto.



Slika 2.2: Prikaz učinkovitosti u odnosu na broj procesora



Slika 2.3: Prikaz ubrzanja u ovisnosti o broju procesora