

A Pebble game és kapcsolódó algoritmusok implementálása

Matúz Lóránt

Alkalmazott Matematikus MSc

Témavezető:
Madarasi Péter

Definíció

Egy multigráf (k, l) -ritka, ha bármely X csúcsrészalmaza által feszített élek száma legfeljebb $\max\{0, k|X| - l\}$.

Alkalmazások:

- Nash-Williams: diszjunkt feszítőfák keresése $\sim (k, k)$ eset
- Laman: síkban merev gráfok $\sim (2, 3)$ eset
- 3D merevség szükséges feltétel $\sim (3, 6)$ eset

- A Pebble Game algoritmusok újragondolása, implementálása
- Általánosított (j, k, l) -ritkaság bevezetése, NP-nehézség igazolása
- Az $l = 2k$ speciális eset javítása

Az implementált algoritmusok:

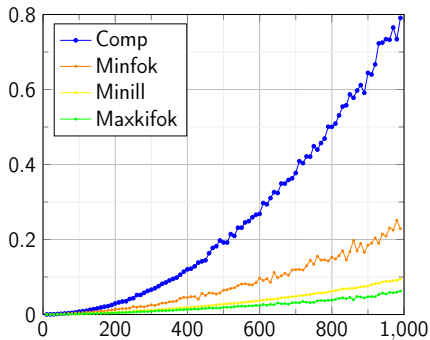
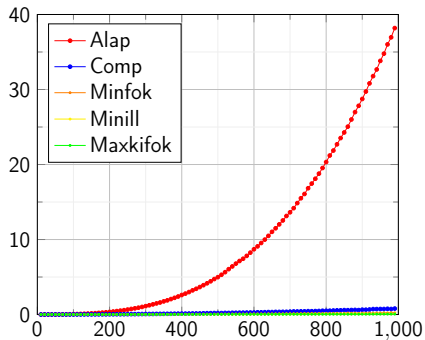
- 1 Basic Pebble Game
- 2 Súlyozatlan Component Pebble Game
- 3 $l = 2k$ eset
- 4 k éldiszjunkt feszítőfa
- 5 k éldiszjunkt fenyő (arborescence) keresése
- 6 Fedés k éldiszjunkt erdővel
- 7 Fedés k éldiszjunkt fenyvessel (branching)

- LEMON
- Felhasználó barát felület
- BFS keresések javítása
- Saját leállási feltétel
- Heurisztikus élsorrend

- A Basic Pebble Game élsorrendje megválasztható.
- Amint megtaláltuk a maximális ritka részgráfot, a leállási feltételünk terminál.
- Olyan éleket keresünk, melyeket nagy valószínűséggel elfogadunk.

- 1 **Alap**: az implementáció alapvető sorrendje.
- 2 **Minfok**: olyan él választása, mely minimális fokszámú csúcsra illeszkedik.
- 3 **Minill**: olyan él választása, melynek végpontjaira illeszkedő élek száma minimális.
- 4 **Maxkifok**: olyan él választása, mely végpontjainak kifoka maximális.

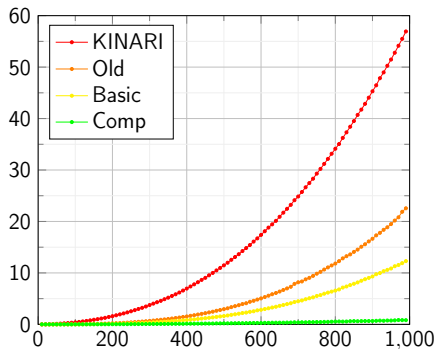
Heurisztikák random gráfokon $p = 0.6$ sűrűséggel



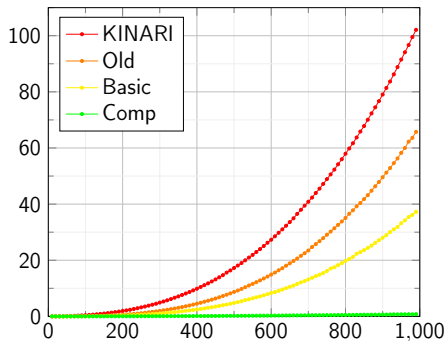
Az összehasonlított implementációk:

- KINARI, a Component Pebble Game egy korábbi implementációja.
- A Basic Pebble Game egy korai implementációja a LEMON-ban.
- Basic Pebble Game a LEMON-ban.
- Súlyozatlan Component Pebble Game a LEMON-ban.

Összehasonlítás random gráfokon



$p = 0.2$ sűrűség.



$p = 0.6$ sűrűség.

- Speciális gráfokon előfordul, hogy a Basic algoritmus hatékonyabb.
- Random gráfokon egyértelműen dominál a Component algoritmus.
- A LEMON-beli implementáció egy nagyságrenddel hatékonyabb, mint a KINARI.