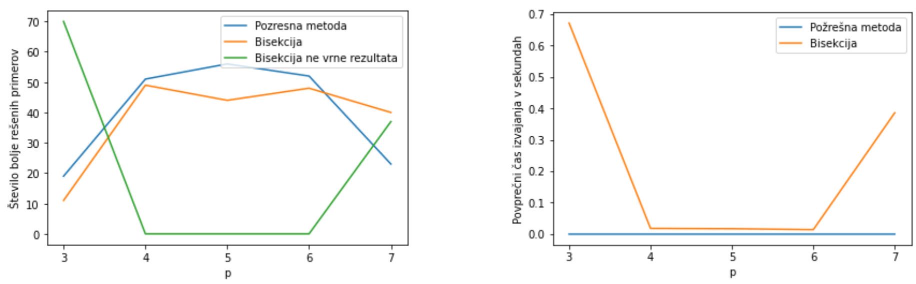
December 6, 2022

Testirali smo dve metodi za reševanje problema. Prva metoda je bila bisekcijska metoda, druga pa požrešna metoda. Spreminjali smo tako n kot p parameter. Pri vsakem paru parametrov smo poskus ponovili za 100 različnih problemov. Problem sestoji iz matrike razdalji, ki je velikosti $n \times n$ in parametra p, ki nam pove koliko lokacij si bomo izbrali. Matrike so bile naključno generirane, pri čemer smo upoštevali tudi trikotniško neenakost. Da je poskus ponovljiv smo tudi fiksirali random seed in sicer z $np.random.seed(2022)$. Ker se bisekcija metoda lahko zacikla, smo jo omejili, da se po 200 ne uspelih poskusih samostojno prekine in vrne $None$, kar pomeni, da metoda ni skonvergirala.

1 $n = 10$

Najprej smo testirali pri $n = 10$. Ker imamo tukaj opravka še z razmeroma malimi matrikami, smo izvedli poskus za $p \in \{3, 4, 5, 6, 7\}$. Pri vsakem poskusu smo si zapisali najmanjšo razdaljo med točkami, par točk pri katerih je ta razdalja dosežena, množico vseh točk, ki jih imamo v izboru in čas izvajanja. Zanima nas predvsem katera metoda se je boljše odrezala.



(a) Uspešnost posamezne metode pri $n = 10$

(b) Povprečen čas izvajanja metode pri različnih p in $n = 10$

Figure 1: Rezultati pri $n = 10$.

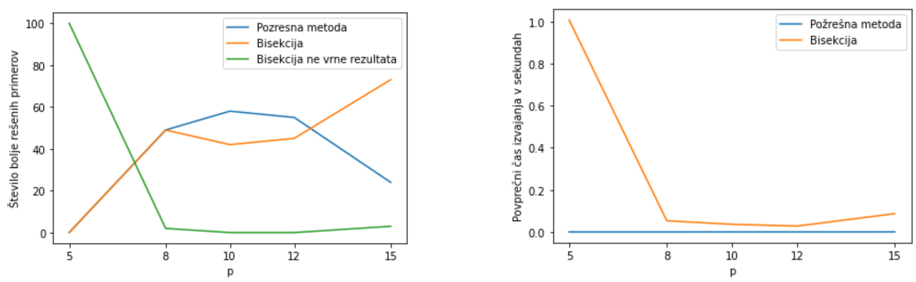
Iz grafa je razvidno, da je bila bisekcija metoda pri $p = 3$ in $p = 7$ večkrat neuspešna in ni skonvergirala, medtem ko je pri $p \in \{4, 5, 6\}$ bila uspešna vsakič. Pri primerjavi dobljenih rezultatih je pri $p \in \{3, 4, 5, 6\}$ bila uspešnejša požrešna metoda, medtem ko se je to spremenilo pri $p = 7$, kjer je kljub neskonvergiranim vrednostim bila še vedno boljša bisekcijska metoda.

Pogledali smo si tudi čas izvajanja posamezne metode.

Vemo, da v primerih $p = 3$ in $p = 7$ metoda ni skonvergirala, torej je tam očitno čas izvajanja večji. Pri ostalih p pa je čas izvajanja pri obeh metodah primerljiv.

2 $n = 20$

Nadalje smo testirali metodo pri $n = 20$. Poskus smo najprej ponovili za $p \in \{5, 10, 15\}$, ker pa sta metodi dobro konvergirali, smo dodali še dva parametra, tako da smo si pogledali pri $p \in \{5, 8, 10, 12, 15\}$. Tudi tukaj smo si pogledali, kako uspešna je posamezna metoda.



(a) Uspešnost posamezne metode pri $n = 20$l

(b) Povprečen čas izvajanja metode pri različnih p in $n = 20$

Figure 2: Rezultati pri $n = 20$.

Bisekcijska metoda spet ni skonvergirala za najmanjši p, je pa bila z večanjem p čedalje bolj uspešna. Pri $p \in \{5, 8, 10, 12\}$ je spet prevladovala požrešna metoda, pri $p = 15$, pa se je za bistveno boljšo izkazala bisekcijska metoda, čeprav parkrat vseeno ni skonvergirala.

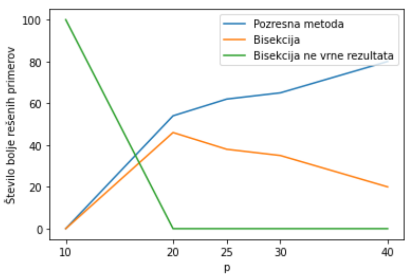
Tudi v tem primeru ne moremo primerjati časa izvajanja metode pri najmanjšem $p = 5$, saj bisekcijska metoda tudi tukaj ni skonvergirala. Pri ostalih p pa vidimo da je čas izvajanja spet primerljiv, pri čemer pa se za največji $p = 15$ začne čas že povečevati, je pa ta sprememba še vedno sprejemljiva.

3 $n = 50$

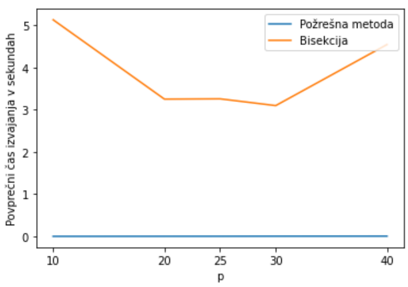
Nazadnje smo pogledali še $n = 50$. Tukaj smo si prav tako najprej zastavili 3 parametre p in sicer $p \in \{10, 25, 40\}$. Čas izvajanja je bil še sprejemljiv, tako da smo tudi tokrat povečali množico parametrov, tako da smo si ogledali za $p \in \{10, 20, 25, 30, 40\}$.

Tako kot v prejšnjih primerih tudi tokrat bisekcijska metoda ni skonvergirala za najmanjši p. Se je pa v primerjavi s prejšnjimi primeri njena uspešnost tokrat slabšala. Požrešna metoda je bila tukaj za vse p bolj uspešna.

Tudi z vidika časovne zahtevnosti, se je požrešna metoda izkazala za bistveno boljšo. Povprečni čas izvajanja z bisekcijsko metodo, je bil namreč za kar par sekund počasnejši kot čas izvajanja požrešne metode. Glede na rezultate bisekcije metode z počasnejšim in zahtevnejšim algoritmom nismo pridobili boljšega rezultata.



(a) Uspešnost posamezne metode pri $n = 50$



(b) Povprečen čas izvajanja metode pri različnih p in $n = 50$

Figure 3: Rezultati pri $n = 50$.