

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	13
1.1	INSPIRACJE	13
1.2	KRÓTKI OPIS ZAWARTOŚCI KSIĄŻKI	14
1.3	ZALECANA LITERATURA.....	14
1.4	WYBÓR GŁÓWNEGO OPROGRAMOWANIA.....	14
1.5	OPCJONALNE OPROGRAMOWANIE	15
1.6	WYPOSAŻENIE DO NAUKI ZDALNEJ	16
1.7	PROPONOWANE ZASADY OCENIANIA ZDALNEGO	17
1.8	PRZYPOMNIENIE DZIAŁANIA OPERATORÓW LOGICZNYCH	18
1.9	PRZYPOMNIENIE DZIAŁANIA BRAMEK LOGICZNYCH	19
1.10	NIEZBĘDNE PLIKI I WZORY SPRAWOZDAŃ.....	23
2	PODSTAWY ALGEBRY BOOLE'A.....	27
2.1	ELEMENTY LOGIKI DWUWARTOŚCIOWEJ.....	27
2.2	PRZYKŁADY WARTOŚCI LOGICZNYCH 0 ORAZ 1	27
2.3	PODSTAWY ALGEBRY BOOLE'A. DEFINICJA FUNKCJI LOGICZNEJ	33
2.4	PODSTAWOWE PRAWA I TOŻSAMOŚCI ALGEBRY BOOLE'A	34
2.5	SYMBOLE GRAFICZNE WG NORM USA I UE	35
2.6	STANY WEJŚCIA I WYJŚCIA W SYMULATORACH.....	37
2.7	PRAWA DE MORGANA.....	39
2.8	POSTAĆ KANONICZNA FUNKCJI LOGICZNEJ.....	43
3	MINIMALIZACJA FUNKCJI LOGICZNYCH	49
3.1	WPROWADZENIE.....	49
3.2	MINIMALIZACJA FUNKCJI ZA POMOCĄ PRAW ALGEBRY BOOLE'A	49
3.3	MINIMALIZACJA FUNKCJI LOGICZNYCH METODĄ TABLIC KARNAUGH'A.....	57
4	KLASYFIKACJA I OZNACZENIA UKŁADÓW CYFROWYCH	77
4.1	OGÓLNA DEFINICJA UKŁADU CYFROWEGO.....	77
4.2	OGÓLNY PODZIAŁ UKŁADÓW CYFROWYCH.....	79
4.3	UKŁADY KOMBINACYJNE	80
4.4	UKŁADY SEKWENCYJNE	81
4.5	OZNACZENIA UKŁADÓW CYFROWYCH	81
4.6	PRZYKŁADOWE UKŁADY SCALONE	84
4.7	UKŁADY STYKOWE ELEKTRYCZNE	85
5	NARZĘDZIA - PROGRAMY - SYMULATORY.....	89
5.1	DOSTĘPNE SYMULATORY I ICH OPIS	89

Spis treści

5.2	PROGRAM ATANUA.....	89
5.3	PRZYKŁADOWE UKŁADY SCALONE W ATANUA.....	96
5.4	DIGITAL WORKS.....	98
5.5	PRZYKŁADOWE UKŁADY SCALONE W DIGITAL WORKS	112
5.6	LOGIC GATE SIMULATOR	115
5.7	LOGICLY-DEMO	116
5.8	LTSPICE IV (DLA ZAAWANSOWANYCH)	121
5.9	CIRCUIT WIZARD DEMO.....	124
5.10	LITTLE MAN COMPUTER	129
5.11	WERSJE SYMULATORÓW LMC.....	130
5.12	BUDOWA KOMPUTERA LMC	131
5.13	LISTA ROZKAZÓW PROCESORA LMC.....	132
5.14	OBSŁUGA APLIKACJI LMC 1.3 WEBOWEJ	133
5.15	OBSŁUGA APLIKACJI LMC 3.3 (DISKOWA).....	134
5.16	LITTLE MAN COMPUTER – WERSJA 3.3.....	141
5.17	CYKL ROZKAZOWY PROCESORA I JEGO FAZY	142
5.18	SIMPLE 8-BIT ASSEMBLER SIMULATOR (DLA ZAAWANSOWANYCH)	148
6	PRZYKŁADY WYBRANYCH UKŁADÓW KOMBINACYJNYCH	155
6.1	PRZYKŁADY UKŁADÓW KOMBINACYJNYCH STYKOWYCH.....	155
6.2	PRZYKŁADY UKŁADÓW KOMBINACYJNYCH W PROGRAMIE ATANUA	167
6.3	PRZYKŁADY UKŁADÓW KOMBINACYJNYCH W PROGRAMIE DIGITAL WORKS.....	172
7	PRZYKŁADY WYBRANYCH UKŁADÓW SEKWENCYJNYCH.....	183
7.1	PRZERZUTNIKI W PROGRAMIE ATANUA.....	183
7.2	PRZERZUTNIKI W PROGRAMIE DIGITAL WORKS.....	188
7.3	LICZNIKI MODUŁO W PROGRAMIE ATANUA	190
7.4	LICZNIKI MODUŁO W PROGRAMIE DIGITAL WORKS.....	192
7.5	DZIELNIK CZĘSTOTLIWOŚCI W PROGRAMIE ATANUA.....	193
7.6	DZIELNIK CZĘSTOTLIWOŚCI W PROGRAMIE DIGITAL WORKS.....	194
8	UKŁADY SCALONE W ATANUA.....	199
8.1	JAK WYBRAĆ GOTOWY UKŁAD SCALONY W ATANUA.....	199
8.2	NUMERACJA NÓŻEK (PINÓW) W ATANUA	201
8.3	74LS00 (4 BRAMKI NAND 2-WEJŚCIOWE)	202
8.4	74LS02 (4 BRAMKI NOR 2-WEJŚCIOWE)	205
8.5	74LS04 (6 BRAMEK NOT)	207
8.6	74LS08 (4 BRAMKI AND 2-WEJŚCIOWE)	208
8.7	74LS10 (3 BRAMKI NAND 3-WEJŚCIOWE)	210
8.8	74LS20 (2 BRAMKI NAND 4-WEJŚCIOWE)	211

8.9	74LS32 (4 BRAMKI OR 2-WEJŚCIOWE)	213
8.10	74LS47 (DEKODER BCD-7 SEGMENTOWY WYŚWIETLACZ)	215
8.11	74LS73 (2 PRZERZUTNIKI SYNCHRONICZNE JK)	217
8.12	74LS74 (2 PRZERZUTNIKI SYNCHRONICZNE D FLIP-FLOP)	219
8.13	74LS86 (4 BRAMKI XOR 2-WEJŚCIOWE)	221
8.14	74LS89 (PAMIĘĆ RAM 16x4B).....	223
8.15	74LS90 (LICZNIK DEKADOWY).....	225
8.16	74LS138 (DEMULTIPLESER 3 DO 8)	227
8.17	74LS139 (DWA MULTIPLESERY 2 DO 4)	229
8.18	74LS151 (MULTIPLESER 8 DO 1).....	230
8.19	74LS154 (DEMULTIPLESER 4 DO 16)	232
8.20	74LS163 (LICZNIK SYNCHRONICZNY 4-BITOWY)	235
8.21	74LS283 (SUMATOR 4-BITOWY).....	237
9	UKŁADY SCALONE W DIGITAL WORKS	241
9.1	JAK WSTAWIĆ GOTOWY UKŁAD SCALONY?	241
9.2	NUMERACJA NÓŻEK (PINÓW) W DIGITAL WORKS.....	245
9.3	TWORZENIE BARDZIEJ ZŁOŻONYCH UKŁADÓW	245
9.4	74HC00 (4 BRAMKI NAND 2-WEJŚCIOWE)	248
9.5	74HC02 (4 BRAMKI NOR 2-WEJŚCIOWE).....	250
9.6	74HC04 (SZEŚĆ BRAMEK NOT)	252
9.7	74HC08 (4 BRAMKI AND 2-WEJŚCIOWE).....	254
9.8	74HC10 (3 BRAMKI NAND 3-WEJŚCIOWE)	256
9.9	74HC11 (3 BRAMKI AND 3-WEJŚCIOWE).....	258
9.10	74HC20 (2 BRAMKI NAND 4-WEJŚCIOWE)	260
9.11	74HC21 (2 BRAMKI AND 4-WEJŚCIOWE).....	262
9.12	74HC27 (3 BRAMKI NOR 3-WEJŚCIOWE).....	265
9.13	74HC32 (4 BRAMKI OR 2-WEJŚCIOWE)	266
9.14	74HC73 (2 PRZERZUTNIKI SYNCHRONICZNE JK MASTER-SLAVE)	268
9.15	74HC74 (2 PRZERZUTNIKI SYNCHRONICZNE D)	271
9.16	74HC125 (4 BRAMKI TRÓJSTANOWE)	273
9.17	74HC133 (BRAMKA NAND 13-WEJŚCIOWA)	275
9.18	74HC137 (DEKODER 3 DO 8).....	277
9.19	74HC138 (DEMULTIPLESER 3 DO 8)	280
9.20	74HC139 (2 DEMULTIPLESERY 2 DO 4)	283
9.21	74HC154 (DEMULTIPLESER 4 DO 16)	286
9.22	74HC163 (LICZNIK SYNCHRONICZNY 4-BITOWY)	288
9.23	74HC164 (REJESTR SIPO SYNCHRONICZNY).....	291
9.24	74HC175 (4 PRZERZUTNIKI D SYNCHRONICZNE)	293

10	WYBRANE UKŁADY PAMIĘCI ELEKTRONICZNYCH	299
10.1	PRZYPOMNIENIE OGÓLNYCH KATEGORII PAMIĘCI ELEKTRONICZNYCH.....	299
10.2	PRZYKŁAD PAMIĘCI RAM (74LS89)	299
10.3	PRZYKŁAD PAMIĘCI ROM W DIGITAL WORKS.....	300
10.4	ŁĄCZENIE UKŁADÓW PAMIĘCI W MODUŁY RAM	304
10.5	PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIE PAMIĘCI ROM	308
11	PRZYKŁADY PROGRAMÓW W LMC.....	315
11.1	DODAWANIE 3 LICZB CAŁKOWITYCH.....	315
11.2	DODAWANIE 3 LICZB Z WEJŚCIA	315
11.3	WYŚWIETLANIE LICZB CAŁKOWITYCH ROSNĄCO	316
11.4	WYŚWIETLANIE LICZB CAŁKOWITYCH MALEJĄCO	316
11.5	WYŚWIETLANIE LICZB OD 0 DO N	316
11.6	WYŚWIETLANIE SUM LICZB OD 0 DO N.....	317
11.7	ZLICZANIE OPERACJI ODEJMOWANIA	318
11.8	PĘTLE ZAGNIEŻDŻONE	319
11.9	MNOŻENIE DWÓCH ZMIENNYCH	320
11.10	DZIELENIE CAŁKOWITE DWÓCH ZMIENNYCH.....	321
12	ZBIÓR ĆWICZEŃ	325
12.1	UKŁADY KOMBINACYJNE	325
12.1.1	<i>Postać kanoniczna SOP (Ćw. 1)</i>	<i>325</i>
12.1.2	<i>Postać kanoniczna SOP (Ćw. 2)</i>	<i>328</i>
12.1.3	<i>Postać kanoniczna POS (Ćw. 3)</i>	<i>331</i>
12.1.4	<i>Proste układy cyfrowe kombinacyjne (Ćw. 4).....</i>	<i>333</i>
12.1.5	<i>Złożone układy cyfrowe kombinacyjne (Ćw. 5).....</i>	<i>335</i>
12.1.6	<i>Start silnika samochodowego (Ćw. 6)</i>	<i>337</i>
12.1.7	<i>Prosty alarm domowy (Ćw. 7)</i>	<i>341</i>
12.1.8	<i>Prosty dekodér 2-do-4 (Ćw. 8).....</i>	<i>343</i>
12.1.9	<i>Prosty demultiplekser 4-do-1 (Ćw. 9)</i>	<i>345</i>
12.1.10	<i>Multiplekser 4-do-1 (Ćw. 10).....</i>	<i>347</i>
12.1.11	<i>Badanie układu 74LS00 (Ćw. 11).....</i>	<i>349</i>
12.1.12	<i>Badanie układu 74LS02 i 74HC02 (Ćw. 12).....</i>	<i>351</i>
12.2	UKŁADY SEKWENCYJNE	354
12.2.1	<i>Rejestr SISO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 1).....</i>	<i>354</i>
12.2.2	<i>Rejestr PIPO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 2)</i>	<i>355</i>
12.2.3	<i>Rejestr SIPO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 3).....</i>	<i>357</i>
12.2.4	<i>Rejestr PISO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 4).....</i>	<i>359</i>
12.2.5	<i>Rejestr SISO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 5).....</i>	<i>361</i>

12.2.6	Rejestr PIPO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 6)	362
12.2.7	Rejestr SIPO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 7)	363
12.2.8	Rejestr PISO 4-bitowy synchroniczny (Ćw. 8)	365
12.2.9	Pamięć rejestrowa 4x4bity (Ćw. 9)	366
12.3	ĆWICZENIA DLA LITTLE MAN COMPUTER	369
12.3.1	Odejmovanie liczb całkowitych (Ćw. 1)	369
12.3.2	Mnożenie liczb całkowitych (Ćw. 2)	372
12.3.3	Wyświetlanie liczb w porządku malejącym (Ćw. 3)	375
12.3.4	Wyświetlanie liczb w porządku rosnącym (Ćw. 4)	377
12.4	UKŁADY CYFROWE W LTSPICE (DLA ZAAWANSOWANYCH)	380
12.4.1	Prosty układ kombinacyjny w LTSPICE (Ćw. 1)	380
12.4.2	Bardziej złożony układ kombinacyjny w LTSPICE (Ćw. 2)	383
13	ZBIÓR ZADAŃ KONTROLNYCH	389
13.1	PROSTY ALARM ANTYWŁAMANIOWY (ZADANIE 1)	389
13.2	STEROWANIE ŚWIATŁEM W KLATKACH SCHODOWYCH (ZADANIE 2)	392
13.3	PROJEKTOWANIE PEŁNEGO SUMATORA 1 BITOWEGO (ZADANIE 3)	395
13.4	PROJEKTOWANIE SUMATORA 4 BITOWEGO (ZADANIE 4)	397
13.5	PROJEKTOWANIE BRAMKI AND 8-BITOWEJ (ZADANIE 5)	399
13.6	PROJEKTOWANIE UKŁADU ALU 8-BITOWEGO (ZADANIE 6)	401
13.7	BADANIE REJESTRU SISO 8-BITOWEGO (ZADANIE 7)	408
13.8	BADANIE REJESTRU PIPO 8-BITOWEGO (ZADANIE 8)	409
13.9	CIĄG FIBBONACIEGO (ZADANIE 9)	412
13.10	ASSEMBLER 8-BITOWY ON-LINE (ZADANIE 10)	417
14	LISTA PLIKÓW DOSTĘPNYCH NA SERWERZE FTP	423
14.1	KATALOG CWICZENIA	423
14.2	KATALOG LMC	424
14.3	KATALOG PREZENTACJE	425
14.4	KATALOG PRZYKLADY	426
14.5	KATALOG PRZYKLADY_LMC	427
14.6	KATALOG UKŁADY_PAMIECI	428
14.7	KATALOG UKŁADY_SCALONE	429
14.8	KATALOG ZADANIA	431