

# ZMOG

## Metody Ewolucyjne: odkrywanie czy pogłębianie?

Michał Okulewicz

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych  
Politechnika Warszawska

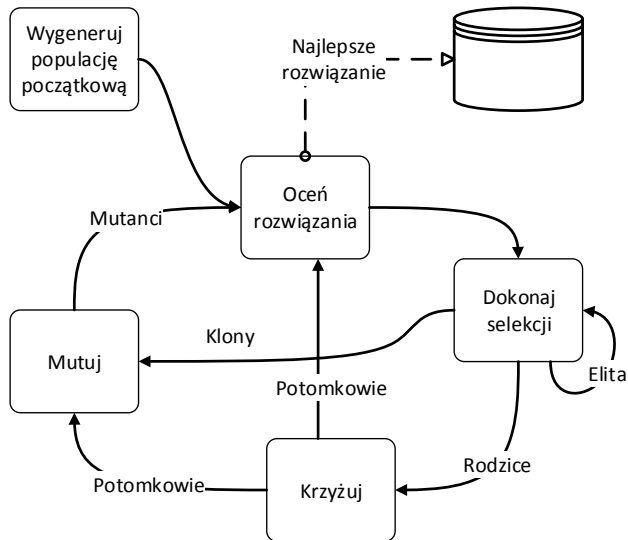
# Metody Ewolucyjne: odkrywanie czy pogłębianie?

- ① Metody Ewolucyjne
  - Operatory selekcji
  - Operatory krzyżowania i mutacji

# Strategie Ewolucyjne

```
for (samp.idx in 1:(samples.count/single.sample.size
)) {
  move = matrix(rnorm(dim*single.sample.size,0,sigma
),ncol=dim,nrow=single.sample.size)
  sample = sample + move
  temp.val = f(sample)
  success.rate = mean(temp.val < current.val)
  sample = ifelse(temp.val > current.val,sample -
    move, sample)
  current.val = ifelse(temp.val > current.val,
    current.val, temp.val)
  #adapt according to 1/5 success rule
  if (success.rate > 0.2) {
    sigma = sigma * 1.1
  } else {
    sigma = sigma / 1.1
  }
}
```

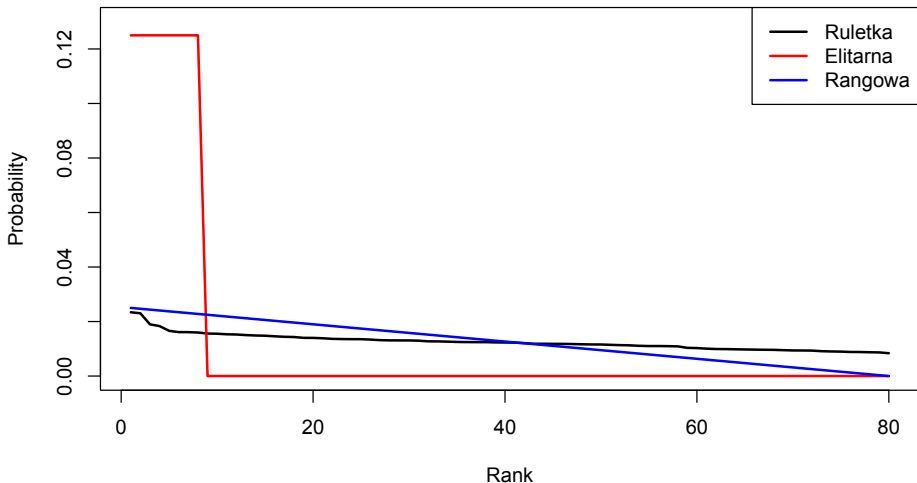
# Uogólnienie schematu działania



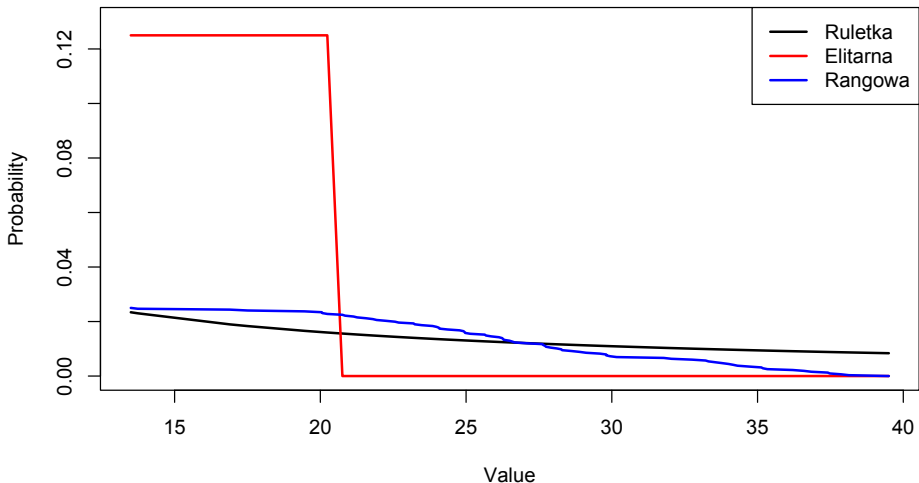
# Metody selekcji

- Ruletka (popularna)
- Ruletkowa zrównoważona (popularna z poprawką)
- Rangowa (wzmocnienie nacisku przy płaskich funkcjach)
- Turniejowa (brak oceny bezwzględnej)
- Elitarna (mocna eksploatacja)
- Jednostajna (mocna eksploracja)

# Porównanie rozkładów selekcji

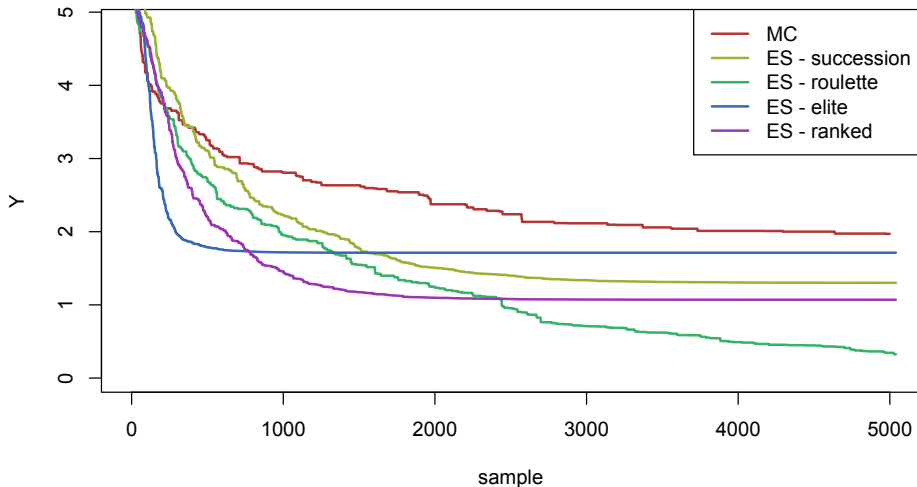


# Porównanie rozkładów selekcji



# Porównanie zbieżności

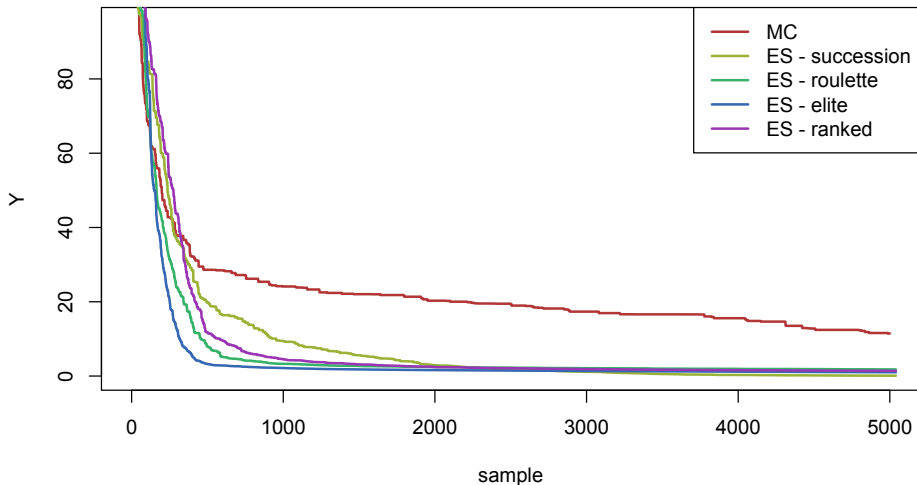
## Rastrigin 5





# Porównanie zbieżności

## Rosenbrock 5



# Operatory krzyżowania

- Krzyżowanie wektorowe
  - jednopunktowe
  - dwupunktowe
  - wymieniające
- Krzyżowanie arytmetyczne
  - uśredniające
  - liniowe
  - prostokątne

# Operatory krzyżowania

- Krzyżowanie wektorowe
  - jednopunktowe
  - dwupunktowe
  - wymieniające
- Krzyżowanie arytmetyczne
  - uśredniające
  - liniowe
  - prostokątne

# Operatory krzyżowania

- Krzyżowanie wektorowe
  - jednopunktowe
  - dwupunktowe
  - wymieniające
- Krzyżowanie arytmetyczne
  - uśredniające
  - liniowe
  - prostokątne

# Operatory mutacji

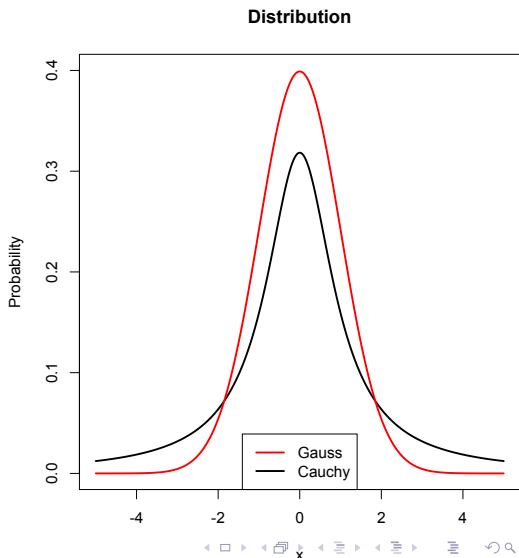
- Mutacja wektorowa
  - przełączanie bitów
- Mutacja arytmetyczna
  - rozkład Gaussa
  - rozkład Cauchy'ego

# Operatory mutacji

- Mutacja wektorowa
  - przełączanie bitów
- Mutacja arytmetyczna
  - rozkład Gaussa
  - rozkład Cauchy'ego

# Operatory mutacji

- Mutacja wektorowa
  - przełączanie bitów
- Mutacja arytmetyczna
  - rozkład Gaussa
  - rozkład Cauchy'ego



# Oczekiwania względem algorytmu

- Eksploracja czy eksploatacja?
  - Makromutacje + niska presja selektywna = Eksploracja?
  - Krzyżowanie + wysoka presja selektywna = Eksploatacja?



# Oczekiwania względem algorytmu

- Eksploracja czy eksploatacja?
  - Makromutacje + niska presja selektywna = Eksploracja?
  - Krzyżowanie + wysoka presja selektywna = Eksploatacja?

## Inspiracje: Lamarck vs. Darwin

- Czy wiedza i doświadczenie podlegają dziedziczeniu?

*A study shows that when mice are taught to fear an odor, both their offspring and the next generation are born fearing it. The gene for an olfactory receptor activated by the odor is specifically demethylated in the germ line and the olfactory circuits for detecting the odor are enhanced.*

# Praca domowa

- Przetestować kodowanie binarne z kodowaniem ciągłym
- Przetestować różne rodzaje podejść i krzyżowania (wymieniające, uśredniające, pośrednie)
- Porównać mutację wykorzystującą rozkład Cauchy'ego i rozkład Gaussa
- Zweryfikować szybkość zbieżności dla różnych wariantów

# Bibliografia I



Jarosław Arabas.

*Wykłady z algorytmów ewolucyjnych.*

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004.



Moshe Szyf.

Lamarck revisited: epigenetic inheritance of ancestral odor fear conditioning.

*Nature neuroscience*, 17(1):2–4, 2014.



Yan Wang, Huijie Liu, and Zhongsheng Sun.

Lamarck rises from his grave: parental environment-induced epigenetic inheritance in model organisms and humans.

*Biological Reviews*, 2017.