

SPIS RZECZY

PRZEDMOWA	5
1. NARODZINY LICZBY. NUMERACJA I SYSTEM DWÓJKOWY	9
1.1. Abstrakcyjne pojęcie liczby. Arytmetyka kresek i liczb kardynalnych	11
1.2. Pojęcia symbolu i podstawy systemu liczbowego	14
1.3. Pierwsze zapisy liczb	16
1.4. Szkoła pitagorejska i odkrycie liczby niewymiernej	18
1.5. Zero i zapis w układzie pozycyjnym. Pojęcie algorytmu	24
1.6. Liczydło, liczby ujemne i ich zapis w postaci uzupełnionej	29
1.7. Przecinek. Zapis liczb wymiernych i rzeczywistych w różnych systemach numeracji	35
1.8. Gra „próżniak”. System dwójkowy i kod Graya	44
1.9. Potęgi dwójki, „wieża z Hanoi” oraz gra z Icosie	51
2. LOGIKA ARYSTOTELEJSKA I ALGEBRA. LOGIKA ROZMYTA	58
2.1. Paradoks Epimenidesa i inne paradoksy tego rodzaju	61
2.2. Logika zdań	64
2.3. Rachunek zdań i zagubiony misjonarz	67
2.4. Algebra Boole’a w systemie predykatów	70
2.5. Teoria logiczna	72
2.6. Kwantyfikatory, teoria skwantyfikowana	73
2.7. Teoria mnogości	75
2.8. Definicja grafów, odpowiedniości i funkcji	78
2.9. Algebra Boole’a na zbiorach	81
2.10. Jeszcze o grafach. Struktury drzewiaste	83
2.11. Pojęcie funkcji Grundy’ego na grafie. Wyścig do punktu zero ,	89
2.12. Pojęcie sumy grafów i gra nierównych podziałów	94
2.13. Pojęcia relacji porządkującej, krat i dwójkowej algebry Boole’a	97
2.14. Pewna metoda budowy tablicy prawdy przez maszynę cyfrową dla zdania złożonego	104
2.15. Dodawanie arytmetyczne w maszynie logicznej	110
2.16. Logika rozmyta. Pojęcie zbioru rozmytego	115
2.17. Wykonywanie instrukcji rozmytej	119
2.18. Jeszcze o paradoksach wygłoszonych na początku rozdziału	125

3. NIESKOŃCZONOŚĆ, CIĄGŁOŚĆ	127
3.1. Dwa z paradoksów Zenona	129
3.2. Mnożenie słów o dowolnej długości w maszynie cyfrowej. Pierwszy algorytm	132
3.3. Mnożenie słów o dowolnej długości w maszynie cyfrowej. Algorytm Tooma-Cooka	136
3.4. Algorytm Tooma-Cooka na prostym przykładzie liczbowym	140
3.5. Uwagi o algorytmie Tooma-Cooka. Pojęcia stosu i rekursji. Ciąg Fibonacciego	145
3.6. Przykład zbioru nieskończonego: zbiór liczb pierwszych. Sito Eratostenesa, arytmetyka rezydualna	154
3.7. Ciągłość i zbiór R. Ciągi Cauchy'ego	158
3.8. Algorytm Euklidesa oraz aproksymacja liczb niewymiernych i funkcji ułamkami łańcuchowymi	164
3.9. Lemat nieskończoności wyprowadzony za pośrednictwem gry Hao Wanga	171
3.10. Arytmetyka nieskończoności	176
4. PRZYPADEK, METODY I STRUKTURY	178
4.1. Deterministyczny charakter systemów informatycznych	179
4.2. Przypadek jako czynnik organizacji równomiernej	180
4.3. Przypadek koniecznością matematyczną: metoda Monte Carlo	185
4.4. Metoda Monte Carlo i interpolacja funkcji	189
4.5. Przypadek w rozwoju struktur drzewiastych	192
4.6. Oszacowanie pracy wyszukiwania i wprowadzania informacji w strukturze drzewiastej	197
4.7. Oszacowanie pracy likwidowania informacji w strukturze drzewiastej	204
4.8. Teoria drzew i pasjans zwany zegarem	208
4.9. Metoda adresowania bezpośredniego i budowa tablic	211
4.10. Generowanie liczb pseudolosowych na maszynie cyfrowej	218
5. GRY, STRUKTURY GIER I OPTYMALIZACJA	224
5.1. Prosty przypadek problemu podziału stawek	227
5.2. W jaki sposób gra sprawiedliwa staje się niesprawiedliwą	228
5.3. Gry intelektualne i teoria gier	230
5.4. Pojedynki z informacją zupełną: gra w Nim. Pojęcie strategii	232
5.5. Pojedynki z informacją zupełną: gra w stos żetonów	237
5.6. Główne cechy charakterystyczne gry	241
5.7. Pojedynki z informacją zupełną: gra w kwadrat przekątnej. Postać ekstensywna, postać normalna	243
5.8. Pojedynki bez punktu siodłowego: gra pułkownika Blotto	250
5.9. Fundamentalne twierdzenie o dualności: metoda sympleks w programowaniu liniowym	252
5.10. Zastosowanie metody sympleks do gry pułkownika Blotto	258
5.11. Gry z porozumieniem. Metoda metagry	266
5.12. Metoda heurystyczna w pojedynkach z informacją zupełną: procedura Γ i jej zastosowanie do gry w kwadrat przekątnej	271
5.13. Teoria gier i aproksymacja funkcji	278
5.14. Gra życia, gra symulacyjna	279
6. RYSUNEK I CYFROWA TECHNIKA GRAFICZNA. SZTUKA I TWÓRCZOŚĆ	283
6.1. Wzidzenie	285
6.2. Zasada działania wyjściowych urządzeń graficznych	289
6.3. Wykreślanie odcinka liniowego	292
6.4. Wykreślanie krzywej w R^2 przez aproksymacje liniowe	298
6.5. Wykreślanie odcinka krzywoliniowego	300

6.6. Wykreślanie krzywej zdefiniowanej przez macierz. Parametryzacja	303
6.7. Przedstawienie powierzchni zdefiniowanej przez tensor. Parametryzacja	310
6.8. Przedstawienie powierzchni $z=f(x, y)$. Warstwie (poziomice)	314
6.9. Przedstawienie powierzchni w perspektywie	318
6.10. Problem linii zasłoniętych	324
6.11. Zagadnienie cieni	331
6.12. Przedstawienie stereograficzne. Hologramy numeryczne	335
6.13. Animacja	338
6.14. Sztuka i twórczość	340
6.15. Pióro świetlne i graficzna technika interakcyjna	353
7. SZTUCZNA INTELIGENCJA	357
7.1. A propos sztucznej inteligencji	359
7.2. Problem ośmiu królowych rozwiązany pewną metodą heurystyczną	363
7.3. Struktura programu heurystycznego: problem przeprawy trzech małżeństw	371
7.4. Formalizacja problemu podlegającego systemowi GPS. Powrót do problemu wieży z Hanoi	380
7.5. Manipulowanie wyrażeniami algebraicznymi i symbolami na maszynie cyfrowej	386
7.6. Dowodzenie twierdzeń	392
7.7. Uczenie się. Gra w 21. Gra w sześć pionków	399
7.8. Rozpoznawanie obrazów	410
7.9. Sztuczna wyobraźnia	415
8. NIEMOŻLIWE, NIEROZSTRZYGALNE	416
8.1. Powrót do pojęcia algorytmu	418
8.2. Pojęcie algorytmu sformułowane za pomocą wyrażeń z teorii mnogości	423
8.3. Pojęcie algorytmu a alfabet	429
8.4. Algorytm Euklidesa w alfabecie	433
8.5. Pojęcie algorytmu nad alfabetem. Cechy uniwersalności i ogólności. Algorytmy niemożliwe	437
8.6. Pojęcia algorytmu i obliczenia asocjacyjnego. Nierozstrzygalność decyzji o dedukcyjności	440
8.7. Pojęcie algorytmu a schemat funkcjonalny maszyny Turinga	446
8.8. Schematy Turinga dla algorytmu Euklidesa. Kombinacja schematów	450
8.9. Maszyny Turinga na maszynie cyfrowej. Algorytmy nienumeryczne i teoria grup	456
8.10. Uniwersalna maszyna Turinga	460
8.11. Konkluzja i bilans	463
BIBLIOGRAFIA	467
SŁOWNIK UZUPEŁNIAJĄCY	476