

# Spis treści

Przedmowa .....	7
Ćwiczenie 1. Wprowadzenie do obsługi zestawu uruchomieniowego FPGA – DE0 Altera .....	9
1.1. Wprowadzenie .....	9
1.2. Test poprawności działania płyty uruchomieniowej DE0 .....	12
1.3. Schemat blokowy płyty uruchomieniowej DE0 .....	14
1.4. Kontrolowanie diod LED i wyświetlaczy 7-segmentowych.....	15
1.5. Przyciski i przełączniki (Button & Switch) .....	16
1.6. Pamięć SDRAM i Flash.....	17
1.7. Urządzenia PS2.....	19
1.8. Karta SD .....	20
1.9. VGA .....	21
Ćwiczenie 2. Wprowadzenie do środowiska Quartus II .....	23
2.1. Cel ćwiczenia.....	23
2.2. Wprowadzenie .....	23
2.3. Omówienie interfejsu użytkownika .....	23
2.4. Wybrane elementy biblioteki.....	27
2.5. Tworzenie nowego projektu .....	31
2.6. Tworzenie schematu .....	38
2.7. Pierwszy schemat realizowany w edytorze graficznym .....	40
2.8. Symulacja projektu .....	43
2.9. Konfiguracja i programowanie układu FPGA .....	50
2.10. Przebieg ćwiczenia .....	52
Ćwiczenie 3. Zapoznanie z układem FPGA na płycie Altera DE0.....	53
3.1. Cel ćwiczenia.....	53
3.2. Wprowadzenie .....	53
3.3. Polecenia do wykonania .....	53
3.4. Polecenia do samodzielnego wykonania .....	57
3.5. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia .....	58

---

Ćwiczenie 4. Podstawowe elementy logiczne .....	59
4.1. Cel ćwiczenia .....	59
4.2. Wprowadzenie .....	59
4.3. Zestaw poleceń .....	65
4.4. Przykładowe pytania kontrolne .....	69
4.5. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia .....	69
Ćwiczenie 5. Tworzenie układów kombinacyjnych .....	71
5.1. Cel ćwiczenia .....	71
5.2. Wprowadzenie .....	71
5.3. Zadania do samodzielnego wykonania .....	78
5.4. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia .....	80
Ćwiczenie 6. Układy arytmetyczne .....	81
6.1. Cel ćwiczenia .....	81
6.2. Wprowadzenie .....	81
6.3. Polecenia do samodzielnego wykonania .....	92
6.4. Przykładowe pytania kontrolne .....	94
6.5. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia .....	94
Ćwiczenie 7. Przerzutniki .....	95
7.1. Cel ćwiczenia .....	95
7.2. Wprowadzenie .....	95
7.3. Przebieg ćwiczenia .....	101
7.4. Polecenia do samodzielnego wykonania .....	119
7.5. Przykładowe pytania kontrolne .....	120
7.6. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia .....	120
Ćwiczenie 8. Liczniki .....	121
8.1. Cel ćwiczenia .....	121
8.2. Wprowadzenie .....	121
8.3. Przebieg ćwiczenia .....	121
8.4. Polecenia do samodzielnego wykonania .....	127
8.5. Przykładowe pytania kontrolne .....	128
8.6. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia .....	128

---

Ćwiczenie 9. Kodery i dekodery.....	129
9.1. Cel ćwiczenia.....	129
9.2. Wprowadzenie.....	129
9.3. Polecenia do samodzielnego wykonania.....	135
9.4. Przykładowe pytania kontrolne.....	137
9.5. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia.....	137
Ćwiczenie 10. Multipleksery.....	139
10.1. Cel ćwiczenia.....	139
10.2. Wprowadzenie.....	139
10.3. Przebieg ćwiczenia.....	141
10.4. Polecenia do samodzielnego wykonania.....	148
10.5. Przykładowe pytania kontrolne.....	149
10.6. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia.....	149
Ćwiczenie 11. Rejestry.....	151
11.1. Cel ćwiczenia.....	151
11.2. Wprowadzenie.....	151
11.3. Polecenia do samodzielnego wykonania.....	156
11.4. Przykładowe pytania kontrolne.....	157
11.5. Uwagi końcowe dotyczące ćwiczenia.....	157
Załącznik 1.....	159
Zestaw uruchomieniowy DE0.....	159
Sygnały wejściowe.....	159
Sygnały wyjściowe.....	161
Sygnał VGA.....	164
Zegar.....	167
Spis rysunków.....	169
Spis tabel.....	175
Bibliografia.....	177