

Лабораторна робота з ФОКЕ №4

Тема. Логічні схеми на функції

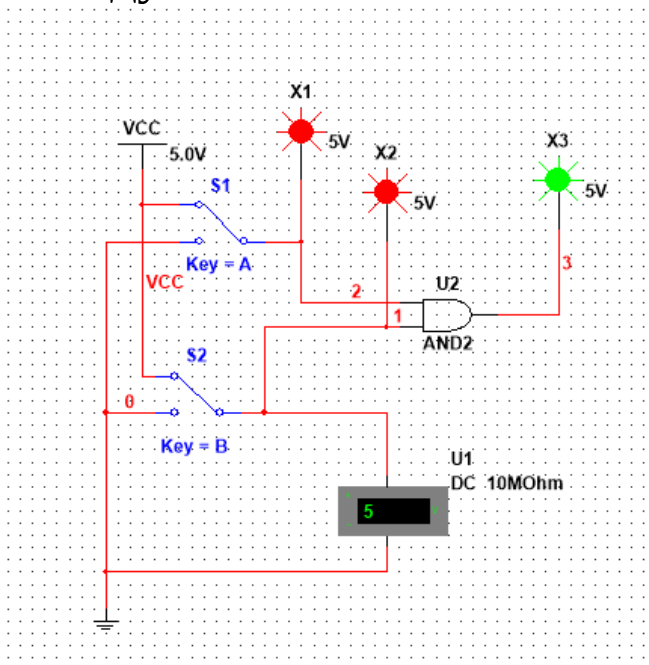
Виконав студент групи ІПС-11
Факультету комп'ютерних наук
та кібернетики
Міцкевич Костянтин

Мета роботи:

- дослідження логічних схем;
- реалізація логічних функцій за допомогою логічних елементів.

1. Дослідження логічної функції “AND”

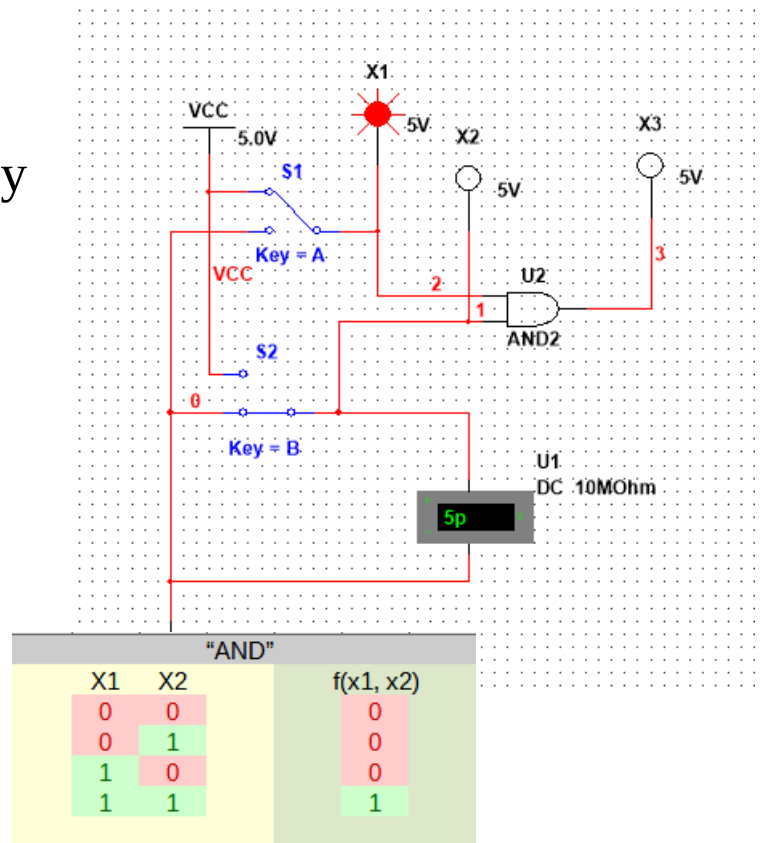
Для дослідження цієї логічної схеми складемо схему вигляду:



Поставивши перемикач S2 у верхнє положення. У результаті на виході отримаємо напругу у 5V. Рівень сигналу при цьому 1.

Поставивши перемикач S2 у нижнє положення. У результаті на виході отримаємо напругу у 5pV. Отже, логічна 1 = 5 V, а логічний 0 = 5 pV.

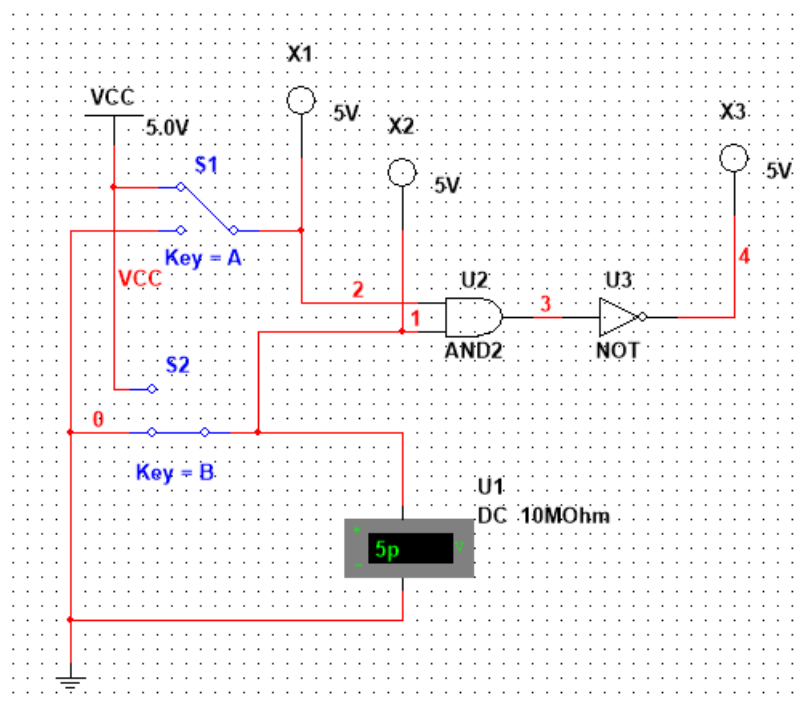
Далі побудуємо таблицю істинності для логічної функції “AND”:



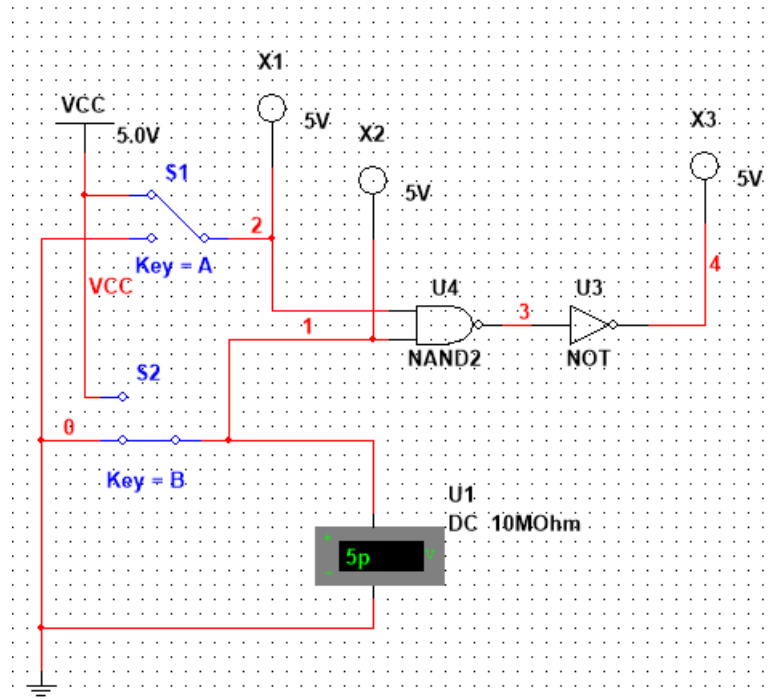
2. Дослідження логічної функції “AND-NOT”

Для дослідження цієї логічної схеми складемо дві схеми вигляду:

а)



b)



Тепер по черзі дослідимо ці схеми.
Проведемо дослідження схеми а:

"AND-NOT" — a		
X1	X2	$f(x1, x2)$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

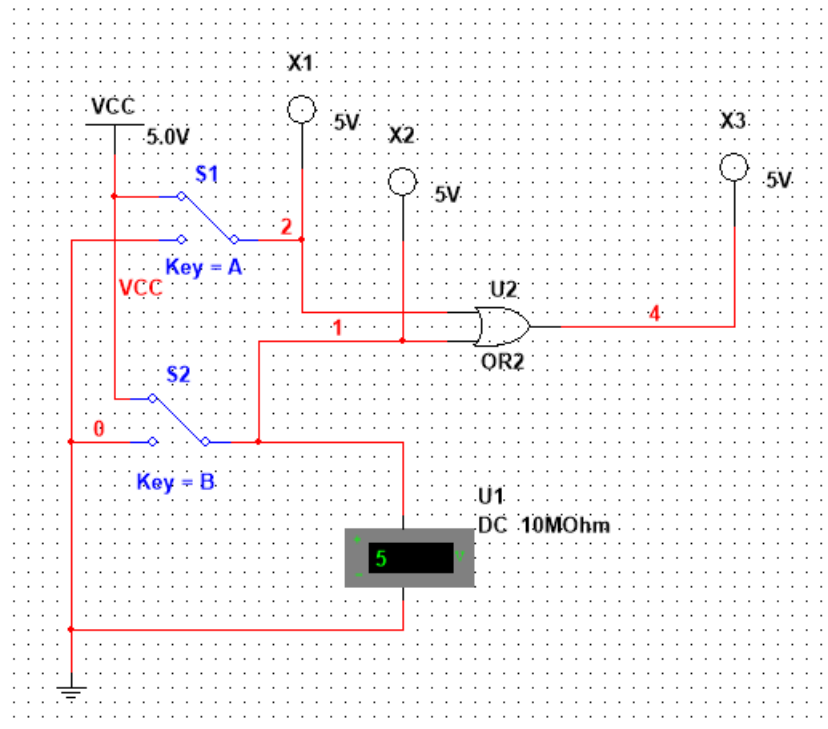
Проведемо дослідження схеми b:

"AND-NOT" — b		
X1	X2	$f(x1, x2)$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

З результату дослідження можемо зробити висновок, що схема з двома елементами "AND" та "NOT" і схема з одним елементом "NAND" працюють ідентично.

3. Дослідження логічної функції “OR”

Для дослідження цієї логічної схеми складемо схему вигляду:



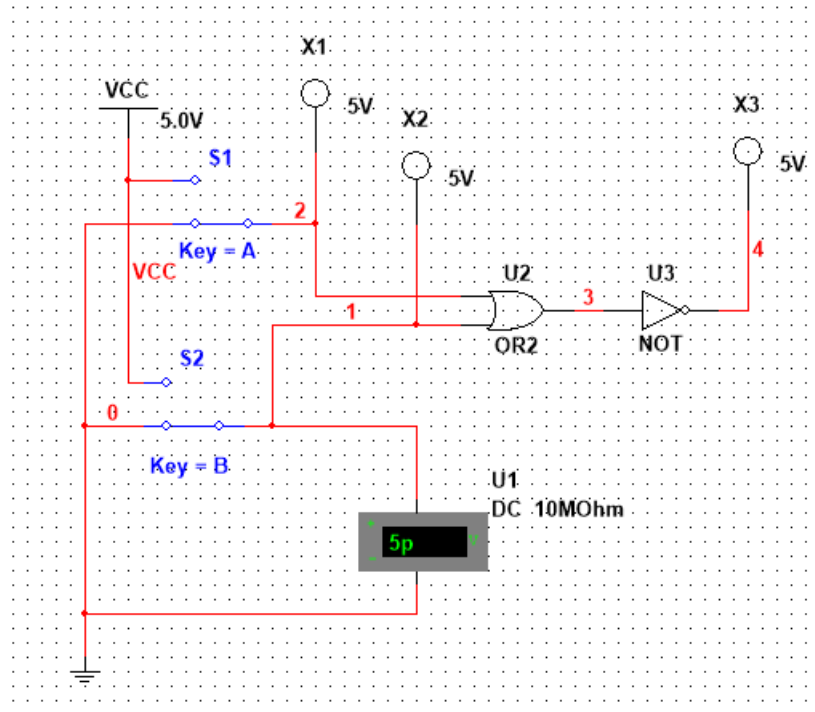
Дослідімо її так
складемо таблицю
істинності:

"OR"		
X1	X2	f(x1, x2)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

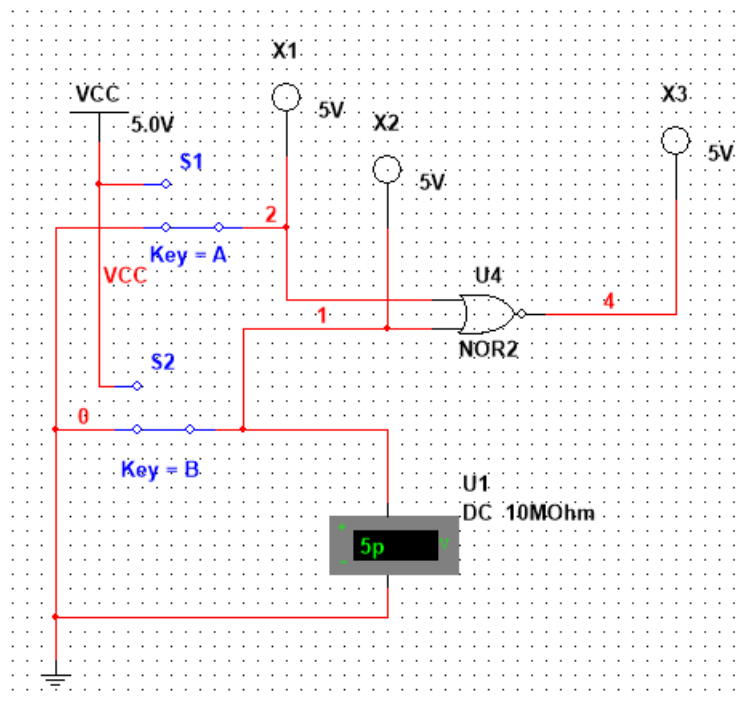
2. Дослідження логічної функції “OR-NOT”

Для дослідження цієї логічної схеми складемо дві схем вигляду:

a)



b)



Тепер по черзі дослідимо ці схеми.
Проведемо дослідження схеми а:

"OR" — a		
X1	X2	$f(x1, x2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Проведемо дослідження схеми б:

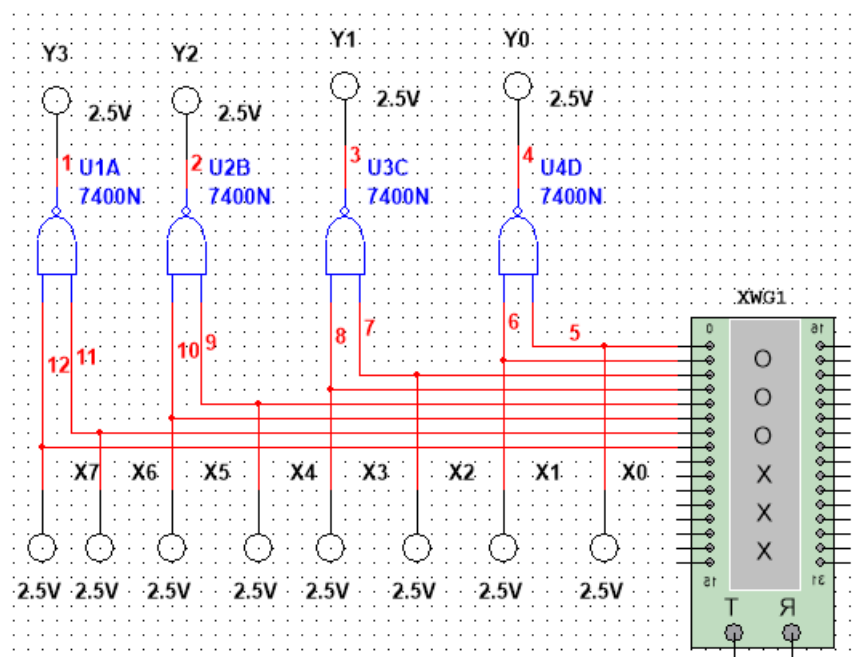
"OR" — b		
X1	X2	$f(x1, x2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

З результату дослідження можемо зробити висновок, що схема з двома елементами "OR" та "NOT" і схема з одним елементом "NOR" працюють ідентично.

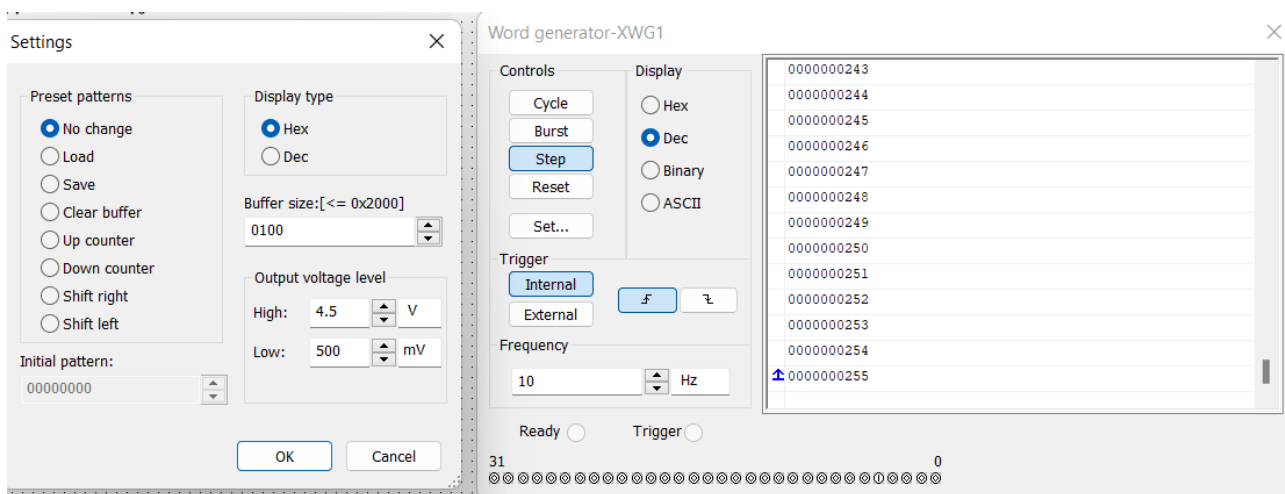
5. Дослідження генератор слів

У цьому пункті ми дослідимо генератор слів. Для цього ми складаємо його схему та запрограмуємо його щоб на його виході послідовно отримувати комбінації від 00000000 до 11111111.

Схема автогенератора слів:



Налаштування генератора слів:



Запустимо нашу схему для дослідження. Зробивши близько 20-30 кроків можна стверджувати, що виконується така закономірність:

Якщо $X_0 \& X_1$ - кон'юнкція, то $Y_0 = 0$;

Якщо $X_2 \& X_3$ – кон'юнкція, то $Y_1 = 0$;

Якщо $X_4 \& X_5$ - кон'юнкція, то $Y_2 = 0$;

Якщо $X_6 \& X_7$ - кон'юнкція, то $Y_3 = 0$;

Тобто можемо записати булеву функції наступного вигляду:

$Y_{2i} = \neg(X_{2i} \& X_{2i+1})$, де $i = 0, 3$ - тобто інверсна

кон'юнкція. Тепер використовуючи можливості та функції Ехсел побудуємо нашу таблицю істинності для нашої мікросхеми.

Y0	Y1	Y2	Y3	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	Num
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	6
0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7
1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8
1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	9
1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	10
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	11
1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	12
1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	13
1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	14
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	15
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	16
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	17
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	18
0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	19
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	20
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	21
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	22
0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	23
1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	24
1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	25
1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	26
0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	27
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	28
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	29
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	30
0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	31
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	32
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	33
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	34
0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	35
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	36
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	37
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	38
0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	39
1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	40
1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	41
1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	42
0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	43
1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	44
1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	45
1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	46
0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	47
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	48
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	49
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	50
0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	51
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	52
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	53
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	54
0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	55
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	56
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	57
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	58
0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	59
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	60
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	61
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	62
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	63

0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	63
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	64
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	65
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	66
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	67
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	68
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	69
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	70
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	71
1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	72
1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	73
1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	74
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	75
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	76
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	77
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	78
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	79
1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	80
1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	81
1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	82
0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	83
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	84
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	85
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	86
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	87
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	88
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	89
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	90
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	91
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	92
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	93
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	94
0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	95
1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	96
1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	97
1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	98
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	99
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	100
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	101
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	102
0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	103
1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	104
1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	105
1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	106
0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	107
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	108
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	109
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	110
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	111
1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	112
1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	113
1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	114
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	115
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	116
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	117
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	118
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	119
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	120
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	121
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	122
0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	123
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	124
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	125
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	126
0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	127

1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	191
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	129	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	192
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	130	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	193
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	131	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	194
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	132	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	195
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	133	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	196
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	134	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	197
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	135	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	198
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	136	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	199
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	137	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	200
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	138	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	201
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	139	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	202
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	140	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	203
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	141	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	204
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	142	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	205
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	143	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	206
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	144	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	207
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	145	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	208
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	146	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	209
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	147	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	210
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	148	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	211
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	149	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	212
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	150	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	213
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	151	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	214
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	152	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	215
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	153	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	216
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	154	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	217
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	155	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	218
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	156	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	219
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	157	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	220
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	158	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	221
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	159	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	222
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	160	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	223
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	161	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	162	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	225
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	163	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	226
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	164	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	227
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	165	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	228
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	166	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	229
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	167	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	230
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	168	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	231
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	169	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	232
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	170	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	233
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	171	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	234
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	172	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	235
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	173	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	236
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	174	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	237
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	175	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	238
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	176	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	239
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	177	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	178	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	241
0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	179	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	242
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	180	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	243
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	181	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	244
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	182	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	245
0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	183	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	246
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	184	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	247
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	185	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	186	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249
0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	187	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	188	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	251
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	189	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	190	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254
																												255

В ході лабораторної роботи №1 "Логічні схеми та функції" ми дослідили логічні схеми та навчилися реалізовувати логічні функції за допомогою логічних елементів. Використовуючи програму Multisim, ми зібрали схеми для логічних елементів "І", "І-НЕ", "АБО", "АБО-НЕ". Для логічних елементів "І-НЕ" та "АБО-НЕ" ми склали дві схеми та дійшли висновку, що рівень логічного сигналу у них однаковий. Також у

даній роботі ми зібрали схему генератора слів та дослідили таблицю істинності його мікросхему, послідовно передаючи на неї слова з заданої послідовності — цілі числа від 0 до 255.