# Нацрт наслова рада

Радни наслов је: ““*Black box*” оптимизација *PSO* алгоритмом”.

# Аутори и њихове e-mail адресе

●     Бркић Душан, SW-42-2018 dusanbrk@gmail.com

●     Живанац Филип, SW-66-2018 filip.zivanac@gmail.com

●     Сабади Барањи Ласло, SW-51-2018 szabadib.laci999@gmail.com

# Ко је ваша публика?

Академска и научна заједница која се бави методама оптимизације нелинеарних,  вишедимензионалних и недиференцијабилних *“black box*” функција еволутивним алгоритмима, као и сви који су заинтересовани за ову област.

1. **Зашто им је стало до теме рада?**
2. Заинтересовани су за решавање нелинеарних оптимизационих проблема еволутивним алгоритмима.
3. Упознати су са *PSO* алгоритмом и са другим оптимизационим алгоритмима и желе да чују о идејама за унапређење алгоритма.
4. Желе да искористе еволутивне алгоритме за ефикаснију оптимизацију комплексне функције која има пуно локалних оптимума.
5. Занимају их робусни еволутивни алгоритми.
6. Занимају их најновије хибридне верзије датог алгоритма, као и идеје о оптимизацији његових параметара.
7. Публици је стало до оптимизације неуронских мрежа.
8. **Шта публика очекује да прочита у раду?**
9. Очекује да чује о брзини и прецизности различитих  модификација *PSO* алгоритма, његовим предностима  и манама у односу на остале еволутивне алгоритме и најновије начине на које се *PSO* алгоритам може комбиновати са другим оптимизационим алгоритмима да би се дошло до што бољег оптимума.
10. **Шта публика зна, а шта треба појаснити у раду?**
11. Публика је упозната проблемом оптимизовања нелинеарних функција.
12. Публика познаје основни концепт *PSO* алгоритма.
13. Публици треба појаснити које су предности и мане различитих модификација *PSO* алгоритма и са којим другим алгоритмима се може комбиновати да би се даље усавршио.
14. **Какав је став публике према теми?**
15. Публика често има конзервативан приступ при решавању оптимизационих проблема. У излагању се треба усредсредити на  начине за модификацију алгоритма и поставити иновативни наратив ка решењу проблема, како би алгоритам био успешнији за различите врсте функција.
16. Публика није упозната са најновијим начинима модификовања *PSO* алгоритма и конфигурације његових параметара. Треба информисати публику о разним начинима унапређења алгоритма.
17. **Која питања би читаоци могли поставити?**
18. Како пораст броја димензија функције утиче на перформансе алгоритма?
19. Да ли алгоритам може да се паралелизује?
20. Да ли постоје ситуације у којем би се алгоритам заглавио у локалном оптимуму?
21. Колико брзо вредност алгоритма конвергира?
22. **Шта желимо од публике?**
23. Желимо да публика увиди предности коришћења различитих хибридних модификација овог алгоритма.
24. Желимо да информишемо публику о најновнијим политикама за избор параметара овог алгоритма.
25. Желимо да публика добије отворенији приступ у решавању оптимизационих проблема.

# Сврха и мотивација рада

1. **Шта је наша кључна порука?**

Робусност и перформансе различитих конфигурација *PSO* алгоритaма.

1. **Сврха (problem statement)**

У овом раду дискутујемо и анализирамо оптимизацију *“black box”* функције коришћењем разних модификација *PSO* алгоритма за налажење оптимума. Оцењујемо перформансе и робусност за дато решење.

1. **Мотивација: због чега је овај проблем битан за решавање?**

Недиференцијабилне *“black box”* функције се често налазе у реалним животним проблемима и налазе се у пољу економије где испитана функција садржи пуно стрмих предела. Такође функције чије особине не познајемо представљају проблем јер се не могу решити конвенционалним алгоритмима. Често није довољно само наћи глобални оптимум него и испитати особине непознате функције ради добијања информација о евентуалним правилностима које се могу уочити јер оне могу убрзати даљи ток истраживања.

# Организација рада (нацрт наслова и поднаслова)

Апстракт

• Кључне речи: *PSO*, *Particle Swarm Optimisation, PSO-GA hybrid*, *inertia-weight, PPSO* , прерана конвергенција, *MPSO*, локални оптимум

### 1. Увод

* Мотивација - Решавање *black box* вишедимензијалних комплексних оптимизационих проблема.
* Коришћење *PSO* алгоритма за решавање ових проблема - предности и мане, опште карактеристике *PSO* алгоритма.
* Бројни начини на који се *PSO* алгоритам може унапредити, референцирање на новије идеје избора параметра и других оптимизационих алгоритама који су придодати на *PSO.*
* Помен који конкретни проблеми којим конкретним модификацијама коришћењем *PSO* алгоритма ће се решавати у раду.
* Преглед садржаја рада
* Преглед рада по поглављима

### 2. Oсновни *PSO*

* Иницијализација
* Параметри за нову позицију
* Заустављање

### 3. MPSO

**3.1. Mодификација параметра инерције**

* + Линеарна промена параметра инерције
  + Нелинеарна промена параметра инерције
  + Остале промене параметра инерције

**3.2. Стратегије за MPSO**

* + Иницијализација заснована на хаосу
  + *Formulated sigmoid-like inertia weight*
  + Остале стратегије

### 4. Паралелизација

* + Зашто паралелизовати?

**4.1. Паралелизационе стратегије**

* + Базиране на процесору
  + Базиране на графичкој картици

**4.2. Конвенционални *PPSO* алгоритми**

* + Звезда
  + Миграција
  + *Broadcast*
  + *Diffusion*

### 5. *PSO-GA* хибридни алгоритам

**5.1 Генетски алгоритам**

* + Кратак увод о генетском алгоритму.
  1. **Опис хибридног алгоритма**
  + Детаљан опис хибридног алгоритма

**5.3 Оптимизациони проблеми над којим се тестира алгоритам**

* + *Himmelblau’s non-linear optimization problem*
  + Проблем дизајна судова под притиском
  + Проблем дизајна заварених греда
  + Анализа ефикасности алгоритма
* Решења и упоређивање решењима других аутора, анализа ефикасности алгоритма у односу на обичан *PSO*

### 6. Закључак

### 7. Литература

# Литература

1. **Kennedy, J., & Eberhart, R. (n.d.). Particle swarm optimization. Proceedings of ICNN’95 - International Conference on Neural Networks. doi:10.1109/icnn.1995.488968**
2. Oвај рад је значајан јер се у њему први пут помиње PSO алгоритам и сви даљи радови се позивају на њега.
3. **Tian, D., & Shi, Z. (2018). MPSO: Modified particle swarm optimization and its applications. Swarm and Evolutionary Computation, 41, 49–68. doi:10.1016/j.swevo.2018.01.011**
4. У раду је анализирано понашање алгоритма при мењању параметра инерције који је један од главних делова једначине нове позиције.
5. У раду су наведене и описане различите стратегије имплементације PSO алгоритма.
6. **Garg, H. (2016). A hybrid PSO-GA algorithm for constrained optimization problems. Applied Mathematics and Computation, 274, 292–305. doi:10.1016/j.amc.2015.11.001**
7. У раду је дефинисан оптимизациони проблем са ограничењима (*Himmelblau’s non-linear optimization problem*), као и оптимизациони проблеми дизајна судова под притиском и дизајна заварених греда.
8. У раду је проблем решен хибридним *PSO-GA* алгоритмом. Оба алгоритма имају своје снаге и слабости. У генетском алгоритму индивидуа која није изабрана буде изгубљена у следећој итерацији, док *PSO* алгоритам не губи своје честице кроз итерације, али троши своје ресурсе на честице које су се лоше показале у тражењу оптимума. Дакле, овај хибридни алгоритам је осмишљен како би комбиновао предности ова два алгоритма.
9. **A Survey on Parallel Particle Swarm Optimization Algorithms Soniya Lalwani · Harish Sharma · Suresh Chandra Satapathy · Kusum Deep· Jagdish Chand Bansal © King Fahd University of Petroleum & Minerals 2019**
10. У раду су истакнуте најчешће стратегије и алгоритми за паралелизовање *PSO-а.* Пошто перформансе алгоритма нагло опадају димензијом проблема, паралелизовање овог алгоритма је добра пракса.