

**Kierunek:** Informatyka, sem. 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski / I. Czarnowski

## Tematy projektów:

### 5. AE do rozwiązywania symetrycznego problemu komiwojażera (TSP).

(2-3 osoby)

### 6. AE do rozwiązywania problemu szeregowania zadań na wielu równoległych procesorach.

(2-3 osoby)

### 7. AE do rozwiązywania problemu przydziału zadań w systemach potokowych.

(2-3 osoby)

### 8. Implementacja wyspowego GA.

(2-3 osoby)

### 9. Implementacja GA optymalizującego 6 funkcji testowych:

(2-3 osoby)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

Ackley function, Sphere function, Rosenbrock function, Beale function, Goldstein–Price function, Booth function.

### 10. Implementacja GA optymalizującego 6 funkcji testowych:

(2-3 osoby)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

Bukin N.6, Matyas, Lévi N.13, Himmelblau's, Three-hump camel, Easom function

### 11. Implementacja GA optymalizującego 6 funkcji testowych:

(2-3 osoby)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

Cross-in-tray, Eggholder, Hölder table, McCormick, Schaffer N. 2, Schaffer N. 4 function.

### 12. Implementacja GA optymalizującego 7 funkcji testowych:

(4 osoby)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

Rastrigin function, Styblinski–Tang, Rosenbrock function constrained with a cubic and a line, Rosenbrock function constrained to a disk, Mishra's Bird function - constrained, Townsend function, Simionescu function (UWAGA! W funkcji Styblinski–Tang w Wikipedii jest błąd: całe wyrażenie po znaku sumy (Sigmy) powinno być ujęte w nawiasy.)

**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/l. Czarnowski

**Projekt 5. AE do rozwiązywania symetrycznego problemu komiwojażera (TSP – Travelling Salesman Problem; minimum 20 miast).**

**(2-3 osoby)**

Dane jest  $n$  miast, które komiwojażer ma odwiedzić, oraz odległość pomiędzy każdą parą miast. Celem jest znalezienie najkrótszej drogi łączącej wszystkie miasta, zaczynającej się i kończącej się w tym samym punkcie (cykl Hamiltona). Problem jest symetryczny, gdy droga z węzła A do węzła B jest równa drodze z węzła B do A (liczba wszystkich tras:  $x = (n - 1)!/2$ ).

Miasta	1. Gdańsk	2. Warszawa	3. Poznań	4. Wrocław	5. Kraków
1. Gdańsk	0	341	304	486	584
2. Warszawa	341	0	304	341	299
3. Poznań	304	304	0	280	403
4. Wrocław	486	341	280	0	304
5. Kraków	584	299	403	304	0

**Polecenia:**

- Zaprojektuj algorytm ewolucyjny, którego zadaniem będzie rozwiązanie powyżej sformułowanego problemu. Program powinien umożliwiać rozwiązanie dowolnej instancji problemu, którego parametry będą zawarte w pliku podanym jako argument wejściowy. Znalezione rozwiązanie należy zapisać do pliku, w którym powinna być podana liczba miast do odwiedzenia, np. 5, sekwencja numerów lub nazw miast składających się na cykl Hamiltona: 1; 2; 5; 4; 3; 1; długość tego cyklu: 1528; odległości pomiędzy wyznaczonymi miastami: 341; 299; 304; 280; 304; oraz narastająco odległość przebyta przez komiwojażera pomiędzy tymi miastami: ; 0; 341; 640; 944; 1224; 1528;  
Wszystko połączone razem utworzy rozwiązanie, jak podano niżej:  
5; 1; 2; 5; 4; 3; 1; 1528; 341; 299; 304; 280; 304; 0; 341; 640; 944; 1224; 1528;
- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

**Jak rozliczyć projekt?**

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



zadań osobom w zespole.

**2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:**

- a. Wypełniony „FORMULARZ OPISOWY”.**
- b. Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z doбором parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność. **Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których zostały zbudowane wykresy.****
- c. Pliki programu. WAŻNE: opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.**

**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/l. Czarnowski

## **Projekt 6. AE do rozwiązywania problemu szeregowania zadań na wielu równoległych procesorach.**

**(2-3 osoby)**

Dany jest zbiór  $J$  składający się z  $n$  zadań i zbiór  $P$  składający się z  $m$  identycznych równoległych procesorów. Czasy wykonania zadań są różne i znane z góry.

**Problem** polega na rozdzieleniu zadań pomiędzy procesory, tak aby ogólny czas wykonywania wszystkich zadań  $J$  na procesorach  $P$  był jak najkrótszy.

Kryterium optymalności uszeregowania jest *długość uszeregowania* (czas wykonania zbioru zadań  $J$ )  $C_{max} = \max\{C_i\}$ , gdzie  $C_i$  – jest momentem zakończenia zadania  $J_i$ .

### **Polecenia:**

- Zaprojektuj algorytm ewolucyjny, którego zadaniem będzie rozwiązanie powyżej sformułowanego problemu. Program powinien umożliwiać rozwiązanie dowolnej instancji problemu, którego parametry będą zawarte w pliku podanym jako argument wejściowy. Znalezione rozwiązanie należy zapisać do pliku, który powinien zawierać przydział zadań do procesorów oraz długość uszeregowania  $C_{max}$  dla tego przydziału. Przykład zapisu uszeregowania 7 zadań na 3 procesorach.: p1; 6; 3; 5; p2; 1; 4; p3; 1; 7; Cmax=; 48;
- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

### **Jak rozliczyć projekt?**

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych zadań osobom w zespole.
2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:
  - a. Wypełniony „FORMULARZ OPISOWY”.
  - b. Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



**doborem parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność.  
Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których  
zostały zbudowane wykresy.**

- c. Pliki programu. WAŻNE: opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.**



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/l. Czarnowski

### **Projekt 7. AE do rozwiązywania problemu przydziału zadań w systemach potokowych. (2-3 osoby)**

Dany jest zbiór  $J$  składający się z  $n$  połączonych sekwencyjnie modułów programowych (jednokierunkowy łańcuch) i zbiór  $P$  składający się z  $m$  identycznych procesorów tworzących system potokowy. W systemie potokowym procesory tworzą jednokierunkowy łańcuch: procesor  $p_1$  jest połączony z procesorem  $p_2$ ,  $p_2$  z  $p_3$ ,  $p_{m-1}$  z  $p_m$ . Moduły programowe przesyłają wyniki swoich obliczeń w taki sposób, że moduł  $J_1$  przesyła swoje wyniki do modułu  $J_2$ ,  $J_2$  do  $J_3$ ,  $J_{n-1}$  do  $J_n$ . Czasy wykonania modułów oraz czasy transmisji danych między modułami są różne i znane z góry. Czas transmisji danych między modułami jest uwzględniany tylko wtedy, gdy moduły są wykonywane na różnych procesorach. Jeżeli moduły są wykonywane na tym samym procesorze przyjmuje się, że czas transmisji danych jest równy zeru. Czas działania procesora  $p_j$  oblicza się jako suma czasów przetwarzania wszystkich przydzielonych do tego procesora modułów oraz czasu transmisji danych z modułu  $J_i$  (ostatniego wśród modułów przydzielonych do  $p_j$ ) do modułu  $J_{i+1}$  (pierwszego wśród modułów przydzielonych do procesora  $p_{j+1}$ ).

Dane wejściowe tego problemu powinny zawierać wartości  $n$ ,  $m$ , czasy wykonania modułów oraz czasy transmisji danych między modułami dla przypadku, gdy moduły są wykonywane na różnych procesorach.

Czas przetwarzania danych w systemach potokowych jest określony przez procesor, który najdłużej przetwarza przydzielone do niego moduły. Taki procesor tworzy wąskie gardło systemu (*bottle-neck processor*).

**Problem polega na znalezieniu takiego przydziału modułów programowych do procesorów systemu potokowego, który minimalizuje czas najdłużej przetwarzającego procesora.**

#### **Polecenia:**

- Zaprojektuj algorytm ewolucyjny, którego zadaniem będzie rozwiązanie powyżej sformułowanego problemu. Program powinien umożliwiać rozwiązanie dowolnej instancji problemu, którego parametry będą zawarte w pliku podanym jako argument wejściowy. Znalezione rozwiązanie należy zapisać do pliku, który powinien zawierać przydział zadań do procesorów oraz numer i czas przetwarzania procesora  $C_b$  tworzącego wąskie gardło dla tego przydziału. Przykład zapisu przydziału 7 modułów do 3-procesorowego systemu potokowego.:  $p1; 1; 2; 3; p2; 4; p3; 5; 6; 7; p-bot=; 2; Cb=; 38;$
- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

### **Jak rozliczyć projekt?**

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych zadań osobom w zespole.
2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:
  - a. Wypełniony „**FORMULARZ OPISOWY**”.
  - b. **Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z doбором parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność. Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których zostały zbudowane wykresy.**
  - c. **Pliki programu. WAŻNE: opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.**





Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/l. Czarnowski

## **Projekt 8. Implementacja wyspowego GA o różnych rozmiarach wysp – IBGA<sup>x</sup>. (2-3 osoby)**

### **Polecenia:**

- Zaprojektuj wyspowy GA (IBGA<sup>x</sup>) zbudowany z wysp (populacji) o różnych rozmiarach, na których działa ten sam algorytm GA. Wyspy działają całkowicie niezależnie od siebie, aczkolwiek, postrzegane są jako całość, w której działają na wspólną korzyść. Z powodu różnej wielkości populacji wyspy mają różną zbieżność. Powoduje to, że na różnych odcinkach czasowych efektywność wysp jest różna, tzn. niektóre wyspy znajdują lepsze rozwiązania, a niektóre – gorsze. Wyspę, która w danym momencie czasu (lub na danym odcinku czasowym) znalazła najlepsze rozwiązanie (-ia) nazywamy *aktualną najlepszą wyspą*. Na różnych odcinkach czasowych najlepszymi na zmianę mogą być różne wyspy. Z reguły, na początku działania algorytmu wyspowego najlepszymi są wyspy o mniejszych rozmiarach, które z biegiem czasu ustępują co raz większymi wyspom. Algorytm kończy gdy zostanie spełnione kryterium stopu i podaje najlepsze spośród wszystkich wysp rozwiązanie jako rozwiązanie problemu.
- **Jak zrobić wykres funkcji przystosowania (FP) wyspowego algorytmu IBDEA<sup>x</sup>:**
  1. Na każdej wyspie należy wykonać GA z tym samym kryterium stopu #ev\_max, gdzie #ev\_max – maksymalna liczba wykonanych ewaluacji FP.
  2. Na wykresie, dla każdej bieżącej wartości #ev należy podać minimalną spośród wszystkich wysp odpowiednią bieżącą wartość FP.
- Zestaw problemów do rozwiązania przez GA wyspowy (IBGA<sup>x</sup>) oraz parametry algorytmu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium (problem do rozwiązania - minimalizacja funkcji Rastrigina, ilość zmiennych: 10, 20, 30, 40, 50).
- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

### **Jak rozliczyć projekt?**

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych





Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



zadań osobom w zespole.

**2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:**

- a. Wypełniony „FORMULARZ OPISOWY”.**
- b. Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z doбором parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność. **Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których zostały zbudowane wykresy.****
- c. Pliki programu. WAŻNE: opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.**

**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/I. Czarnowski

## **Projekt 9. Implementacja GA optymalizującego 6 funkcji testowych: Ackley, Sphere, Rosenbrok, Beale, Golstein-Price, Booth.**

**(2-3 osoby)**

### **Polecenia:**

- Zaprojektuj GA minimalizujący podane w tytule projektu funkcje testowe. Opis funkcji znajdziesz pod linkiem: [https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)
- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

### **Jak rozliczyć projekt?**

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych zadań osobom w zespole.
2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:
  - a. Wypełniony „FORMULARZ OPISOWY”.
  - b. Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z doбором parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność. **Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których zostały zbudowane wykresy.**
  - c. Pliki programu. **WAŻNE:** opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/l. Czarnowski

**Projekt 10.** Implementacja GA optymalizującego 6 funkcji testowych: Bukin N.6, Matyas, Lévi N.13, Himmelblau's, Three-hump camel, Easom function.

(2-3 osoby)

### Polecenia:

Zaprojektuj GA minimalizujący podane w tytule projektu funkcje testowe. Opis funkcji znajdziesz pod linkiem: [https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

### Jak rozliczyć projekt?

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych zadań osobom w zespole.
2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:
  - a. Wypełniony „FORMULARZ OPISOWY”.
  - b. Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z doбором parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność. **Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których zostały zbudowane wykresy.**
  - c. Pliki programu. **WAŻNE:** opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.



Fundusze  
Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/I. Czarnowski

**Projekt 11. Implementacja GA optymalizującego 6 funkcji testowych: Cross-in-tray function, Eggholder function, Hölder table function, McCormick function, Schaffer function N. 2, Schaffer function N. 4.**

**(2-3 osoby)**

### **Polecenia:**

Zaprojektuj GA minimalizujący podane w tytule projektu funkcje testowe. Opis funkcji znajdziesz pod linkiem: [https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

### **Jak rozliczyć projekt?**

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych zadań osobom w zespole.
2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:
  - a. Wypełniony „FORMULARZ OPISOWY”.
  - b. Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z doбором parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność. **Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których zostały zbudowane wykresy.**
  - c. Pliki programu. **WAŻNE:** opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.

**Kierunek:** Informatyka, sem 4

**Przedmiot:** Metody i narzędzia sztucznej inteligencji

**Laboratorium nr 8**

**Tematyka projektów:** Zastosowanie AE do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych

**Opracował:** A. Skakovski/l. Czarnowski

**Projekt 12.** Implementacja GA optymalizującego 7 funkcji testowych: Rastrigin function, Styblinski–Tang function, Rosenbrock function constrained with a cubic and a line, Rosenbrock function constrained to a disk, Mishra's Bird function - constrained, Townsend function (modified), Simionescu function.

(4 osoby)

#### **Polecenia:**

Zaprojektuj GA minimalizujący podane w tytule projektu funkcje testowe. Opis funkcji znajdziesz pod linkiem: [https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

- Przeprowadź eksperymenty weryfikujące wpływ doboru parametrów roboczych algorytmu na jego zbieżność. Założenia eksperymentu należy uzgodnić z prowadzącym laboratorium.
- Należy zaplanować realizację prac w zespole projektowym oraz przedstawić wykaz tych prac wraz z opisem. Na diagramie (wykresie) Gantta należy przedstawić w jakiej kolejności zostaną wykonane poszczególne prace, nazwiska wykonawców oraz czas wykonania poszczególnych prac składających się na projekt.

#### **Jak rozliczyć projekt?**

1. Należy omówić z prowadzącym cele projektu, zadania do wykonania oraz przydział tych zadań osobom w zespole.
2. Należy przesłać sprawozdanie, które powinno zawierać:
  - a. Wypełniony „FORMULARZ OPISOWY”.
  - b. Sprawozdanie z opisem wykonanych zadań oraz istotnych szczegółów implementacji AE. W sprawozdaniu przedstaw dyskusję, wykresy (typ wykresów: – „Punktowy z prostymi liniami” (to jest 5-ty podtyp wykresu punktowego)) oraz wnioski na podstawie wyników eksperymentów związanych z doбором parametrów roboczych algorytmu wpływających na jego zbieżność. **Do sprawozdania dołącz pliki z danymi wynikowymi, na podstawie których zostały zbudowane wykresy.**
  - c. Pliki programu. **WAŻNE:** opisz dokładnie w komentarzach programu jakie metody bądź klasy za co odpowiadają.