

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
Кафедра «Програмна інженерія та інформаційні технології управління»
Звіт з лабораторної роботи №4
З предмету «Архітектура обчислювальних систем»

Виконав
Студент групи КН-36а
Рубан Ю.Д.
Перевірили:
Проф. Кафедри ПШТУ
Шевченко С.В.
Асп. Кондратов О.М.

Харків

2017

СУММАТОРЫ, КОМПАРАТОРЫ

4.1 Цель занятия

Ознакомление с работой сумматоров и компараторов с помощью инструментальных средств цифровой части пакета EWB: генератора слов (ГС), логический анализатор (ЛА).

4.2 Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Собрать схему четвертьсумматора (рис. 4.1), снять временную диаграмму, проанализировать ее. Записать логическое выражение, которое характеризует принцип работы четвертьсумматора. Записать таблицу состояний.



Рисунок 4.1 – Условные обозначения четвертьсумматора

Задание 2. Собрать схему полусумматора, содержащую макрос “HS”, внутренняя структура которого представлена на рисунке 4.2. Снять временную диаграмму и проанализировать ее. Записать логическое выражение, которое характеризует принцип работы полусумматора. Записать таблицу состояний.

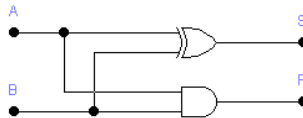


Рисунок 4.2 – Схема полусумматора “HS”

Задание 3. Собрать схему полного сумматора, содержащую макрос “SM”, внутренняя структура которого представлена на рисунке 4.3. Снять временную диаграмму и проанализировать ее. Записать таблицу состояний.

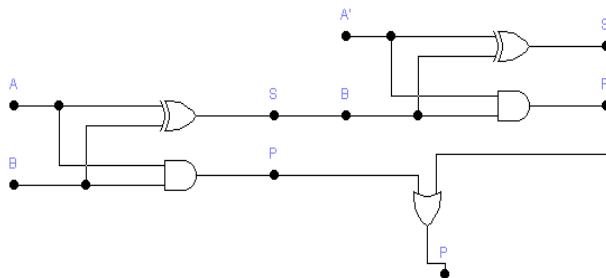


Рисунок 4.3 – Схема полного сумматора

Задание 4. Собрать схему, представленную на рисунке 4.4. Проанализировать ее.

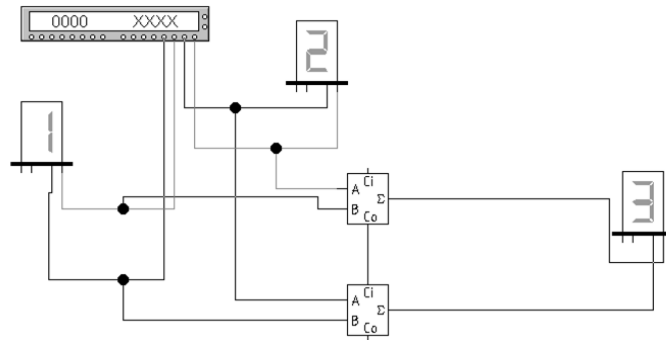


Рисунок 4.4 – Схема сложения двоичных чисел

В зависимости от номера в журнале, реализовать сложение нескольких двоичных чисел.

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1 – 1001, 101, 11100 | 11 – 1101, 1111, 10000 |
| 2 – 10000, 111, 101 | 12 – 1101, 100001, 10 |
| 3 – 110, 101011, 11 | 13 – 10, 110, 1100 |
| 4 – 10, 11001, 111 | 14 – 10001, 1000,
100001 |
| 5 – 100001, 11, 10 | 15 – 101, 10, 10000 |
| 6 – 11001, 1100, 1111 | 16 – 11, 100001, 10 |
| 7 – 11101, 111, 10000 | 17 – 10111, 11111, 11 |
| 8 – 10111, 10, 10001 | 18 – 1011, 1101, 11000 |
| 9 – 101, 10, 100001 | 19 – 10, 10000, 10111 |
| 10 – 11000, 101, 111 | 20 – 100001, 10101, 11 |

Задание 5. Собрать схему компаратора, зная таблицу истинности.

A	B	$A < B$	$A = B$	$A > B$
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0

Привести логические выражения, отображающие работу компаратора.

Вопросы для самоконтроля

1. Принцип действия сумматора.
2. Классификация сумматоров.
3. Привести аналитические выражения выходных сигналов одноразрядного сумматора.
4. С помощью чего можно построить сумматоры?
5. Примеры применения сумматоров.
6. Привести таблицу истинности сумматора для сложения двоичных чисел.
7. Что такое компаратор?
8. Принцип действия компаратора.

Ход выполнения работы

Задание 1. Собрано схему четвертьсумматора (рис. 4.1), снято временную диаграмму, проанализировано ее. Записано логическое выражение, которое характеризует принцип работы четвертьсумматора. Записать таблицу состояний.

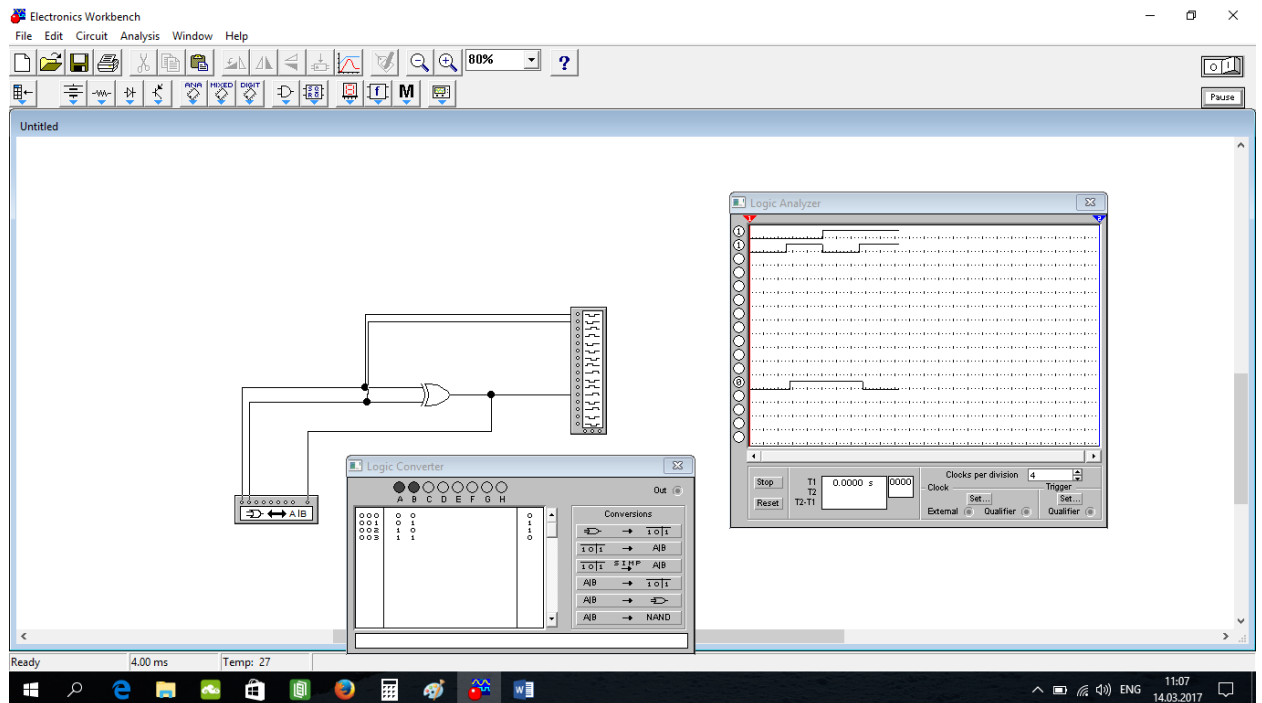


Рисунок 4.1.1. Схема четвертьсумматора

Задание 2. Собрано схему полусумматора, содержащую макрос “HS”, внутренняя структура которого представлена на рисунке 4.2. Снято временную диаграмму и проанализировано ее. Записано логическое выражение, которое характеризует принцип работы полусумматора. Записано таблицу состояний.

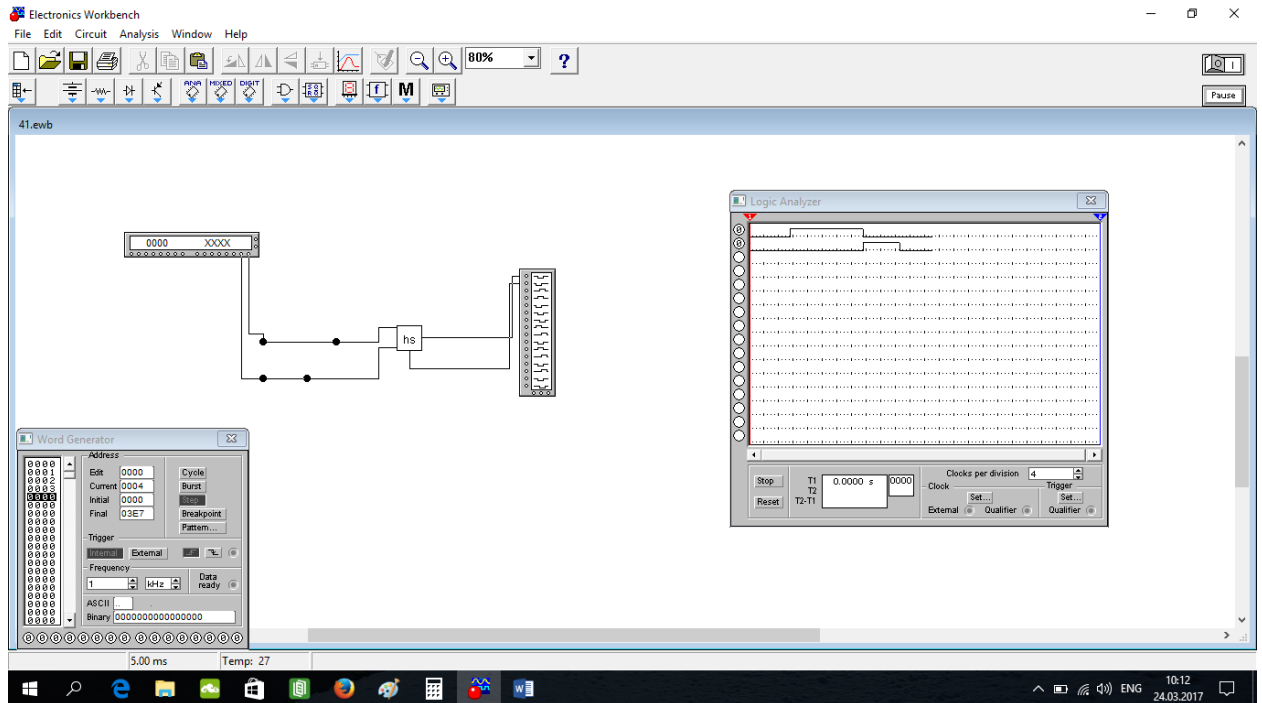


Рисунок 4.2.1. Схема полусумматора

A	B	S	P
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Рисунок 4.2.2. Таблица состояний для полусумматора

Задание 3. Собрано схему полного сумматора, содержащую макрос “SM”, внутренняя структура которого представлена на рисунке 4.3. Снято временную диаграмму и проанализировано ее. Записано таблицу состояний.

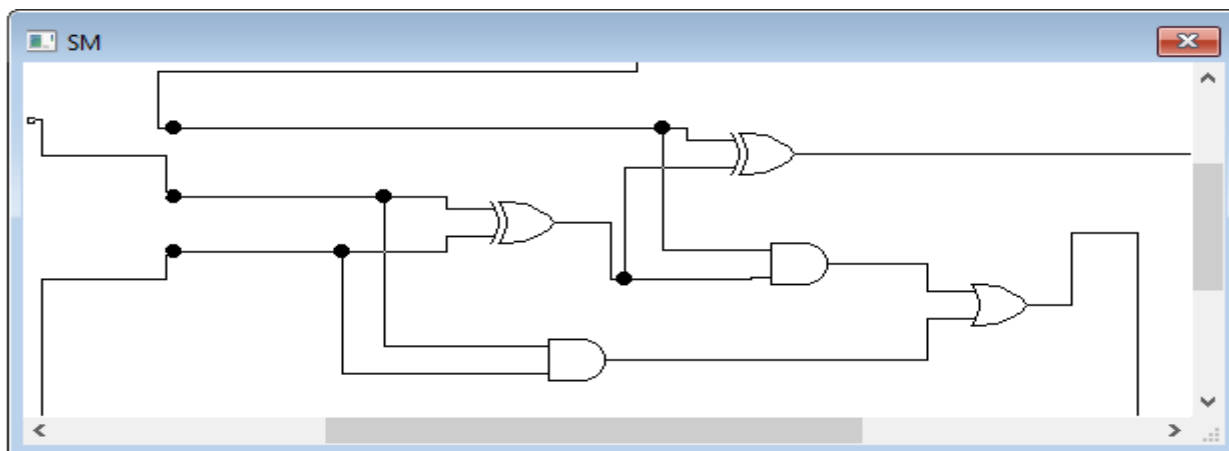


Рисунок 4.3.1. Схема полного сумматора

L	A	B	S	P
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
0	0	1	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	1	1	1	1
1	0	1	1	0

Рисунок 4.3.2. Таблица состояний для полного сумматора

Задание 4. Собрано схему, представленную на рисунке 4.4.
Проанализировано ее.

В зависимости от номера в журнале, реализовать сложение нескольких двоичных чисел.

17 – 10111, 11111, 11

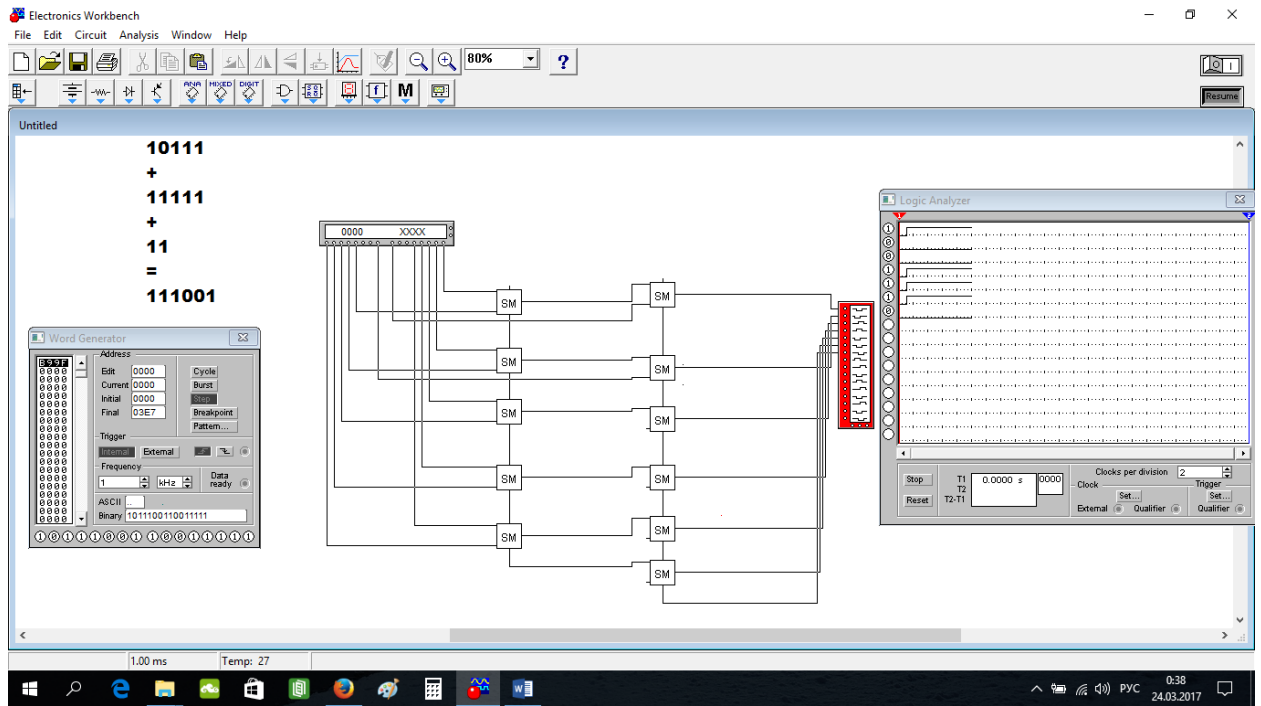


Рисунок 4.4.1. Суммирование 3-х чисел

Задание 5. Собрано схему компаратора, зная таблицу истинности.

A	B	A<B	A=B	A>B
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0

Приведено логические выражения, отображающие работу компаратора.

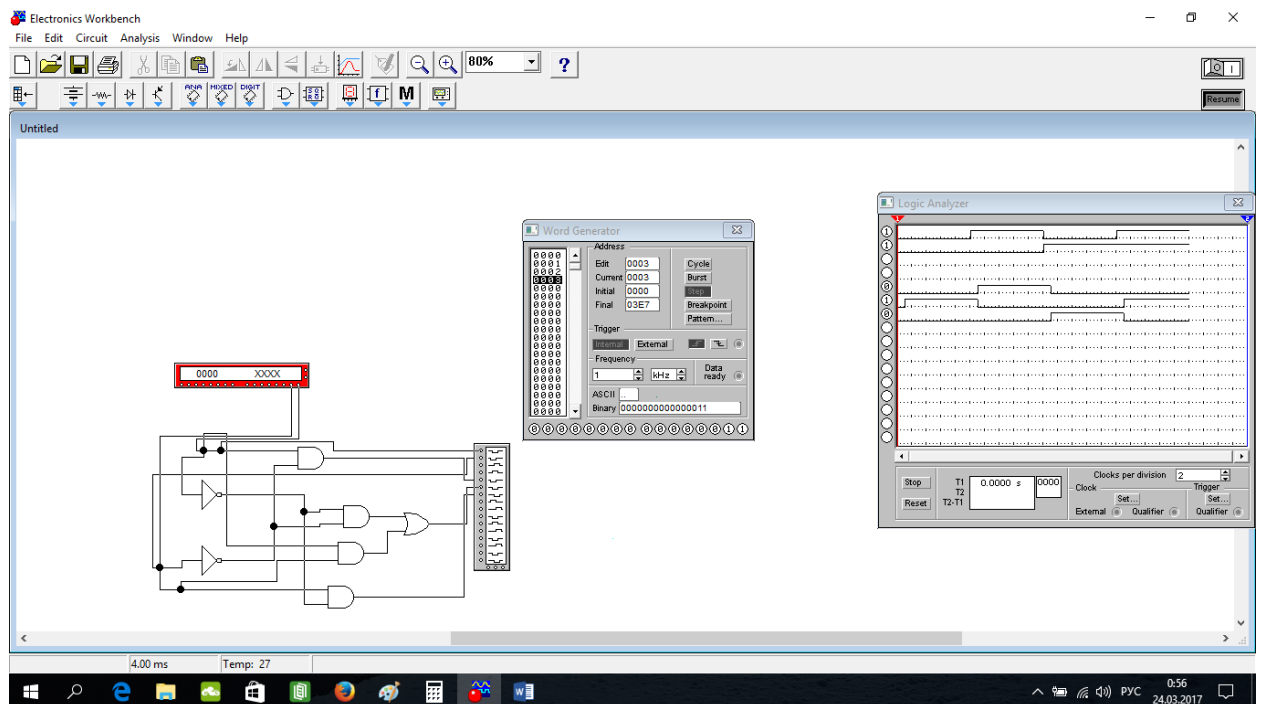


Рисунок 4.5.1. Схема компаратора

$$\begin{aligned} \bar{A}\bar{B} &\Rightarrow A > B \\ AB \wedge \bar{A}\bar{B} &\Rightarrow A = B \\ \bar{A}B &\Rightarrow A < B \end{aligned}$$

Рисунок 4.5.2. Логические выражения для компаратора

Выводы

В этой лабораторной работе я ознакомился с работой сумматоров и компараторов на основе среды EWB.