



Politechnika  
Śląska

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA**  
**WYDZIAŁ AUTOMATYKI, ELEKTRONIKI I INFORMATYKI**  
**KIERUNEK: [WPISAĆ WŁAŚCIWY]**

Praca dyplomowa inżynierska

Tytuł pracy dyplomowej inżynierskiej

autor: Imię Nazwisko

kierujący pracą: dr inż. Imię Nazwisko

konsultant: dr inż. Imię Nazwisko

Gliwice, listopad 2021



# Spis treści

Streszczenie	1
1 Wstęp	3
2 [Analiza tematu]	5
3 Wymagania i narzędzia	7
4 [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja zewnętrzna]	9
5 [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja wewnętrzna]	11
6 Weryfikacja i walidacja	13
7 Podsumowanie i wnioski	15
Bibliografia	III
Spis skrótów i symboli	VII
Źródła	IX
Lista plików dodatkowych	XIII
Spis rysunków	XV
Spis tabel	XVII



# Streszczenie

Odpowiednie pole w systemie APD powinno zawierać kopię tego streszczenia.  
Streszczenie wraz ze słowami kluczowymi nie powinno przekroczyć jednej strony.

**Słowa kluczowe:** 2-5 słów (fraz) kluczowych, oddzielonych przecinkami



# Rozdział 1

## Wstęp

- wprowadzenie w problem/zagadnienie
- osadzenie problemu w dziedzinie
- cel pracy
- zakres pracy
- zwięzła charakterystyka rozdziałów
- jednoznaczne określenie wkładu autora, w przypadku prac wieloosobowych
  - tabela z autorstwem poszczególnych elementów pracy





# Rozdział 2

## [Analiza tematu]

- sformułowanie problemu
- osadzenie tematu w kontekście aktualnego stanu wiedzy (*state of the art*) o poruszonym problemie
- studia literaturowe [3, 4, 2, 1] - opis znanych rozwiązań (także opisanych naukowo, jeżeli problem jest poruszany w publikacjach naukowych), algorytmów,



# Rozdział 3

## Wymagania i narzędzia

- wymagania funkcjonalne i нефункционалне
- przypadki użycia (diagramy UML) – dla prac, w których mają zastosowanie
- opis narzędzi, metod eksperymentalnych, metod modelowania itp.
- metodyka pracy nad projektowaniem i implementacją – dla prac, w których ma to zastosowanie



## Rozdział 4

### [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja zewnętrzna]

Jeśli „Specyfikacja zewnętrzna”:

- wymagania sprzętowe i programowe
- sposób instalacji
- sposób aktywacji
- kategorie użytkowników
- sposób obsługi
- administracja systemem
- kwestie bezpieczeństwa
- przykład działania
- scenariusze korzystania z systemu (ilustrowane zrzutami z ekranu lub generowanymi dokumentami)



**Politechnika  
Śląska**

Rysunek 4.1: Podpis rysunku po rysunkiem.

## Rozdział 5

# [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja wewnętrzna]

Jeśli „Specyfikacja wewnętrzna”:

- przedstawienie idei
- architektura systemu
- opis struktur danych (i organizacji baz danych)
- komponenty, moduły, biblioteki, przegląd ważniejszych klas (jeśli występują)
- przegląd ważniejszych algorytmów (jeśli występują)
- szczegóły implementacji wybranych fragmentów, zastosowane wzorce projektowe
- diagramy UML

Krótką wstawka kodu w linii tekstu jest możliwa, np. **descriptor**, a nawet **descriptor\_gaussian**. Dłuższe fragmenty lepiej jest umieszczać jako rysunek, np. kod na rysunku 5.1, a naprawdę długie fragmenty – w załączniku.

---

```
1 class descriptor_gaussian : virtual public descriptor
2 {
3     protected :
4         /** core of the gaussian fuzzy set */
5         double _mean;
6         /** fuzzyfication of the gaussian fuzzy set */
7         double _stddev;
8
9     public :
10        /** @param mean core of the set
11            @param stddev standard deviation */
12        descriptor_gaussian (double mean, double stddev);
13        descriptor_gaussian (const descriptor_gaussian & w);
14        virtual ~descriptor_gaussian();
15        virtual descriptor * clone () const;
16
17        /** The method elaborates membership to the gaussian
18            fuzzy set. */
19        virtual double getMembership (double x) const;
20    };
```

---

Rysunek 5.1: Klasa **descriptor\_gaussian**.



## Rozdział 6

# Weryfikacja i walidacja

- sposób testowania w ramach pracy (np. odniesienie do modelu V)
- organizacja eksperymentów
- przypadki testowe zakres testowania (pełny/niepełny)
- wykryte i usunięte błędy
- opcjonalnie wyniki badań eksperymentalnych

Tablica 6.1: Opis tabeli nad nią.

$\zeta$	metoda						
	alg. 1	alg. 2	alg. 3			alg. 4, $\gamma = 2$	
			$\alpha = 1.5$	$\alpha = 2$	$\alpha = 3$	$\beta = 0.1$	$\beta = -0.1$
0	8.3250	1.45305	7.5791	14.8517	20.0028	1.16396	1.1365
5	0.6111	2.27126	6.9952	13.8560	18.6064	1.18659	1.1630
10	11.6126	2.69218	6.2520	12.5202	16.8278	1.23180	1.2045
15	0.5665	2.95046	5.7753	11.4588	15.4837	1.25131	1.2614
20	15.8728	3.07225	5.3071	10.3935	13.8738	1.25307	1.2217
25	0.9791	3.19034	5.4575	9.9533	13.0721	1.27104	1.2640
30	2.0228	3.27474	5.7461	9.7164	12.2637	1.33404	1.3209
35	13.4210	3.36086	6.6735	10.0442	12.0270	1.35385	1.3059
40	13.2226	3.36420	7.7248	10.4495	12.0379	1.34919	1.2768
45	12.8445	3.47436	8.5539	10.8552	12.2773	1.42303	1.4362
50	12.9245	3.58228	9.2702	11.2183	12.3990	1.40922	1.3724

# Rozdział 7

## Podsumowanie i wnioski

- uzyskane wyniki w świetle postawionych celów i zdefiniowanych wyżej wymagań
- kierunki ewentualnych danych prac (rozbudowa funkcjonalna ...)
- problemy napotkane w trakcie pracy





# Bibliografia

- [1] Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. *Tytuł strony internetowej*. 2021. URL: <http://gdzies/w/internecie/internet.html> (term. wiz. 30.09.2021).
- [2] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. „Tytuł artykułu konferencyjnego”. W: *Nazwa konferencji*. 2006, s. 5346–5349.
- [3] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. „Tytuł artykułu w czasopiśmie”. W: *Tytuł czasopisma* 157.8 (2016), s. 1092–1113.
- [4] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. *Tytuł książki*. Warszawa: Wydawnictwo, 2017. ISBN: 83-204-3229-9-434.



# Dodatki





# Spis skrótów i symboli

DNA kwas deoksyrybonukleinowy (ang. *deoxyribonucleic acid*)

MVC model – widok – kontroler (ang. *model-view-controller*)

$N$  liczebność zbioru danych

$\mu$  stopień przyleżności do zbioru

$\mathbb{E}$  zbiór krawędzi grafu

$\mathcal{L}$  transformata Laplace’a



# Źródła

Jeżeli w pracy konieczne jest umieszczenie długich fragmentów kodu źródłowego, należy je przenieść do załącznika.

---

```
1 partition fcm_possibilistic :: doPartition
2                               (const dataset & ds)
3 {
4     try
5     {
6         if (_nClusters < 1)
7             throw std::string ("unknown_number_of_clusters");
8         if (_nIterations < 1 and _epsilon < 0)
9             throw std::string ("You should set a maximal
10                                number_of_iteration_or_minimal_difference_or_epsilon.");
11         if (_nIterations > 0 and _epsilon > 0)
12             throw std::string ("Both number_of_iterations_and_minimal_epsilon_set—you should set either
13                                number_of_iterations_or_minimal_epsilon.");
14
15         auto mX = ds.getMatrix();
16         std::size_t nAttr = ds.getNumberOfAttributes();
17         std::size_t nX    = ds.getNumberOfData();
18         std::vector<std::vector<double>> mV;
19         mU = std::vector<std::vector<double>> (_nClusters);
20         for (auto & u : mU)
```

```
19         u = std::vector<double> (nX);
20     randomise(mU);
21     normaliseByColumns(mU);
22     calculateEtas(_nClusters, nX, ds);
23     if (_nIterations > 0)
24     {
25         for (int iter = 0; iter < _nIterations; iter++)
26         {
27             mV = calculateClusterCentres(mU, mX);
28             mU = modifyPartitionMatrix (mV, mX);
29         }
30     }
31     else if (_epsilon > 0)
32     {
33         double frob;
34         do
35         {
36             mV = calculateClusterCentres(mU, mX);
37             auto mUnew = modifyPartitionMatrix (mV, mX);
38
39             frob = Frobenius_norm_of_difference (mU, mUnew)
40                 ;
41             mU = mUnew;
42         } while (frob > _epsilon);
43     }
44     mV = calculateClusterCentres(mU, mX);
45     std::vector<std::vector<double>> mS =
46         calculateClusterFuzzification(mU, mV, mX);
47
48     partition part;
49     for (int c = 0; c < _nClusters; c++)
50     {
51         cluster cl;
```





# Lista plików dodatkowych, uzupełniających tekst pracy

W systemie do pracy dołączono dodatkowe pliki zawierające:

- źródła programu,
- dane testowe,
- film pokazujący działanie opracowanego oprogramowania lub zaprojektowanego i wykonanego urządzenia,
- itp.





# Spis rysunków

4.1	Podpis rysunku po rysunkiem. . . . .	10
5.1	Klasa <b>descriptor_gaussian</b> . . . . .	12



# Spis tablic

6.1	Opis tabeli nad nią. . . . .	14
-----	------------------------------	----