

Spis treści

Przedmowa	9
1. Podstawy programowania w języku graficznym G – LabVIEW	13
1.1. Zintegrowane środowisko programowania – LabVIEW	13
1.2. Narzędzia do programowania w języku graficznym G	19
1.2.1. Okna do projektowania panelu sterowania i programowania graficznego – <i>Panel & Diagram Windows</i>	21
1.2.2. Narzędzia do projektowania panelu sterowania i programowania graficznego	22
1.2.2.1. Pole narzędzi – <i>Tools Palette</i>	22
1.2.2.2. Menu rozwijane z paska menu głównego – <i>Pull-Down Menus</i>	25
1.2.2.3. Pasek z przyciskami narzędziowymi w oknie panelu	31
1.2.2.4. Pasek z przyciskami narzędziowymi w oknie diagramu	35
1.2.2.5. Menu podręczne – <i>Pop-Up Menus</i>	36
1.2.3. Pole z grupami obiektów wejściowych i wyjściowych – <i>Controls Palette</i>	37
1.2.4. Pole z grupami obiektów funkcyjnych i procedurami – <i>Functions Palette</i>	38
1.2.5. Okno z wykazem błędów i ostrzeżeń – <i>Error List</i>	39
1.2.6. Okno do projektowania ikony – <i>Edit Icon</i>	40
1.2.7. Okno do projektowania wirtualnych elementów konstrukcyjnych – <i>Edit Control...</i>	42
1.2.8. Polecenie utworzenia podprogramu – <i>Create SubVI</i>	43
1.2.9. Okno do edycji paska menu głównego – <i>Menu Editor</i>	44
1.2.10. Okno pomocy – <i>Help</i>	45
1.2.11. Biblioteki z przykładami – <i>Examples</i>	46
1.3. Podstawowe obiekty wejściowe, wyjściowe i funkcyjne – <i>Controls, Indicators and Functions</i>	48
1.3.1. Operacje wyboru	48
1.3.1.1. Konfigurowanie kontrolki numerycznej – <i>Numeric Controls</i>	48

1.3.1.2.	Numeryczne obiekty funkcyjne – <i>Numeric Functions</i>	56
1.3.1.3.	Struktura wyboru – <i>Case</i>	58
1.3.1.4.	Tworzenie podprogramu SubVI – <i>Create SubVI</i>	61
1.3.1.5.	Tworzenie biblioteki .LLB – <i>New VI Library</i>	63
1.3.2.	Operacje w pętli z limitowaną liczbą iteracji	68
1.3.2.1.	Przebiegi $y(t)$ – <i>Waveform Chart</i>	69
1.3.2.2.	Pętla z limitowaną liczbą iteracji – <i>For Loop</i>	74
1.3.2.3.	Wykresy $y(x)$ – <i>Waveform Graph</i>	76
1.3.2.4.	Wykresy $X-Y$ – <i>XY Graph</i>	78
1.3.2.5.	Odmierzanie czasu i wprowadzanie opóźnień – <i>Time & Dialog</i>	79
1.3.2.6.	Konfigurowanie wykresów – nastawy użytkownika	82
1.3.3.	Operacje w pętli z uwarunkowaną liczbą iteracji	90
1.3.3.1.	Pętla warunkowa – <i>While Loop</i>	92
1.3.3.2.	Konfigurowanie aplikacji – <i>VI Setup</i>	93
1.3.3.3.	Tworzenie aplikacji .EXE – <i>Build Application</i>	95
1.3.3.4.	Kontrolki i operacje logiczne – <i>Boolean Controls & Functions</i>	97
1.3.3.5.	Operacje porównania i selekcji – <i>Comparison</i>	101
1.3.4.	Operacje z zastosowaniem rejestrów	104
1.3.4.1.	Rejestr przesuwany – <i>Shift Register</i>	104
1.3.4.2.	Opcja <i>Reentrant Execution</i>	109
1.3.5.	Zmienne lokalne i globalne	110
1.3.5.1.	Zmienne lokalne – <i>Local Variables</i>	110
1.3.5.2.	Operacje z łańcuchami znaków – <i>String</i>	113
1.3.5.3.	Zmienne globalne – <i>Global Variables</i>	115
1.3.5.4.	Struktura hierarchiczna programu	117
1.3.6.	Operacje wykonywane sekwencyjnie	118
1.3.6.1.	Struktura sekwencyjna – <i>Sequence</i>	119
1.3.6.2.	Sterowanie przepływem danych – <i>Data Flow</i>	122
1.3.6.3.	Atrybuty – <i>Attribute Node</i>	123
1.3.7.	Struktura służąca edycji wzorów i równań	126
1.3.7.1.	Struktura <i>Formula Node</i>	126
1.3.7.2.	Zapis wyrażeń algebraicznych	128
1.3.7.3.	Zapis wyrażeń logicznych	129
1.3.8.	Interfejsy – obsługa interfejsów w środowisku LabVIEW	130
1.3.8.1.	Obiekty do obsługi urządzeń zewnętrznych – <i>Instrument I/O</i>	130
1.3.8.2.	Obsługa interfejsu RS 232C w środowisku LabVIEW	131
1.3.8.3.	Obsługa interfejsu Centronics w środowisku LabVIEW	137
1.3.8.4.	Sterowniki urządzeń z interfejsem GPIB – <i>Instrument Drivers</i>	138

2.	Modelowanie i symulacje komputerowe w środowisku LabVIEW	143
2.1.	Karty pomiarowe w urządzeniach wirtualnych	144
2.1.1.	Uogólniona struktura systemu pomiarowego	144
2.1.2.	Struktury torów pomiarowych	145
2.1.3.	Struktura karty pomiarowej	153
2.2.	Przetwarzanie wielkości nieelektrycznych na sygnały elektryczne	155
2.2.1.	Sygnały elektryczne – wiadomości podstawowe	155
2.2.1.1.	Sygnały stosowane do testowania aparatury pomiarowej	156
2.2.1.2.	Sygnały elektryczne jako nośniki informacji	162
2.2.1.3.	Ogólna zasada próbkowania sygnałów	163
2.2.1.4.	Możliwe zniekształcenia sygnałów	164
2.2.2.	Pomiary wielkości nieelektrycznych	167
2.2.2.1.	Przetworniki pomiarowe – czujniki	168
2.2.2.2.	Detektory promieniowania elektromagnetycznego	174
2.2.2.3.	Właściwości metrologiczne przetworników pomiarowych i detektorów promieniowania	179
2.3.	Przetwarzanie, komutacja i transmisja sygnałów elektrycznych	183
2.3.1.	Kondycjonowanie sygnałów elektrycznych	183
2.3.1.1.	Wzmacnianie sygnałów elektrycznych	183
2.3.1.2.	Tłumienie sygnałów elektrycznych	193
2.3.1.3.	Kształtowanie analogowe sygnałów elektrycznych	196
2.3.2.	Przełączenia w układach i systemach	202
2.3.2.1.	Przełączniki	202
2.3.2.2.	Komutacja sygnałów analogowych	208
2.3.2.3.	Procesy przejściowe	211
2.3.3.	Transmisja sygnałów elektrycznych	215
2.3.3.1.	Przesyłanie sygnałów kablem koncentrycznym	223
2.3.3.2.	Przesyłanie sygnałów skrętem parowym	224
2.4.	Układy elektroniczne w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości	226
2.4.1.	Przechodzenie sygnałów elektrycznych przez układy	226
2.4.2.	Układy w dziedzinie częstotliwości	229
2.4.2.1.	Pasmo przenoszenia układu	229
2.4.2.2.	Testowanie układów sygnałami sinusoidalnymi	230
2.4.3.	Układy w dziedzinie czasu	235
2.4.3.1.	Testowanie układów sygnałami prostokątnymi	236
2.4.4.	Układy do pomiaru czasu, częstotliwości i fazy	238
2.4.4.1.	Układy impulsowe do pomiaru czasu	238
2.4.4.2.	Układy do pomiaru czasu z przetwarzaniem analogowym	240
2.4.4.3.	Układy do pomiaru częstotliwości i fazy	242

2.5.	Wybrane zagadnienia z techniki cyfrowej	244
2.5.1.	Podstawowe operacje logiczne	244
2.5.2.	Układy kombinacyjne	246
2.5.2.1.	Podstawowe układy logiczne – bramki	247
2.5.2.2.	Bramki o szczególnych właściwościach	257
2.5.2.3.	Zastosowania układów kombinacyjnych	262
2.5.3.	Minimalizacja układów logicznych	268
2.5.4.	Układy sekwencyjne	272
2.5.4.1.	Przerzutniki	272
2.5.4.2.	Zastosowania układów sekwencyjnych	276
2.5.4.3.	Sekwencyjne układy impulsowe	282
3.	Metodyka projektowania urządzeń wirtualnych w środowisku LabVIEW	287
3.1.	Założenia konstrukcyjne analizatora natężenia promieniowania jonizującego	288
3.2.	Zasady tworzenia programu graficznego	291
3.2.1.	Program główny	291
3.2.1.1.	Program konfigurujący analizator	291
3.2.1.2.	Program do komunikacji z kartą licznikową	294
3.2.1.3.	Program do analizy danych pomiarowych	299
3.2.1.4.	Program do umieszczania danych na wykresach	300
3.2.1.5.	Komunikaty	301
3.2.2.	Oprogramowanie wspomagające	303
3.2.3.	Edycja paska menu	306
3.3.	Budowa aplikacji	308
	Dodatki	311
A.	Wprowadzenie do standardu RS 232C	311
B.	Wprowadzenie do standardu Centronics	315
C.	Wprowadzenie do standardu GPIB	317
D.	Wykaz akronimów angielskich i skrótów nazw	321
E.	Instalacja oprogramowania w środowisku Windows	324
	Wykaz aplikacji	325
	Literatura	328
	Skorowidz	330