

# Mesterséges intelligencia és optimalizálás

Borgulya István  
egy. magántanár PTE KTK

# Témakörök

1. Mesterséges intelligencia (MI) az oktatásban
2. Optimalizálás evolúciós algoritmussal (EA)  
Ládapakolás összeférhetetlenségi feltételekkel
  - Korábbi ládapakolási algoritmusom
  - EA az újabb problémára: EAC
  - Összehasonlító eredmények

# 1. Mesterséges intelligencia (MI) az oktatásban

## Áttekintés az 50. évforduló alkalmából

- 90-es évek: Gazdasági informatika specializáció
  - MI módszer tárgy: Szakértői rendszerek
- 2004-től: Gazdasági informatika BsC
  - MI módszer tárgyak: szakértői rendszerek, neurális hálók, fuzzy rendszerek, evolúciós algoritmusok
- 2010-től: Gazdasági informatika MsC
  - MI alapozó tárgy

Kutatásom: optimalizálás evolúciós algoritmussal (EA)

## 2. Optimalizálás evolúciós algoritmussal (EA) (An evolutionary algorithm for the bin packing problem with conflicts )

Ládapakolás összeférhetetlenségi feltételekkel

Bin Packing Problem with conflicts (BPPC)

- Offline, 1D,  $n$  elem (tárgy), súlyozott elemek,  $c$  súly kapacitású ládák.  
Cél: konfliktus mentes pakolása minden elemnek a kapacitás megszegése nélkül min. számú ládába.
- NP-hard
  - Egzakt módszerek: B&B, B&Price
  - Approximációs módszerek: különböző gráf típusokra
  - Heurisztikák, meta-heur.: EA+ tabu keresés, B&Price +heur., Iteratív helyi keresés
- Saját EA a BPPC-re

### 3. Korábbi ládapakolási algoritmusom

Offline, 1D, ládapakolási algoritmus (feltételek nélkül).

Borgulya I. 2020. A hybrid evolutionary algorithm for the offline Bin Packing Problem. CEJOR, DOI 10.1007/s10100-020-00695-5

- Láda orientált algoritmus
- Az EA egyed: egy lehetséges megoldás leírása
- 3 féle mutáció művelet, 10 féle helyi kereső eljárás javítja a megoldást (rekombináció nincs).
- Relatív pár frekvencia mátrix a mutációhoz:  
Elem pároknál becsült valószínűséget ad arra, hogy egy ládába szoktak kerülni. A valószínűségek alapján a ládába elemeket válogathatunk, pakolhatunk (halmaz szelektálás).

## 4. Az új EA a problémára: EAC

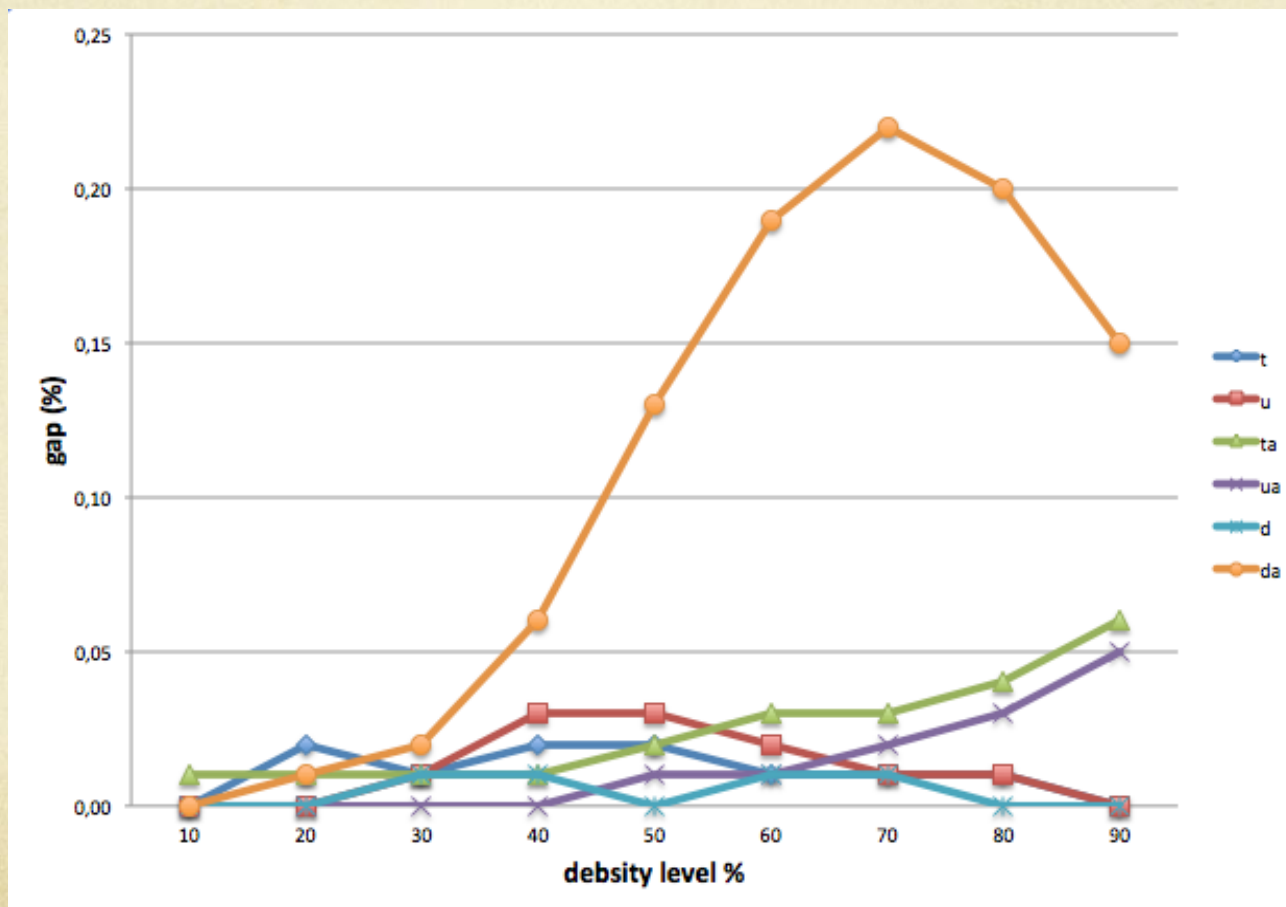
A korábbi EA változtatásával készült.

A változások:

- Összeférhetlenségi feltételek kezelése: transzformálás logikai mátrixba
- Jobb eredmény elérése érdekében:
  - 3 új mutáció művelet. 2 művelet a relatív pár frekvencia mátrixal,
  - 3 új helyi kereső eljárás a korábbi 7 eljárás mellett.
  - Paraméter választási stratégia: az egy elemmel összeférhetetlen elemek számától függő (density % függő).

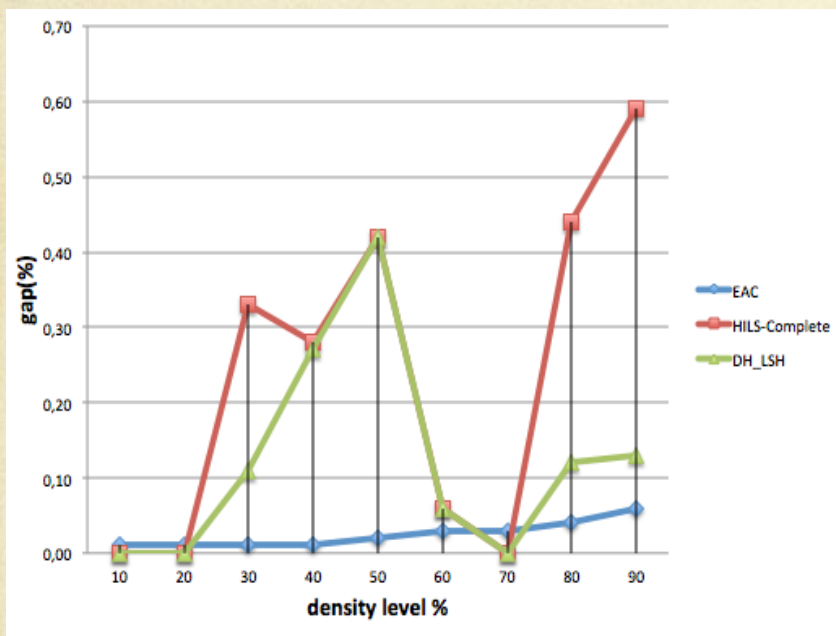
# 5. Összehasonlító eredmények

EAC eredmények a benchmark teszt halmazokon: t, u, ta, ua, d, da

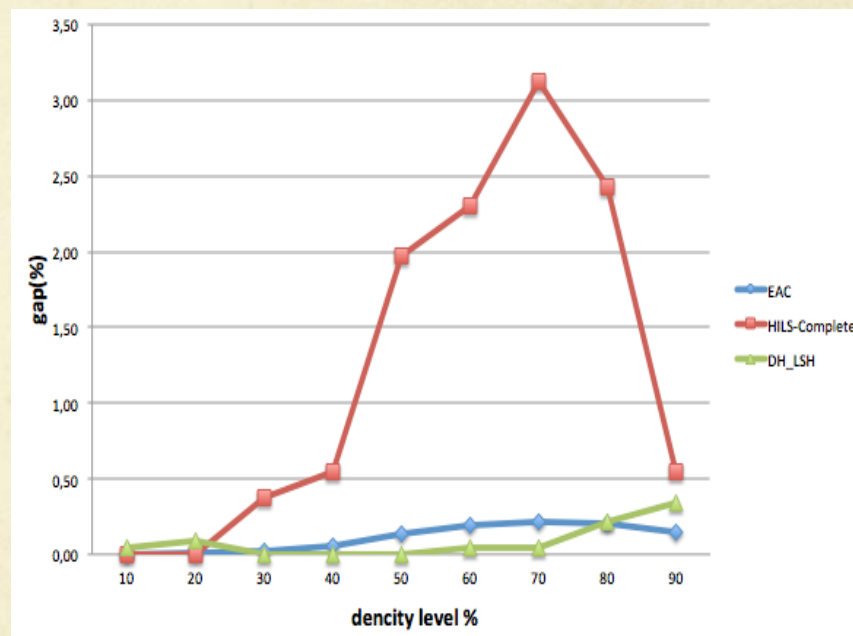


# A három legjobb módszer: iteratív helyi keresés (HILS-complett), B&Price +heur. (DH-LDS) és EAC (ta és da halmatokon)

ta



da



EAC 3 – 5 –ször gyorsabb mint a két másik módszer.



Köszönöm a figyelmet