

Przedmowa	11
CZĘŚĆ I	
1. Informacja i wiadomość	14
1.1. Wiadomość i informacja	14
1.1.1. Wiadomości językowe	17
1.1.2. Pismo	18
1.2. Organy zmysłowe	20
1.2.1. Sposób działania organów zmysłowych. Przewodzenie pobudzenia	20
1.2.2. Przetwarzanie pobudzenia w mózgu	23
1.2.3. Zasięg wyobrażeń związanych z informacją	27
1.3. Urządzenia do przekazu wiadomości	29
1.3.1. Sygnały i ich parametry	31
1.4. Wiadomości znakowe	31
1.4.1. Znaki, zbiory znaków i alfabety	32
1.4.2. Kody i kodowanie	40
1.4.3. Symbole	45
1.5. Dyskretyzacja	46
1.5.1. Rastrowanie	46
1.5.2. Kwantowanie	49
1.6. Teoria informacji Shannona	50
1.6.1. Wiadomości wg Shannona	50
1.6.2. Informacja decyzyjna	51
1.6.3. Pojemność kanału	59
1.6.4. Kontrola poprawności kodowania	60
1.7. Przetwarzanie wiadomości i przetwarzanie informacji	61
1.7.1. Przetwarzanie wiadomości jako kodowanie	61
1.7.2. Interpretacja przetwarzania wiadomości	62
1.7.3. Konstruktywny przepis znakowego procesu przetwarzania	64
2. Podstawy programowania	66
2.1. Budowa języka algorytmicznego	66
2.2. Obiekty	67
2.2.1. Oznaczenie i wartość	68
2.2.2. Oznaczenia dowolnie wybieralne	71
2.2.3. Nazwy	72
2.2.4. Nazwy niejawnie	73
2.2.5. Zmienna	75
2.3. Formuły	80
2.3.1. Formuły z obiektami pierwotnymi jako argumentami	80
2.3.2. Rozszerzenie typu	82
2.3.3. Operacja <code>cont</code>	83
2.3.4. Porównywanie nazw	85
2.3.5. Formuły warunkowe	86
2.3.6. Wybór	88
2.4. Procedury	89
2.4.1. Procedury bezparametrowe	89
2.4.2. Procedury z parametrami	91
2.4.3. Procedury jako parametry	95
2.4.4. Procedura jako wynik	97
2.4.5. Deklaracje standardowe funkcji elementarnych	98
2.5. Segmenty	99

2.5.1. Segmenty jako formuły	99
2.5.2. Segmenty właściwe	102
2.5.3. Procedury właściwe	103
2.5.4. Standardowe deklaracje procedur wejścia/wyjścia	105
2.5.5. Kolateralne i sekwencyjne wykonywanie obliczeń	106
2.6. Obiekty złożone	108
2.6.1. Struktury	109
2.6.2. Spłoty struktur	112
2.6.3. Tablice	116
2.7. Powtórzenia	119
2.7.1. Powtórzenie sterowane licznikiem	119
2.7.2. Zdanie powtarzające sterowane warunkiem	121
2.7.3. Postać ogólna zdania powtarzającego	122
2.8. Przebieg wykonywania programu	123
2.8.1. Etykiety i skoki	123
2.8.2. Schematy blokowe programów	126
2.8.3. Dokumentacja programu	130
2.9. Przykłady	131
2.9.1. Zespolony pierwiastek kwadratowy	131
2.9.2. Potęgowanie	132
2.9.3. Liczby pierwsze	133
2.9.4. Wieże Hanoi	134
2.9.5. Problem rozmieszczenia hetmanów	136
2.9.6. Przeszukiwanie i sortowanie	138
2.9.7. Sortowanie wewnętrzne	141
3. Języki algorytmiczne zorientowane maszynowo	144
3.1. Rozbiór formuł	145
3.1.1. Tłumaczenie na postać trójadresową	145
3.1.2. Tłumaczenie na postać jednoadresową	148
3.1.3. Skoki warunkowe	153
3.1.4. Programowanie operacji boolowskich za pomocą skoków warunkowych	155
3.1.5. Programowanie procedur	156
3.2. Adresy i komórki pamięci	163
3.2.1. Linearyzacja tablic wielowymiarowych	163
3.2.2. Rejestr indeksowy	165
3.2.3. Adresy	166
3.2.3.1. Reprezentacja obiektów pierwotnych	168
3.2.3.2. Reprezentacja nazw	169
3.2.3.3. Reprezentacja tablic	169
3.2.3.4. Reprezentacja struktur	170
3.2.4. Eliminacja deklaracji identyczności	170
3.2.4.1. Deklaracje identyczności dla zmiennych	170
3.2.4.2. Deklaracje identyczności dla stałych	171
3.2.5. Dynamiczne aspekty adresowania	172
3.2.6. Zagadnienia kodowania dwójkowego	173
3.3. System rozkazów	175
3.3.1. Repertuar rozkazów	175
3.3.1.1. Rozkazy arytmetyczne	175
3.3.1.2. Rozkazy arytmetyczne indeksowe	175
3.3.2. Komórki zawierające rozkazy	177
3.3.3. Budowa i działanie maszyny cyfrowej	178
4. Sieci przełączające kombinacyjne i sekwencyjne	182
4.1. Zmienne i funkcje przełączające	182
4.1.1. Twierdzenie o boolowskiej postaci normalnej	182
4.1.2. Struktura funkcji przełączających	186
4.1.3. Sieci przełączające kombinacyjne	187
4.1.4. Techniczna realizacja sieci przełączających kombinacyjnych	191
4.2. Sieci przełączające sekwencyjne	192
4.2.1. Elementy opóźniające	193

4.2.2. Opóźnione sprzężenie zwrotne, sieci przełączające sekwencyjne	194
4.2.3. Przerzutniki	197
4.2.4. Sieci przełączające sekwencyjne zbudowane z przerzutników	198
4.2.5. Techniczna realizacja sieci przełączających sekwencyjnych	200
4.3. Główne jednostki maszyny cyfrowej	201
4.3.1. Arytmometr	201
4.3.2. Układ sterowania	203
4.3.3. Pamięć wewnętrzna	207
4.3.4. Graniczne możliwości technologii	208

CZĘŚĆ II

5. Dynamiczny przydział pamięci	213
5.1. Bloki i przydział pamięci	213
5.1.1. Pulsujący przydział pamięci	216
5.1.2. Czas trwania nazw jako obiektów	218
5.1.3. Skoki a struktura blokowa	219
5.1.4. Zdanie powtarzające	220
5.1.5. Tablice o dynamicznie zmieniających się granicach indeksów	220
5.1.5.1. Wady dotychczasowej deklaracji tablic	220
5.1.5.2. Dynamiczna deklaracja tablic	221
5.1.6. Adresowanie względne	223
5.1.7. Adresowanie względne dla tablic	224
5.1.8. Przykład przydziału pamięci	226
5.2. Procedury a struktura blokowa	233
5.2.1. Odejście od koncepcji kopiowania	233
5.2.2. Procedury rekurencyjne	235
5.2.3. Przydział pamięci przy uwzględnieniu procedur	237
5.2.4. Łączniki dynamiczne i statyczne	239
5.2.5. Mechanizm wywoływania procedur	242
5.3. Przydział pamięci metodą tworzenia składu	245
5.3.1. Przydział pamięci zmiennym strukturowym	245
5.3.2. Przydział pamięci dla obiektów mających tylko nazwę niejawną	246
5.3.3. Czyszczenie pamięci	250
6. Pamięć zewnętrzna i komunikacja z maszyną cyfrową. Programy podstawowe	252
6.1. Pamięć zewnętrzna, urządzenia we/wy i kanały	252
6.1.1. Charakterystyka techniczna urządzeń	253
6.1.1.1. Pamięć o dostępie bezpośrednim	253
6.1.1.2. Pamięć o dostępie pośrednim	253
6.1.1.3. Jednostki przesyłania i jednostki transportu	257
6.1.2. Współpraca urządzeń i jednostki centralnej	257
6.1.2.1. Konfiguracja maszyny cyfrowej	257
6.1.2.2. Procesory we/wy i kanały	258
6.1.2.3. Rozkazy priorytetowe i przerwanie programów	262
6.2. Organizacja danych i proceduralne wykonywanie operacji wejścia/wyjścia	264
6.2.1. Organizacja danych	264
6.2.1.1. Obiekty złożone, selektory	265
6.2.1.2. Rodzaje struktur danych	268
6.2.1.3. Realizacja struktur danych w pamięci	269
6.2.1.4. Katalogi	272
6.2.1.5. Prawa dostępu	273
6.2.2. Organizacja danych w pamięciach z dostępem pośrednim	274
6.2.2.1. Kartoteki w pamięciach zewnętrznych	274
6.2.2.2. Dostęp do kartotek w pamięci zewnętrznej	274
6.2.2.3. Kartoteki na wolnych urządzeniach we/wy	276
6.2.3. Proceduralne wykonywanie operacji wejścia /wyjścia	277
6.2.3.1. Dostęp do zapisów	278
6.2.3.2. Dostęp do kartotek	280
6.2.3.3. Wyprowadzanie wyniku w postaci czytelnej dla człowieka	281

6.3. System operacyjny	283
6.3.1. Procesy sekwencyjne i wieloprogramowość	284
6.3.1.1. Komunikacja i synchronizacja procesów	286
6.3.2. Zarządzanie sprzętem	289
6.3.2.1. Przydział czasu procesora centralnego	289
6.3.2.2. Przesyłanie danych	290
6.3.2.3. Zarządzanie pamięcią wewnętrzną	290
6.3.2.4. Zarządzanie pamięcią zewnętrzną	294
6.3.3. Systemy przetwarzania	296
6.3.4. Sterowanie problemów, język sterowania problemów	298
6.4. Translator i inne programy usługowe	299
7. Automaty i języki formalne	302
7.1. Automaty	302
7.1.1. Automaty i półgrupy	302
7.1.2. Półgrupa indukowana przez automat	304
7.1.3. Własności automatów i niektóre twierdzenia o automatach	307
7.1.4. Automaty z wyjściem	309
7.1.5. Zbiór słów akceptowany przez automat	310
7.2. Języki formalne	312
7.2.1. Systemy formalne	312
7.2.2. Semijęzyki Thuego	315
7.2.3. Języki Chomsky'ego	318
7.2.4. Wieloznaczność syntaktyczna	321
7.2.5. Liniowy opis drzewa wywodu	324
7.3. Zagadnienie analizy syntaktycznej	326
7.3.1. Sekwencyjny algorytm analizy syntaktycznej dla gramatyk, w których długość zaulków jest ograniczona	326
7.3.2. Pozbywanie się ślepych zaulków przez wprowadzenie kontekstu	329
7.3.3. Gramatyki regularne	331
7.3.4. Automaty ze stosem	332
7.3.5. Gramatyki operatorowe i gramatyki z określonym pierwszeństwem	334
7.4. Podstawienia	337
7.5. Opis automatów i języków formalnych	338
7.5.1. Formalny opis automatów i języków formalnych	339
7.5.2. Różne możliwości opisu (według Saula Gorna [76])	339
7.5.2.1. Opis słowny	339
7.5.2.2. Opis za pomocą gramatyki Chomsky'ego	339
7.5.2.3. Opis za pomocą tabeli przejść automatu	340
7.5.2.4. Opis za pomocą diagramu przejść automatu	340
7.5.2.5. Opis za pomocą układu przełączającego	340
7.5.2.6. Opis za pomocą regularnych wyrażeń Kleene'a	341
7.5.2.7. Opis za pomocą drzewa wywodu	341
7.5.2.8. Opis za pomocą beznawiasowego wyrażenia regularnego	342
7.5.2.9. Opis za pomocą drzewa Kantorowicza	342
7.5.2.10. Opis za pomocą programu	342
7.5.2.11. Opis za pomocą schematu blokowego programu	342
7.5.2.12. Opis za pomocą algorytmu Markowa	343
8. Syntaktyczna i semantyczna definicja języków algorytmicznych	345
8.1. Składnia języków algorytmicznych	345
8.1.1. Formy opisu syntaktycznego	345
8.1.2. Podział na klasy syntaktyczne	348
8.2. Semantyka	349
8.2.1. Wymagania adekwatności składni	349
8.2.2. Semantyka operacyjna	350
8.2.3. Semantyka według definicji McCarthy'ego	351
8.2.4. Semantyka według definicji Floyd'a i Hoare'a	353
8.2.5. Semantyka — uwagi końcowe	356
8.3. Tłumaczenie języka algorytmicznego na język maszyny cyfrowej	356
8.3.1. Budowa translatorów	357

8.3.2. Automatyczna budowa translatora	358
8.4. Języki programowania	358
8.4.1. Granica między składnią, semantyką i pragmatyką	359
8.4.2. Ocena języków programowania, kryteria projektowania	360
8.4.3. Charakterystyka niektórych popularnych języków programowania	361
8.4.3.1. Algol 68	361
8.4.3.2. Algol 60	362
8.4.3.3. Pascal	366
8.4.3.4. Simula	368
Dodatek A: Układy liczbowe	372
A.1. Zapis pozycyjny liczb całkowitych	372
A.2. Zapis liczb ujemnych	374
A.3. Cztery podstawowe operacje arytmetyczne	374
A.4. Liczby zmiennoprzecinkowe	375
A.5. Operacje zmiennopozycyjne	276
Dodatek B: Urządzenia końcowe we/wy	377
B.1. Wymagania i możliwości	377
B.2. Urządzenia wyjścia	377
B.2.1. Drukarka znakowa	378
B.2.2. Drukarka wierszowa	378
B.2.3. Urządzenia rysujące	379
B.2.4. Urządzenia ekranowe	380
B.2.5. Wydawanie wyników w postaci akustycznej	381
B.3. Urządzenia wejścia	381
B.3.1. Klawiatury	381
B.3.2. Pozycyjne wprowadzanie danych przez urządzenie ekranowe	382
B.3.3. Czytniki kart i taśm dziurkowanych oraz inne czytniki pozycyjne	382
B.3.4. Czytniki dokumentów	382
Dodatek C: Historia informatyki	385
C.1. Wprowadzenie	385
C.1.1. Leibniz	385
C.1.2. Początki informatyki	386
C.2. Historia rachunku na cyfrach i symbolach	387
C.2.1. Rachunek na cyfrach	387
C.2.1.1. Mechanizacja rachunków	387
C.2.1.2. Rachunek w systemie dwójkowym	388
C.2.1.3. Arytmetyka zmiennopozycyjna	389
C.2.2. Rachunek na symbolach	389
C.2.2.1. Kryptologia	389
C.2.2.2. Sztuczna inteligencja	390
C.2.2.3. Rachunek logiczny	390
C.3. Historia teorii sygnałów	392
C.3.1. Przesyłanie komunikatów	392
C.3.2. Zasada kodowania dwójkowego	393
C.3.3. Teoria informacji i kodowania. Teoria przewidywania przebiegu sygnału	394
C.3.4. Sterowanie	394
C.4. Automaty i algorytmy	395
C.4.1. Automaty	395
C.4.2. Sterowanie za pomocą programu	395
C.4.3. Algorytmy	396
C.4.4. Języki algorytmiczne	397
C.4.5. Rekurencja	397
Literatura	398
Skorowidz	401