

Instrukcja laboratoryjna do przedmiotu  
**Inteligencja Obliczeniowa i jej zastosowania**  
część dotycząca Algorytmów ewolucyjnych i hybrydowych

## 1. Zapoznaj się z językiem i środowiskiem programowania R

Przydatne linki:

Wprowadzenie do R dla programistów innych języków, Artur Suchwałko (13 stron):

<https://cran.r-project.org/doc/contrib/R-dla-programistow-innych-jezykow.pdf>

Krótkie wprowadzenie do R dla programistów, z elementami statystyki opisowej, Mikołaj Rybiński (64 strony)

<https://www.mimuw.edu.pl/~trybik/edu/0809/rps/r-skrypt.pdf>

Przewodnik po pakiecie R, Przemysław Biecek (180 stron)

<http://biecek.pl/r/przewodnikpopakiecieiwydanieiiiinternet.pdf>

Tutorial po angielsku ze „ściągami”

<https://danroddgar.github.io/DASE/r-intro.html#r-and-rstudio>

Darmowe książki z IT, w tym o języku R

<http://www.allitebooks.com>

## 2. Zapoznaj się z pakietem GA

Przydatne linki:

Krótki tutorial

<https://cran.r-project.org/web/packages/GA/vignettes/GA.html>

Opis pakietu

<https://www.jstatsoft.org/index.php/jss/article/view/v053i04/v53i04.pdf>

Przykładowe wykorzystanie pakietu

<http://www.if.pw.edu.pl/~julas/CSAR/csar11.html>

## 3. Zadania do wykonania

### Laboratoria 1-2

a) Z zakresu optymalizacji globalnej: dla wybranych dwóch funkcji testowych z pakietu

`globalOptTests*`

- podać wzory analityczne wybranych funkcji
- narysować wykres funkcji w ustalonym przedziale zmiennych z zaznaczeniem ekstremum globalnego
- przeprowadzić optymalizację poszukując ekstremum globalnego we wskazanym zakresie
- wyniki przedstawić w postaci graficznej
- przeprowadzić obliczenia dla różnych konfiguracji parametrów:

- rozmiar populacji
- liczba iteracji
- prawdopodobieństwa krzyżowania i mutacji
- liczba osobników w selekcji elitarnej
- zbadaj zależności krzyżowe wybranych parametrów (np. jednoczesną zmianę prawdopodobieństwa krzyżowania i mutacji), wyniki zilustruj odpowiednimi wykresami (np. wykresami „temperaturowymi”)

**UWAGA:** wyniki uśrednij po co najmniej 10 przebiegach, wyciągnij wnioski!

pytania pomocnicze:

- ❖ jak przebiega ewolucja przy wyłączonej mutacji (prawdopodobieństwo równe 0)? Czy populacja równie łatwo zawsze znajduje rozwiązanie?
- ❖ jak przebiega ewolucja przy wyłączonym krzyżowaniu (prawdopodobieństwo równe 0)? Czy populacja równie łatwo zawsze znajduje rozwiązanie?
- ❖ co się stanie, jeśli wyłączona zostanie zarówno mutacja, jak i krzyżowanie (działa tylko selekcja)? Od czego zależy wtedy znalezione rozwiązanie?

### Laboratoria 3-5

- a) wybierz jedną funkcję wielomodalną i zaproponuj własne funkcje krzyżowania, mutacji i/lub selekcji; porównaj jakość działania algorytmu z funkcjami domyślnymi
- b) Poprzednie zadania dla 3 wybranych parametrów wykonaj dla problemu komiwojażera (wybierz 2 instancje problemu ze zbioru TSPLib)
- c) Wybrane zadanie (optymalizacji globalnej lub problem komiwojażera) wykonaj z zastosowaniem programu genetycznego hybrydowego (memetycznego z pakietu GA); zbadaj tylko parametry własne algorytmu  
Przydatny link:  
<https://arxiv.org/pdf/1605.01931.pdf>

### Zadanie dodatkowe

- d) Wybrane zadanie (optymalizacji globalnej lub problem komiwojażera) wykonaj z zastosowaniem algorytmu optymalizacji rojem cząstek PSO (z pakietu `psopt.im`); zbadaj tylko parametry własne algorytmu

\* Pakiet GA wymaga przekazania funkcji przyjmującej z góry ustalone  $n$  parametrów. W przypadku pakietu `globalOptTests` wymagane jest przekazanie parametrów do funkcji w pojedynczej strukturze wektora. Możliwe rozwiązanie tego problemu prezentuje listing 1. Istotne jest także zwektoryzowanie funkcji przed jej przekazaniem do uruchomienia.

Listing 1: Opakowanie wywołania funkcji z pakietu `globalOptTests`

```
myFuncN <- function ( ... )  
{  
  goTest (c( ... ), funcName )  
}  
myFuncNVec <- Vectorize ( myFuncN )
```

## 4. Sprawozdanie

- Sprawozdanie oddajemy jedynie w wersji elektronicznej (preferowany format PDF)
- Przygotowujemy dwa oddzielne sprawozdania: po Laboratoriach 1-2 oraz 3-5
- Termin oddania sprawozdania upływa tydzień po zajęciach kończących minicykl, czyli odpowiednio po zajęciach 2. i 5. Sprawozdanie oddane po terminie może być ocenione niżej.
- Zawartość sprawozdania:

- strona tytułowa (wykonawcy, tytuł, data)
- cel ćwiczeń
- wzory optymalizowanych funkcji z wykresami (i odpowiednio info o problemie TSP)
- krótkie info o zastosowanym algorytmie optymalizacji
- zastosowanie narzędzie implementacji, biblioteki
- tabele i wykresy z doświadczeń
- wybrane wartości estymatory
- wnioski
- kod z komentarzem
- literatura/źródła

Zebrał i opracował:  
Olgierd Unold