

Spis treści

1. Wstęp	9
2. Charakterystyka języków czasu rzeczywistego	13
2.1. Cechy systemów czasu rzeczywistego.....	14
2.2. Wymagania względem języków czasu rzeczywistego	18
2.3. Podsumowanie	19
3. Wprowadzenie do języka Ada	21
3.1. Historia języka Ada	21
3.2. Cechy języka Ada	23
3.3. Konwencja notacyjna.....	25
3.4. Struktura programu i podstawowe jego elementy.....	26
3.4.1. Elementy struktury – jednostki programowe	26
3.4.2. Bloki, deklaracje i instrukcje.....	28
3.4.3. Przykład wstępny	29
3.5. Typy i zmienne.....	30
3.5.1. Deklaracja typu i podtypu	31
3.5.2. Typy skalarne	32
3.6. Typy złożone.....	35
3.7. Instrukcje	39
3.7.1. Instrukcje przypisania i pusta.....	40
3.7.2. Instrukcje rozgałęzienia	41
3.7.3. Instrukcje pętli	44
3.8. Podprogramy.....	46
3.8.1. Funkcje.....	47
3.8.2. Procedury	49
3.9. Typy wskaźnikowe.....	52
3.9.1. Typy wskaźnikowe alokowane w specjalnej puli pamięci	53
3.9.2. Ogólny typ wskaźnikowy.....	56
3.9.3. Wskaźniki do podprogramów	58

3.10. Pakiety i jednostki rodzajowe	59
3.10.1. Definiowanie pakietów	59
3.10.2. Typy prywatne	61
3.10.3. Jednostki rodzajowe.....	62
3.11. Podsumowanie	64
4. Programowanie współbieżne – zadania.....	65
4.1. Procesy i zadania	66
4.1.1. Proces, jego opis i interpretacja	66
4.1.2. Współbieżność i fazy procesu	67
4.1.3. Programowanie współbieżności.....	73
4.2. Zadania w języku Ada	77
4.2.1. Typ zadaniowy – specyfikacja	78
4.2.2. Definiowanie wnętrza (<i>body</i>) zadania.....	79
4.2.3. Deklaracje zadań.....	82
4.2.4. Aktywacja, wykonanie i usunięcie zadania.....	86
4.2.5. Identyfikacja zadań	91
4.2.6. Kompilacja.....	95
4.3. Podsumowanie	98
5. Synchronizacja i komunikacja. Podstawowe konstrukcje	101
5.1. Prosta synchronizacja czasowa	101
5.1.1. Czas i przedział czasowy	102
5.1.2. Instrukcje <i>delay</i> oraz <i>delay until</i>	104
5.1.3. Programowanie zadań cyklicznych.....	105
5.2. Mechanizm spotkań (<i>rendezvous</i>).....	107
5.2.1. Synchronizacja.....	107
5.2.2. Komunikacja w trakcie spotkania	112
5.3. Instrukcja <i>select</i>	113
5.3.1. Selektywne oczekiwanie	114
5.3.2. Przeterminowanie wołania wejścia	123
5.3.3. Warunkowe wywołanie wejścia	125
5.3.4. Asynchroniczna zmiana wątku sterowania	126
5.3.5. Synchronizacja zadań kreowanych dynamicznie	127
5.4. Synchroniczne sterowanie zadaniami	128
5.5. Podsumowanie.....	128
6. Komunikacja między zadaniami.....	131
6.1. Komunikacja asynchroniczna – zmienne dzielone	131
6.1.1. Zasady i przykład wstępny.....	131
6.1.2. Pragma <i>Shared</i> w języku Ada83	134
6.1.3. Pragmy dla zmiennych dzielonych w języku Ada95	134

6.2. Komunikacja asynchroniczna realizowana przez mechanizm spotkań.....	135
6.2.1. Komunikacja asynchroniczna – doręczyciel.....	137
6.2.2. Komunikacja asynchroniczna – bufor.....	139
6.3. Obiekty chronione.....	141
6.3.1. Deklarowanie obiektów chronionych.....	141
6.3.2. Semantyka obiektu chronionego.....	143
6.3.3. Przykłady zastosowań.....	149
6.4. Asynchroniczne sterowanie zadaniami.....	154
6.5. Uzupełnienia i podsumowanie.....	155
7. Wyjątki i przerwania.....	157
7.1. Wyjątki.....	157
7.1.1. Wyjątki predefiniowane.....	158
7.1.2. Deklarowanie i zgłaszanie wyjątków.....	158
7.1.3. Obsługa wyjątków.....	160
7.1.4. Propagacja wyjątków.....	161
7.1.5. Zaawansowana obsługa wyjątków.....	163
7.2. Przerwania.....	165
7.2.1. Obsługa przerw z zastosowaniem języka Ada95.....	165
7.2.2. Obsługa przerw z zastosowaniem języka Ada83.....	167
7.3. Wyjątki w różnych fazach programu.....	171
7.4. Instrukcja <i>abort</i> i asynchroniczna zmiana sterowania.....	172
7.4.1. Instrukcja <i>abort</i>	173
7.4.2. Asynchroniczna zmiana wątku sterowania – uzupełnienia.....	174
7.5. Podsumowanie.....	178
8. Priorytety i szeregowanie.....	179
8.1. Priorytety.....	179
8.1.1. Priorytety bazowe.....	180
8.1.2. Inwersja priorytetów.....	181
8.1.3. Czasowa zmiana – dziedziczenie priorytetu.....	183
8.1.4. Szeregowanie i wywłaszczanie.....	184
8.1.5. Priorytety dynamiczne.....	185
8.2. Aspekty implementacyjne.....	186
8.3. Podsumowanie.....	187
9. Przykłady i zastosowania.....	189
9.1. Specyfikacja i projekt systemu.....	189
9.1.1. Opis przykładowego systemu.....	189
9.1.2. Specyfikacja systemu.....	190
9.1.3. Projekt systemu.....	193

9.2. Programowanie systemu	197
9.2.1. Składniki systemu transmisji przez bufor	197
9.2.2. Pakiety komunikacji i synchronizacji	200
9.2.3. Otoczenie programu	203
9.3. Elementy programowania niezawodnego oprogramowania	207
9.3.1. Unikanie błędów	207
9.3.2. Usuwanie błędów	209
9.3.3. Tolerowanie błędów	211
9.4. Podsumowanie	212
10. Zakończenie	213
Literatura	217