

## GlobalJ bemutatása

Bánhelyi Balázs, Lévai Balázs, Zombori Dániel, Pál László  
és Csendes Tibor  
SZTE-TTIK Számítógépes Optimalizálás Tanszék

Cegléd, 2017. június 15.

# Vázlat

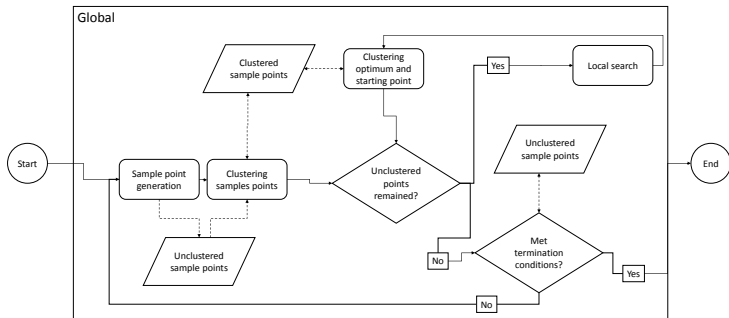
- 1 Global fejlődése
  - Motiváció
  - Moduláris Global
- 2 Újítások
  - Klaszterező modul
  - Párhuzamosítás
- 3 Összegzés
  - Az elkészült moduklok
  - Publikációk

# Motiváció

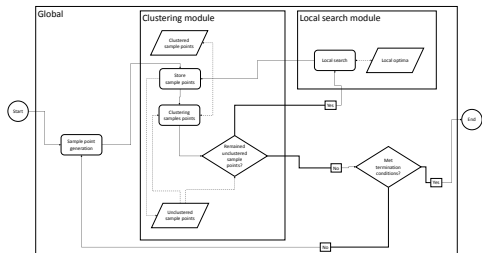
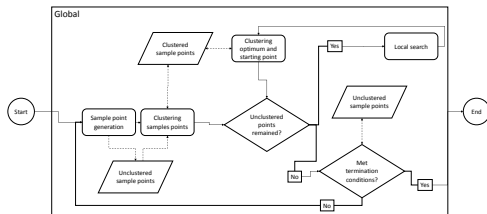
- A Global egy sztochasztikus klaszterezésen alapuló optimalizáló eljárás.
- Korábban elérhető volt Fortan, C illetve Matlab-os változata is.
- Felhasználói szemszögből a Matlab a legkezeesebb, de egyik változat sem könnyen fejleszthető.
- A Java-ra való átírás indokai:
  - A hatékonyabb optimalizálás és bővíthetőség érdekében egy objektumorientált megvalósítás kívánkozott már.
  - A párhuzamosítási terveinket is jól támogatja ez a nyelv, mind a több gépes, mind a több magos változatoknál (a CUDA-s technológiát elvetettük egyenlőre).
  - A jelenlegi feladatainkhoz is kiválóan illeszkedik.

# Eredeti Global algoritmus

- Az eredeti algoritmusban is már jól felismerhetőek a modulok.
- A Global 2 nagyobb modulja a Klaszterező és a Lokális kereső.
- Ezek szoros együttműködése teszi hatékonnyá.



# Eredeti és az új Global algoritmus

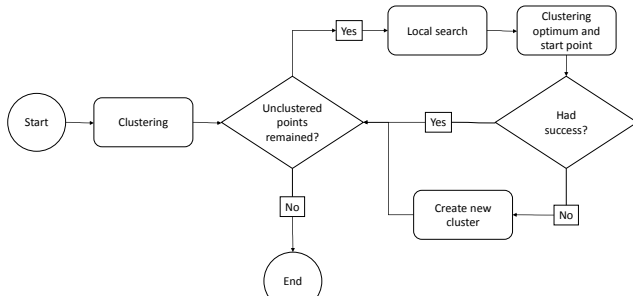


# Vázlat

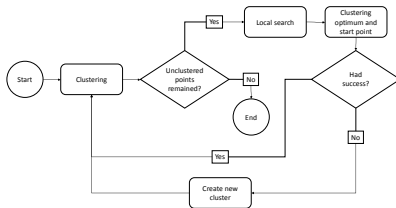
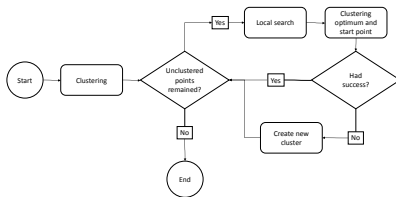
- 1 Global fejlődése
  - Motiváció
  - Moduláris Global
- 2 Újítások
  - Klaszterező modul
  - Párhuzamosítás
- 3 Összegzés
  - Az elkészült modulkok
  - Publikációk

# A régi klaszterező modul

- Az eredeti verzióban a klaszterező szerves része volt a Globalnak.
- Modulba kiszervezve sokkal hatékonyabban hívhatóvá vált.
- Továbbá az elemek nyilvántartása is függetlenné vált a Global mintapontjaitól.

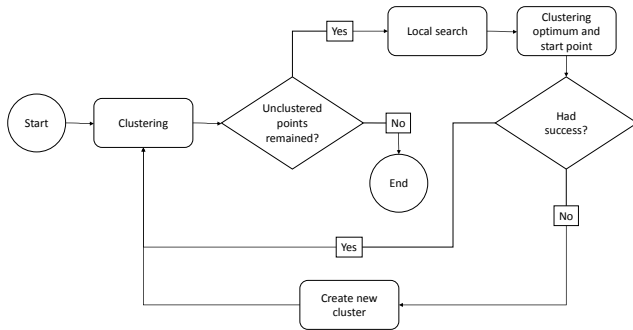


# Az eredeti és az új klaszterező modul



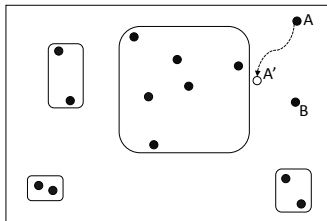


# Az új klaszterező modul

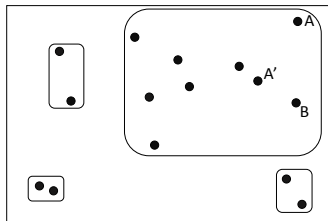


# Az új klaszterező modul előnye

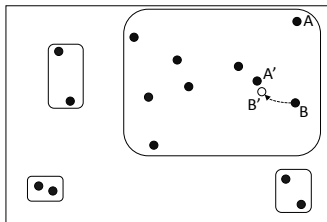
1. Local search from A



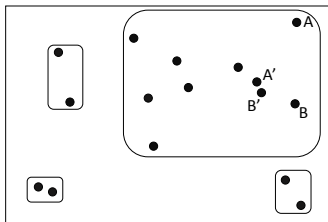
2. Cluster A and A'



3. Local search from B



4. Cluster B and B'



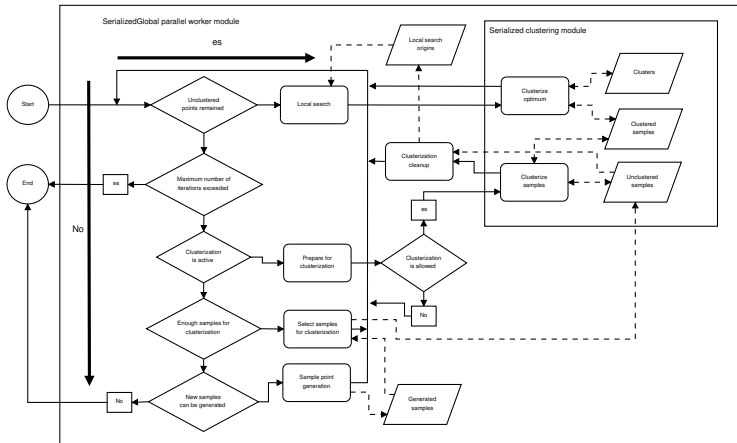
# Az új klaszterező előnye számokban

Teszt függvény	MATLAB kiért.	Klaszt. paraméter	Melyik a jobb	JAVA kiért.	Klaszt. paraméter	Százalékosan
bra	642	0.000001	>	547	0,01	85%
cam	574	0.00001	<	586	0,001	102%
eas	1429	0.0001	>	1281	0,7	90%
gpr	618	0.000001	>	574	0,001	93%
hm3	2187	0.000001	<	2418	0,001	111%
hm6	12045	0.000001	>	11544	0,001	96%
ros10	1550561	0.000001	>	949114	0,001	61%
ros2	3952	0.000001	>	1483	0,01	38%
ros5	272051	0.000001	>	106765	0,001	39%
sh10	1665	0.0001	<	1925	0,8	116%
sh5	1228	0.000001	<	1258	0,5	102%
sh7	1429	0.0001	<	1655	0,7	116%
shu	1184	0.000001	>	1168	0,001	99%
zakh5	4100	0.000001	>	1100	0,001	27%

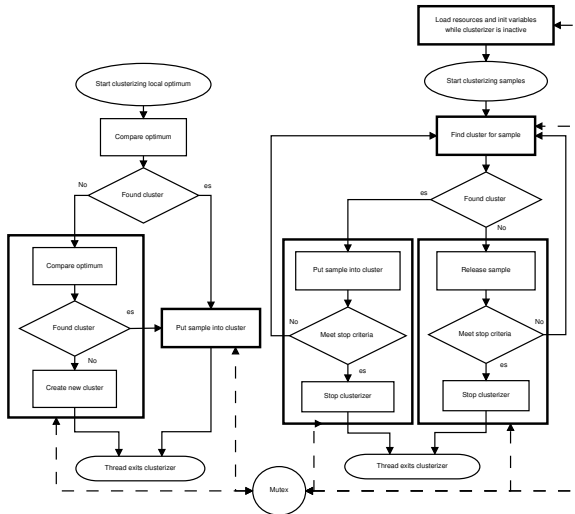
# A Global párhuzamosítás lehetőségei

- A Global egy erősen szekvenciális algoritmus.
- Ennek ellenére látszik, hogy milyen állapotban mit kell csinálni.
- Így egy feladat prioritásos rendszert vezetünk be:
  - A legnagyobb prioritás a lokális keresés, ha van lokális keresésre választott indulási minta. Sajnos általában a lokális keresők még erősebben szekvenciális algoritmusok, mint a Global. Párhuzamosításuk nehézkes. Nem hasznos.
  - Klaszterezés, melynek megvan a lehetősége hatékonyan párhuzamosítani. Itt az eredeti klaszter-minta bejárást megváltoztattuk minta-klaszter bejárásra. Így kevesebb ütközés volt. De az újonnan létrejövő klaszter minták miatt egy mutatóval is bővíteni kellett az eljárást.
  - Minta generálás.

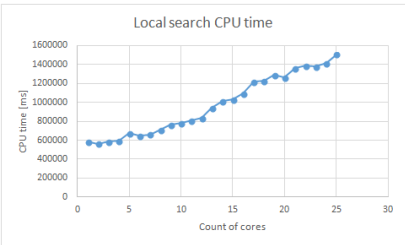
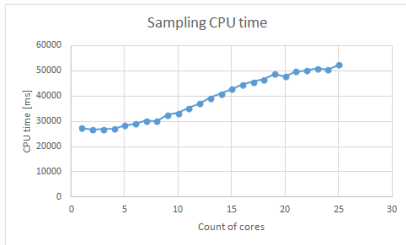
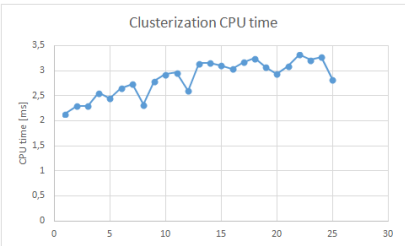
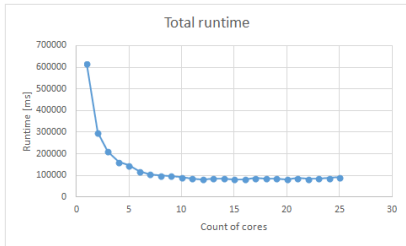
# A PGlobal működése



# A SerializedClusterizer működése



# Az párhuzamos algoritmus előnye számokban



# Vázlat

- 1 Global fejlődése
  - Motiváció
  - Moduláris Global
- 2 Újítások
  - Klaszterező modul
  - Párhuzamosítás
- 3 Összegzés
  - Az elkészült modulok
  - Publikációk



# Az elkészült modulok

- Global
  - Global (Lévai Balázs)
  - PGlobal (Zombori Dániel)
- Klaszterezők
  - Clusterizer (Lévai Balázs)
  - SerializedClusterizer (Zombori Dániel)
- Lokális Keresők
  - Unirandi (Lévai Balázs)
  - BFGS (Zombori Dániel)
  - NUnirandi (Mester Abigél)
  - UnirandiCLS, Rosenbrock, NUnirandiCLS, (Mester Abigél)

## Publikációk

- Csendes, T.: Nonlinear parameter estimation by global optimization efficiency and reliability. *Acta Cybernetica*, 8, 361-370, (1988)
- Tibor Csendes, László Pál, J. Oscar H. Sendín, Julio R. Banga: The GLOBAL Optimization Method Revisited. *Optimization Letters* 2(2008) 445-454.
- Pál, L., Csendes, T., Markót, M., Neumaier, A.: Black-box optimization benchmarking of the GLOBAL method. *Evolutionary Computation*, 20, 609-639, (2012)
- Pál, L.: Empirical study of the improved UNIRANDI local search method. *Cent. Eur. J. Oper. Res.*, doi:10.1007/s10100-017-0470-2, (2017)
- Csendes, T., Garay, B.M., Banhelyi, B.: A verified optimization technique to locate chaotic regions of Hénon systems. *J. of Global Optimization*, 35, 145–160, (2006)

## Publikációk

- A. Szenes, B. Bánhelyi, L. Zs. Szabo, G. Szabo, T.Csendes, M. Csete. Improved emission of SiV diamond color centers embedded into concave plasmonic core-shell nanoresonators, Scientific Reports (Nature Research journals'), Közlésre Beküldve 2017
- A. Szalai, E. Tóth, A. Somogyi, A. Szenes, B. Bánhelyi, E. Csapó, I. Dékány, T. Csendes, M. Csete. Detection of biomolecules and bioconjugates by monitoring rotated grating-coupled surface plasmon resonance BIOMEDICAL OPTICS EXPRES, Közlésre beküldve.2017
- András Szenes, Balázs Bánhelyi, Lóránt Zsolt Szabó, Gábor Szabó, Tibor Csendes, Mária Csete Enhancing diamond color center fluorescence via optimized plasmonic nanorod configuration PLASMONICS (IF2016: 2.146) Közlésre elfogadva, 2016