

Problem najdužeg puta u grafu

Šime Batović Andrija Mandić Stjepan Požgaj

Prirodoslovno-matematički fakultet — Matematički odsjek

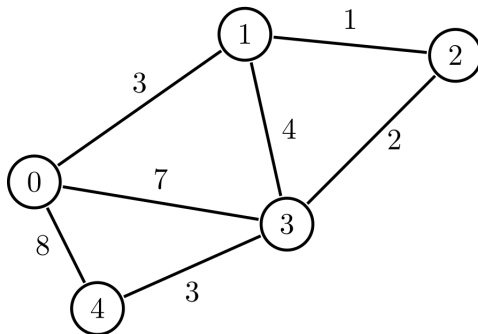
10. studenog 2020.

Opis problema

Problem najdužeg puta je problem pronalaska jednostavnog puta maksimalne dužine u grafu; drugim riječima, od svih mogućih puteva u grafu problem je pronaći najduži.

U našem problemu, promatrat ćemo neusmjerene težinske grafove s nenegativnim težinama bridova. Najduži put je put s maksimalnom sumom težina bridova.

Primjer



Najduži put za ovaj graf bi bio $2 \mapsto 1 \mapsto 3 \mapsto 0 \mapsto 4$, ukupne težine $1 + 4 + 7 + 8 = 20$.

Složenost problema

Problem najdužeg puta usko je vezan uz problem najkraćeg puta. Problem odluke, gdje ulaz čine graf G i broj k , te algoritam vraća „DA” ako postoji put dužine k , odnosno „NE” ako ne postoji je NP-kompletan problem.

Ako bi problem najdužeg puta bio rješiv u polinomnom vremenu, mogao bi se iskoristiti kako bi rješio ovaj problem odluke, pronalazeći najduži put i uspoređujući njegovu dužinu sa brojem k . Stoga, problem najdužeg puta je NP-težak. Nije NP-kompletan, zato jer to nije problem odluke.

Pristupi rješavanja problema

Isprobat ćemo i usporediti pristupe poput:

- egzaktnog algoritma,
- pohlenih algoritama,
- genetskih algoritama s više vrsta mutacija/križanja.

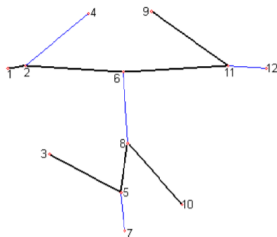


Fig. 1. An illustrative example of two disconnected paths.

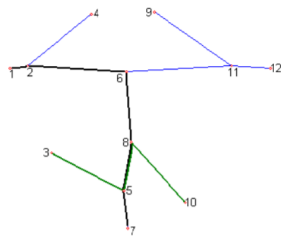


Fig. 2. An illustrative example of two paths which intersect.

Slike uzete iz [1]

Ocjena rezultata

Za usporedbu spomenutih pristupa problemu, generirat ćemo prikladne testne grafove pomoću kojih ćemo usporediti kvalitetu algoritama.

Trenutno od poznatih članaka na ovu temu nemamo podatke na kojima su testirani algoritmi. Ako pronađemo odgovarajuće *datasetove*, cilj je usporediti naše i već provjerene algoritme i njihove rezultate.

Literatura



R. Rocha D. Portugal C.H. Antunes. „A Study of Genetic Algorithms for Approximating the Longest Path in Generic Graphs”. URL:

https://home.isr.uc.pt/~davidb/bsp/publications/PAR_IEEE_SMC_2010.pdf?fbclid=IwAR2vcU0UbWlLn40Mj1wyS5a1rXKTc18iVLpnb2BHwywGmWXge5LQ.