

Poti v kvadratu

Opis projekta

Sara Papež, Tim Kalan

20. november 2020

1 Opis problema

V projektu si bomo ogledali naslednjo situacijo: V enotskem kvadratu naključno generiramo n točk in jih zberemo v množico P . To množico nato proglasimo za množico vozlišč V grafa G in povežemo vse točke, ki so ena od druge oddaljene manj od vnaprej podanega parametra največje dovoljene razdalje r . To nam da torej graf $G = (V, E)$, kjer je E množica povezav, ki je odvisna od parametra r . V nadaljevanju se osredotočimo na računanje drevesa najkrajših poti od naključno izbrane točke - *korena*.

Jedro projekta leži v spreminjanju parametra r in števila točk n ter opazovanju dogajanja. Zanimalo nas bo recimo:

- Kako se spreminja dolžina drevesa najkrajših poti?
- Kako se spreminja vsota dolžin od korena do ostalih?
- Kako se spreminja dolžina najkrajše in najdaljše poti?
- Kater parameter povzroči bolj drastične spremembe?
- ...

2 Programsko okolje in implementacija

Odločili smo se za implementacijo v programskem jeziku *Python*, saj smo z njim najboljše seznanjeni. Zaenkrat je ideja, da v eno skripto napišemo celotne »možgane« oz. model: najverjetneje bo to nek razdred Kvadrat, ki bo vseboval generator naključnih točk, generator bližnjih (glede na r) točk, algoritem za računanje drevesa najkrajših poti in pa razne metode za vizualizacijo dobljenih rezultatov. Vizualizacija bo izvedena s pomočjo paketa *Matplotlib*.

To jedro naloge bi potem uvozili v *Jupyter notebook* in v tem okolju dejansko generirali točke, jih vizualizirali, spreminjali parametre in opazovali kaj se dogaja z odgovori na zgornja vprašanja.

3 Načrt za delo

Zaenkrat je načrtovana implementacija *Dijkstrovega algoritma* za iskanje drevesa najkrajših poti - če bo le šlo, tudi hitrejšo implementacijo s časovno zahtevnostjo $\mathcal{O}(m + n \log n)$ (kjer je m število povezav) in uporabo prednostne

vrste. Zanj smo se odločili, saj gre za utežen graf, ki ima nenegativne uteži, različne od ena (zato odpade *iskanje v širino*).

Poleg spreminjanja parametrov, nas zanima tudi, kaj se dogaja z razdaljami/dolžinami dreves, če poženemo simulacijo večkrat z enakimi parametri. Poleg tega bi bilo zanimivo videti, kako se spreminja čas izvajanja, ko večamo/manjšamo parametre.

Možne posplošitve, ki jih zaenkrat vidimo so recimo premik v tri dimenzije; torej bi opazovali problem na enotski kocki. Če se izkaže primerjava za zanimivo, bi lahko problem prenesli tudi v n dimenzij, tu bi seveda opustili vizualizacijo. Morda bi bilo zanimivo videti tudi, kaj se zgodi ob generiranju točk glede na kakšno drugo porazdelitev, kot enakomerno.