

SPIS TREŚCI

Rozdział 1

WPROWADZENIE	9
--------------------	---

Rozdział 2

PLANOWANIE DOŚWIADCZEŃ	17
2.1. Aspekty planowania doświadczeń	20
2.1.1. Liczba pomiarów	20
2.1.2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych w przestrzeni zmiennych	21
2.2. Plany optymalne	22

Rozdział 3

ARCHIWIZACJA I KONTROLA DANYCH	23
3.1. Dokumentacja danych i wyników	23
3.2. Kontrola danych	27
3.2.1. Pojedyncze zmienne	28
3.2.2. Relacje pomiędzy zmiennymi	35
3.2.3. Zależności wieloparametryczne	42
3.3. Transformacje zmiennych	43
3.3.1. Normalizacja rozkładu zmiennej	43
3.3.2. Linearyzacja zależności	45
3.4. Punkty odbiegające	49

Rozdział 4

MODELOWANIE ZALEŻNOŚCI	55
4.1. Modele numeryczne	55
4.2. Modele empiryczne	58
4.3. Planowanie pomiarów	61
4.3.1. Plany czynnikowe 2^m	67
4.3.2. Plany czynnikowe 3^m	71
4.3.3. Plany kompozycyjne	72
4.3.4. Inne plany wielopoziomowe	73

4.4. Identyfikacja modeli empirycznych	76
4.5. Istotność modelu	84
4.6. Adekwatność modelu	90
4.7. Zdolność prognostyczna modelu	93
4.8. Dane niekontrolowane	99
4.8.1. Niepewność pomiarów wejść	100
4.8.2. Dobór wejść modelu	100
4.8.3. Współliniowość (kolinearność) zmiennych objaśniających	102
4.9. Istotność wejść modelu	103
4.9.1. Metoda odrzucania	104
4.9.2. Metoda dołączania	107

Rozdział 5

OPTYMALIZACJA DOŚWIADCZALNA	112
5.1. Specyfika optymalizacji doświadczalnej	113
5.1.1. Funkcja celu	113
5.1.2. „Ziarnistość” zmiennych kontrolnych	116
5.2. Elementy algorytmów optymalizacji	116
5.2.1. Wielkość kroku optymalizacji	116
5.2.2. Kryterium zakończenia optymalizacji	117
5.2.3. Szacowanie gradientu	118
5.2.4. Lokalizacja ekstremum - analiza powierzchni odpowiedzi	119
5.2.5. Algorytmy optymalizacji w kierunku	120
5.2.5.1. Algorytm złotego podziału	120
5.2.5.2. Algorytm krokowy	124
5.3. Algorytmy optymalizacji	127
5.3.1. Przeszukiwanie systematyczne	128
5.3.2. Metoda Gaussa	131
5.3.3. Krokowa metoda najszybszej poprawy (algorytm Boxa-Wilsona)	136
5.3.4. Analiza powierzchni odpowiedzi	141
5.3.5. Metoda simpleksów	144
5.4. Dobór metody optymalizacji	151

Rozdział 6

ANALIZA PODOBIENSTWA	154
6.1. Przygotowanie danych	155
6.1.1. Gromadzenie danych	155
6.1.2. Transformacje zmiennych	156
6.2. Podobieństwo wielowymiarowe	164
6.3. Podobieństwo cech	168
6.3.1. Metoda graficzna Czekanowskiego	172
6.3.2. Analiza wiązkowa (<i>Cluster Analysis</i>)	174
6.3.3. Dendryt	179
6.4. Podobieństwo próbek (obiektów)	181
6.4.1. Metody z wykorzystaniem macierzy odległości	182
6.4.2. Metody bezpośrednie	185
6.5. Redukcja wymiarowości przestrzeni cech	190
6.5.1. Metoda środka ciężkości	191
6.5.2. Metoda potencjałów	192

Rozdział 7

METODA GŁÓWNYCH SKŁADOWYCH	194
7.1. Przygotowanie danych	197
7.2. Analiza wartości własnych	198
7.3. Liczba istotnych składowych	200
7.4. Analiza przestrzeni cech	207
7.5. Interpretacja głównych składowych	210
7.6. Analiza przestrzeni próbek	213

Rozdział 8

ANALIZA SKUPIEŃ	220
8.1. Metody bezpośrednie	222
8.1.1. Ocena kształtu skupień	222
8.1.2. Metoda kul	225
8.1.3. Metoda taksonomiczna	228
8.2. Metody strukturalne	230
8.2.1. Podział dendrytu	230
8.2.2. Podział diagramu wiązkowego	233

Rozdział 9

KLASYFIKACJA	236
9.1. Przetwornik	238
9.2. Preprocesor	238
9.2.1. Transformacja danych	239
9.2.2. Wazenie cech	242
9.2.3. Selekcja cech	246
9.3. Klasyfikator	250
9.3.1. Klasyfikator Bayesa	251
9.3.2. Liniowa maszyna ucząca się (LLM)	256
9.3.3. Klasyfikator K-najbliższych sąsiadów (KNN)	259
9.3.4. Potencjały Parzena	262
9.3.5. SIMCA	265

DODATEK

WEKTORY I MACIERZE – PODSTAWY RACHUNKU MACIERZOWEGO	276
D.1. Podstawowe określenia i definicje	276
D.2. Zasady notacji macierzowej	277
D.3. Wektory i macierze	277
D.4. Graficzna interpretacja wektora	280
D.5. Działania na wektorach i macierzach	281
D.5.1. Mnożenie przez liczbę	281
D.5.2. Dodawanie i odejmowanie macierzy	281
D.5.3. Iloczyn skalarny wektorów	282
D.5.4. Mnożenie macierzy	283
D.5.5. Odwracanie macierzy	284
D.6. Równania macierzowe i ich rozwiązywanie	286
D.7. Wartości i wektory własne	288