

Spis treści

Wprowadzenie	7
O czym jest ta książka?	7
Wymagania wstępne i styl wprowadzania treści	8
Treści omawiane w poszczególnych rozdziałach	8
Charakterystyka systemów czasu rzeczywistego	10
Znaczenie terminowości obliczeń	11
Cechy systemów czasu rzeczywistego	11
Zastosowanie systemów czasu rzeczywistego	12
System czasu rzeczywistego a system operacyjny czasu rzeczywistego	12
System czasu rzeczywistego jako platforma programowa	14
Literatura uzupełniająca	15
Ćwiczenia	16
Receptura 1. – aplikacja wielowątkowa	17
Pierwsza aplikacja wielowątkowa	17
Scenariusz działania aplikacji	19
Literatura uzupełniająca	20
Ćwiczenia	20
Receptura 2. – cykliczna aplikacja wielowątkowa	21
Interfejs sygnałów	21
Wielowątkowy program obsługujący sygnały	22
Scenariusz działania aplikacji	23
Zegary i budziki czasu rzeczywistego	24
Wielowątkowy program sterowany zdarzeniami czasowymi	25
Scenariusz działania aplikacji	28
Literatura uzupełniająca	28
Ćwiczenia	29
Receptura 3. – szeregowanie cyklicznych wątków	31
Problem szeregowania w systemach czasu rzeczywistego	31
Współczynnik wykorzystania procesora	32
Algorytm planowania ze stałymi priorytetami	34
Wielowątkowy program z algorytmem planowania ze stałymi priorytetami	35
Przyłączanie wątków do rdzenia mikroprocesora	40
Ustalanie dla wątków parametrów szeregowania	40
Technika uruchamiania aplikacji	42
Funkcje spoza standardu POSIX zastosowane w aplikacji	42
Literatura uzupełniająca	43
Ćwiczenia	43
Receptura 4. – techniki lokalnej komunikacji	45
Techniki komunikacji lokalnej stosowane w systemach czasu rzeczywistego	45
Współdzielenie pamięci	45

Problem wzajemnego wykluczania	46
Inwersja priorytetów.....	49
Protokół dziedziczenia priorytetów.....	50
Warunek szeregowalności wątków komunikujących się za pomocą zmiennej dzielonej.....	52
Wielowątkowy program czasu rzeczywistego z wymianą danych przez zmienną dzieloną.....	53
Technika uruchamiania aplikacji	56
Kolejki komunikatów	57
Wielowątkowy program czasu rzeczywistego z wymianą danych przez kolejkę	58
Technika uruchamiania aplikacji	63
Techniki komunikacji międzyprocesowej – uzupełnienie	64
Literatura uzupełniająca.....	64
Zadania.....	65
Receptura 5. – techniki komunikacji sieciowej	67
Dwa podstawowe warianty komunikacji sieciowej	67
Aplikacja sieciowa opierająca się na protokole UDP	68
Badanie opóźnień w komunikacji.....	74
Technika uruchamiania aplikacji	74
Aplikacja sieciowa opierająca się na protokole TCP	74
Technika uruchamiania aplikacji	79
Uwagi o interfejsie sieciowym jako medium komunikacji	79
Literatura uzupełniająca.....	80
Zadania.....	80
Receptura 6. – techniki wykrywania uszkodzeń	82
Wykrywanie przekroczenia ograniczeń czasowych	83
Technika uruchamiania aplikacji	86
Przeterminowanie dostępu do sekcji krytycznej.....	87
Technika uruchamiania aplikacji	91
Wykrywanie blokujących się sekcji krytycznych.....	91
Technika uruchamiania aplikacji	95
Literatura uzupełniająca.....	95
Zadania.....	95
Podsumowanie	97
Bibliografia	99
Dodatki.....	101