

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
Кафедра «Програмна інженерія та інформаційні технології управління»  
Звіт з лабораторної роботи №1  
З предмету «Архітектура обчислювальних систем»

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

## ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРОСТЕЙШИЕ КОМБИНАЦИОННЫЕ СХЕМЫ

### 1.1 Цель занятия

Построение простейших комбинационных схем на основе базовых логических элементов, а также и инструментальных средств цифровой части пакета EWB таких как: генератор слов, логический анализатор, логический преобразователь.

### 1.2 Методические указания к выполнению лабораторной работы

*Задание 1.* Проанализировать заданные комбинационные схемы (см. рис. 1.1–1.8):

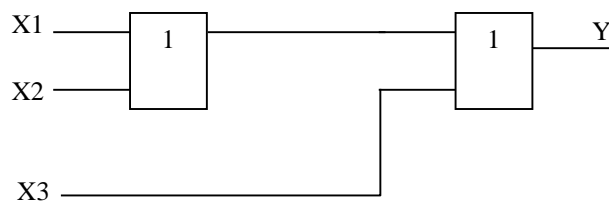


Рисунок 1.1 – Комбинационная схема 1

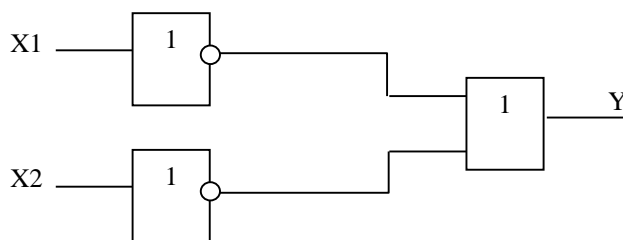


Рисунок 1.2 – Комбинационная схема 2

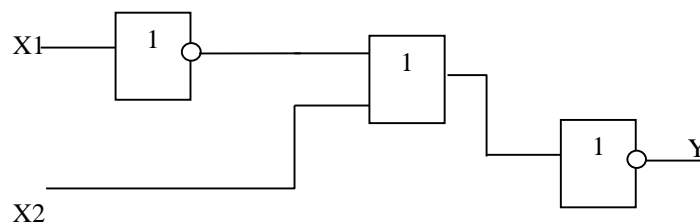


Рисунок 1.3 – Комбинационная схема 3

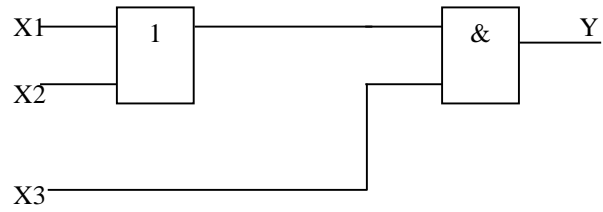


Рисунок 1.4 – Комбинационная схема 4

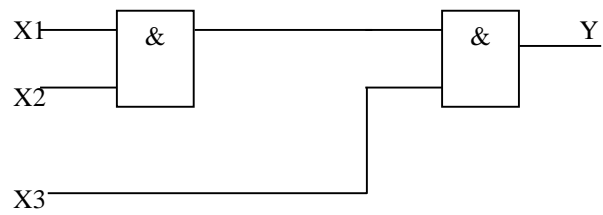


Рисунок 1.5 – Комбинационная схема

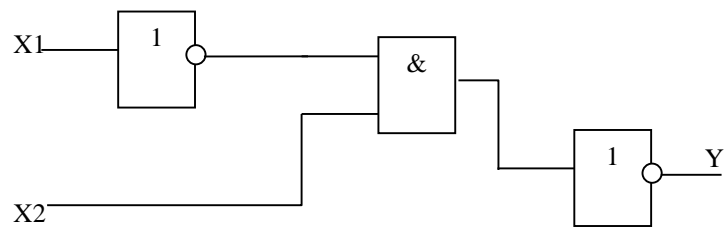


Рисунок 1.6 – Комбинационная схема

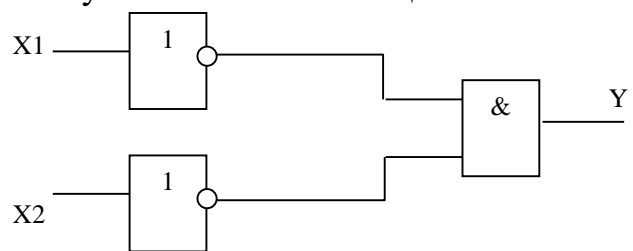
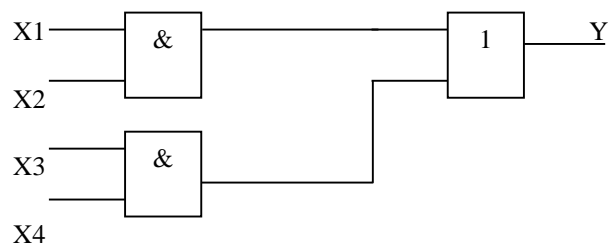


Рисунок 1.7 – Комбинационная схема 7



## Рисунок 1.8 – Комбинационная схема 8

*Задание 2.* С помощью логического преобразователя получить ТС (таблицу состояний). Для этого необходимо входы схемы подключить к соответствующим входам логического преобразователя, а выход связать с правой клеммой (out). Полученная в результате преобразования ТС может быть конвертирована в любую другую форму представления при использовании кнопок на лицевой панели логического преобразователя.

*Задание 3.* На основе полученной ТС с помощью генератора слов и логического анализатора протестировать собранную схему и снять ее временную диаграмму.

Преобразовать полученную ТС в логическое выражение.

*Задание 4.* Попробовать упростить полученное логическое выражение и получить новую схему (выбрать в начале третью кнопку сверху, а затем последнюю или предпоследнюю кнопку снизу).

*Задание 5.* Построить по заданному логическому выражению комбинационную схему (логические выражения 1.5):

$$Y_5 = X_1 \wedge (\overline{X_2} \vee X_3) \wedge \overline{X_4} \quad (1.5)$$

*Задание 6.* Ввести заданное логическое выражение в логический преобразователь и преобразовать его в схему. Для этого необходимо в диалоговом окне, расположенном в нижней части лицевой панели логического преобразователя, задать логические выражения. После чего выбрать соответствующую кнопку в правой части лицевой панели (можно например, преобразовать выходное логическое выражение и построить схему в базисе «I-NI» – последняя кнопка снизу).

*Задание 7.* На основе полученной ТС и с помощью генератора слов и логического анализатора протестировать полученную схему и снять ее временную диаграмму. Попробовать упростить выходное логическое выражение (выбрав третью кнопку сверху). Преобразовать упрощенное логическое выражение в схему (выбрав последнюю кнопку снизу).

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое логическая схема и логический элемент?
2. Что такое конъюнкция и дизъюнкция?
3. Какие есть правила упрощения логического выражения?
4. Что такое таблица истинности?
5. Как работает инструментальное средство EWB генератор слов?

6. Как работает инструментальное средство EWB логический анализатор?

### **Ход выполнения работы:**

*Задание 1.* Проанализировано заданные комбинационные схемы (см. рис. 1.1–1.8):

*Задание 2.* С помощью логического преобразователя получено ТС (таблицу состояний). Для этого необходимо было входы схемы подключить к соответствующим входам логического преобразователя, а выход связать с правой клеммой (out). Полученная в результате преобразования ТС может быть конвертирована в любую другую форму представления при использовании кнопок на лицевой панели логического преобразователя.

*Задание 3.* На основе полученной ТС с помощью генератора слов и логического анализатора протестировано собранную схему и снято ее временную диаграмму.

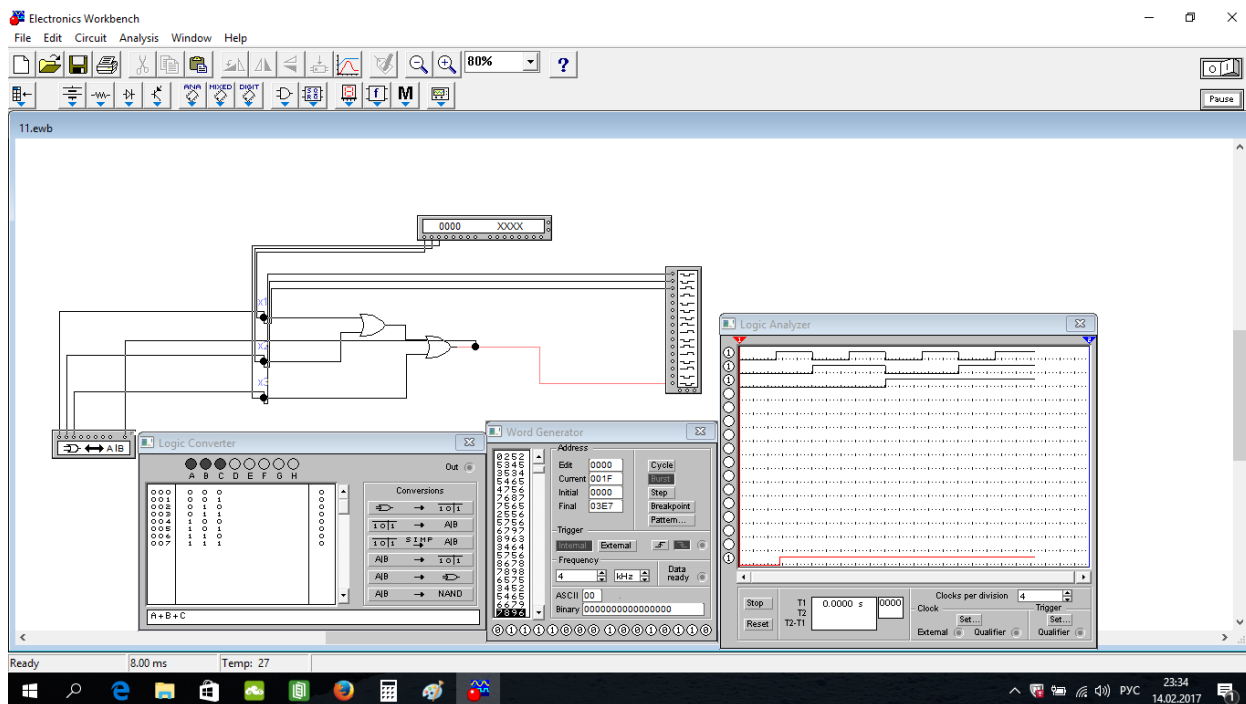
Преобразовано полученную ТС в логическое выражение.

*Задание 4.* Логическое выражение было упрощено и была получена новая схема. (для задания 1.5)

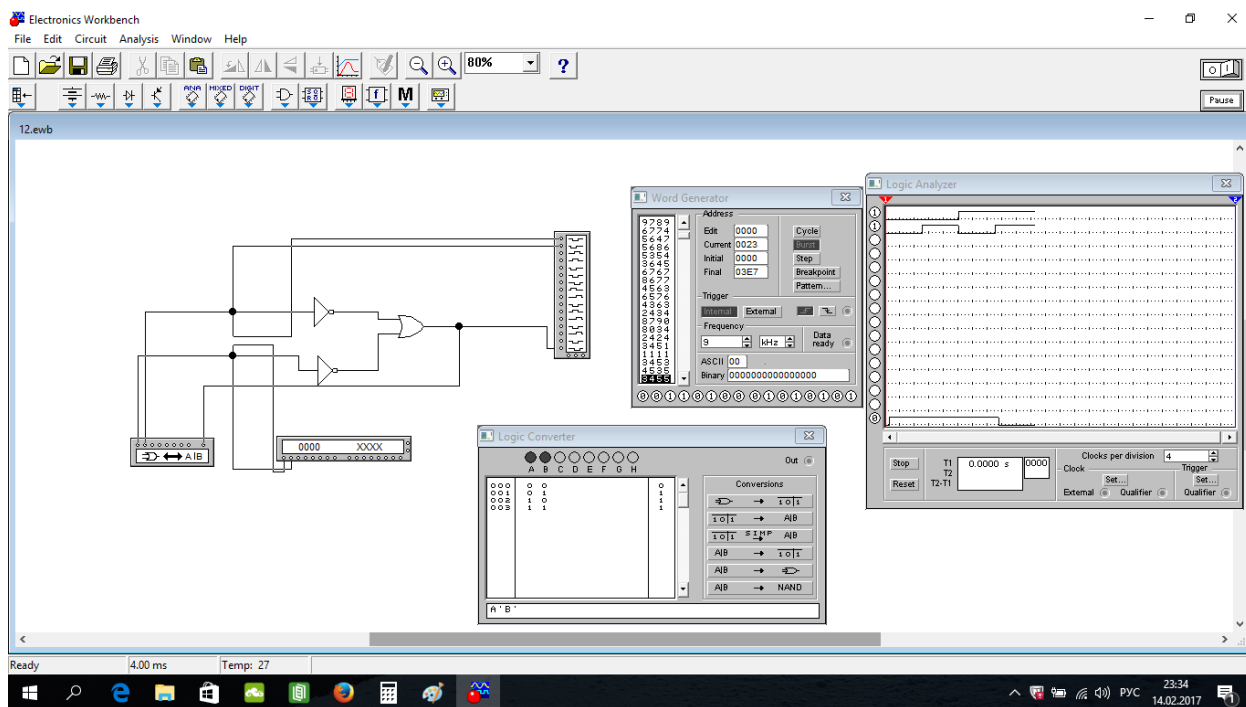
*Задание 5.* Построено по заданному логическому выражению комбинационную схему (логические выражения 1.5):

*Задание 6.* Введено заданное логическое выражение в логический преобразователь и преобразовано его в схему. Для этого необходимо в диалоговом окне, расположенном в нижней части лицевой панели логического преобразователя, задать логические выражения. После чего выбрать соответствующую кнопку в правой части лицевой панели (можно например, преобразовать выходное логическое выражение и построить схему в базисе «I-НІ» – последняя кнопка снизу).

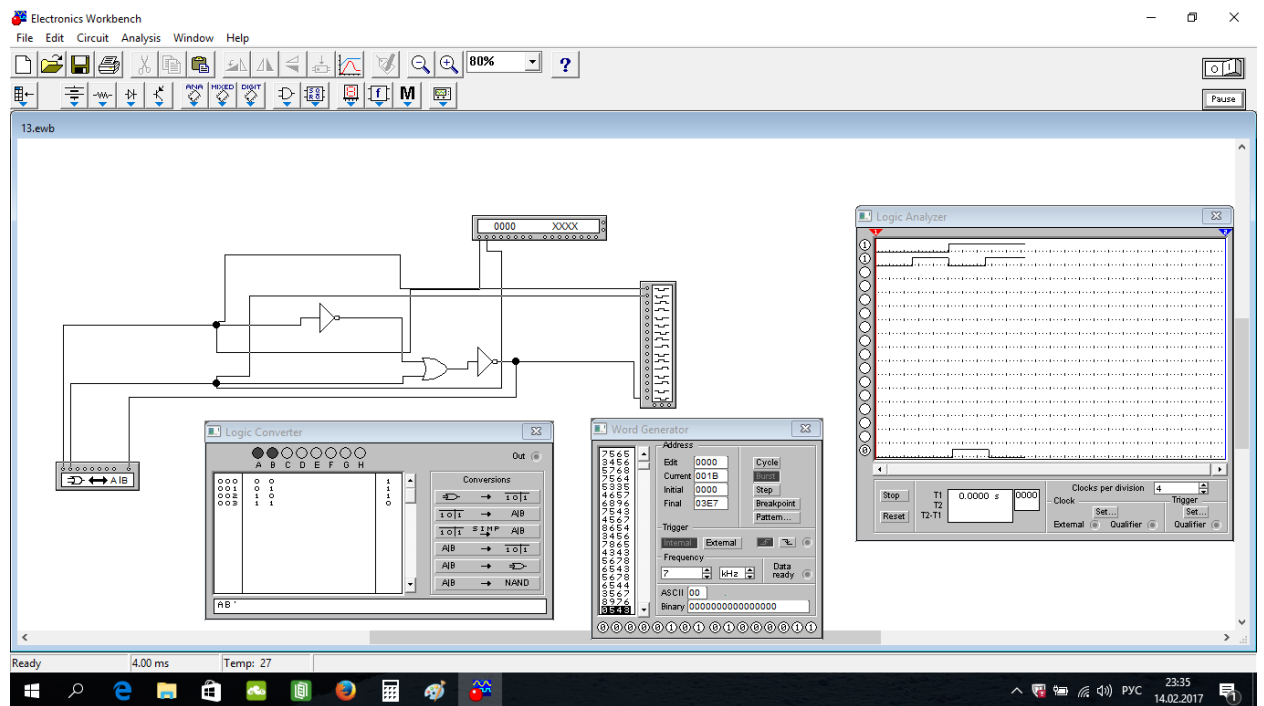
*Задание 7.* На основе полученной ТС и с помощью генератора слов и логического анализатора протестировано полученную схему и снять ее временную диаграмму. Было упрощено выходное логическое выражение (выбрав третью кнопку сверху). Преобразовать упрощенное логическое выражение в схему (выбрав последнюю кнопку снизу).



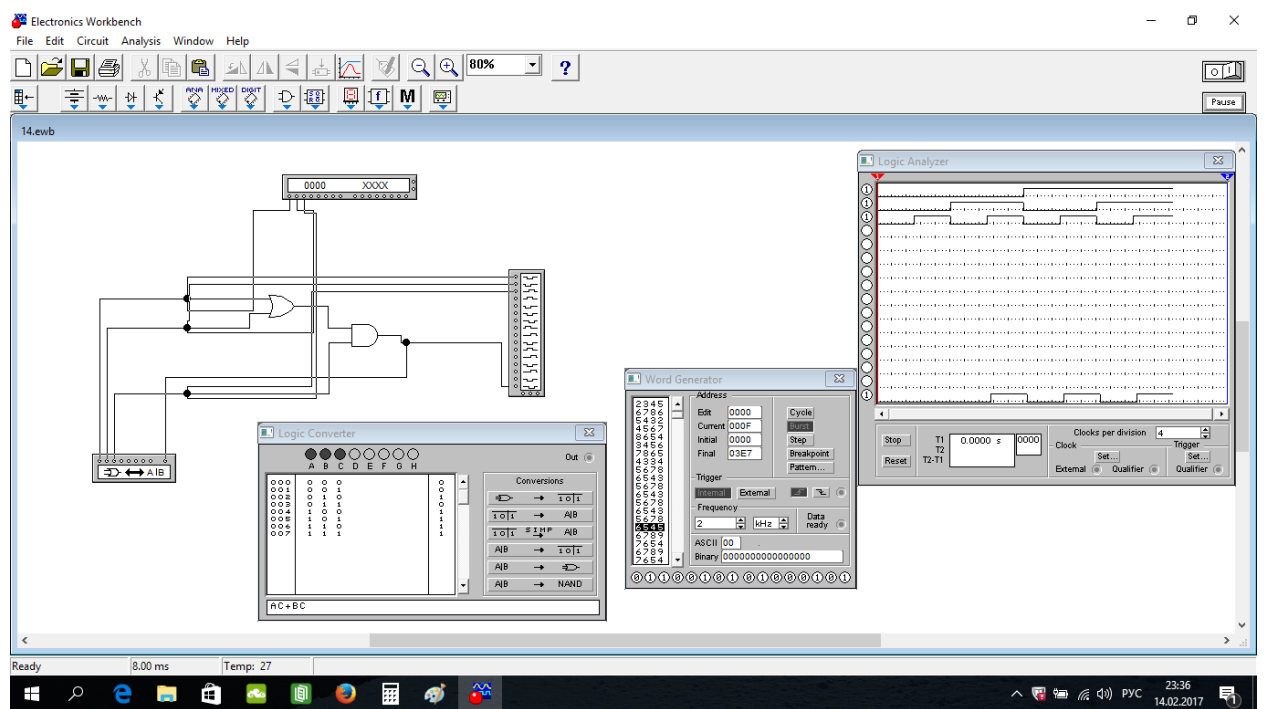
## 1. Задание 1.1



## 2. Задание 1.2

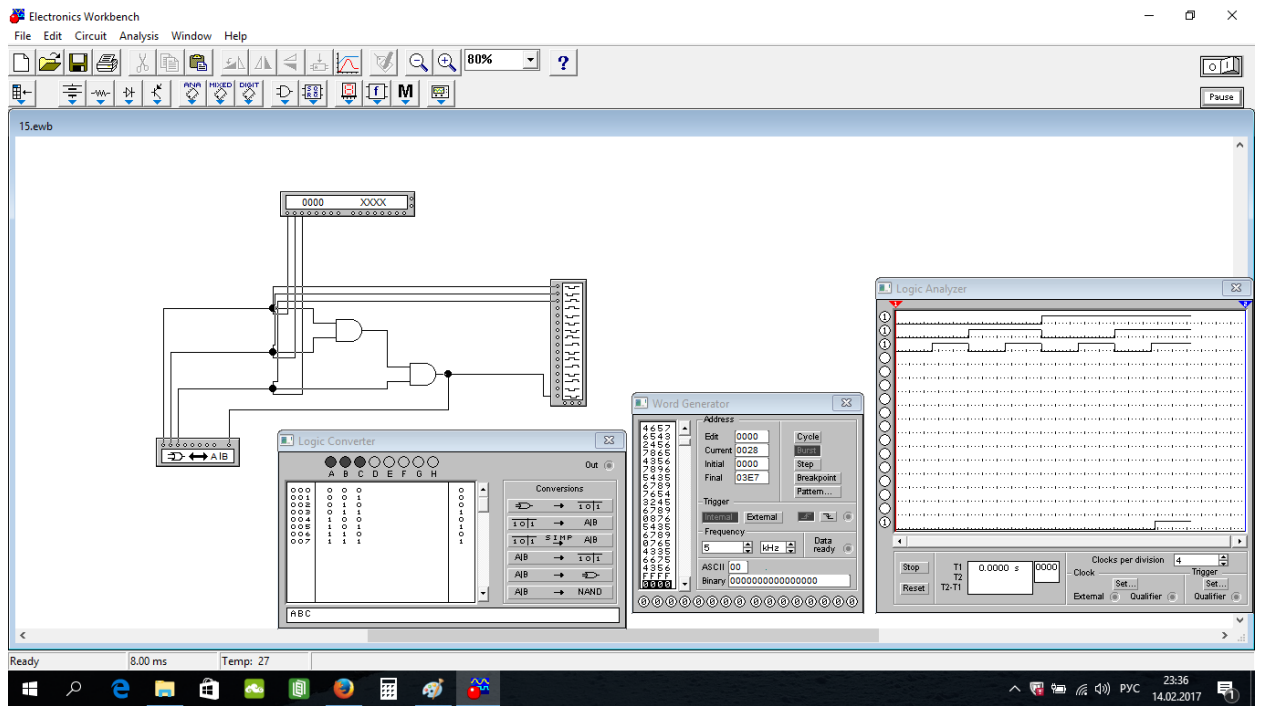


### 3. Задание 1.3

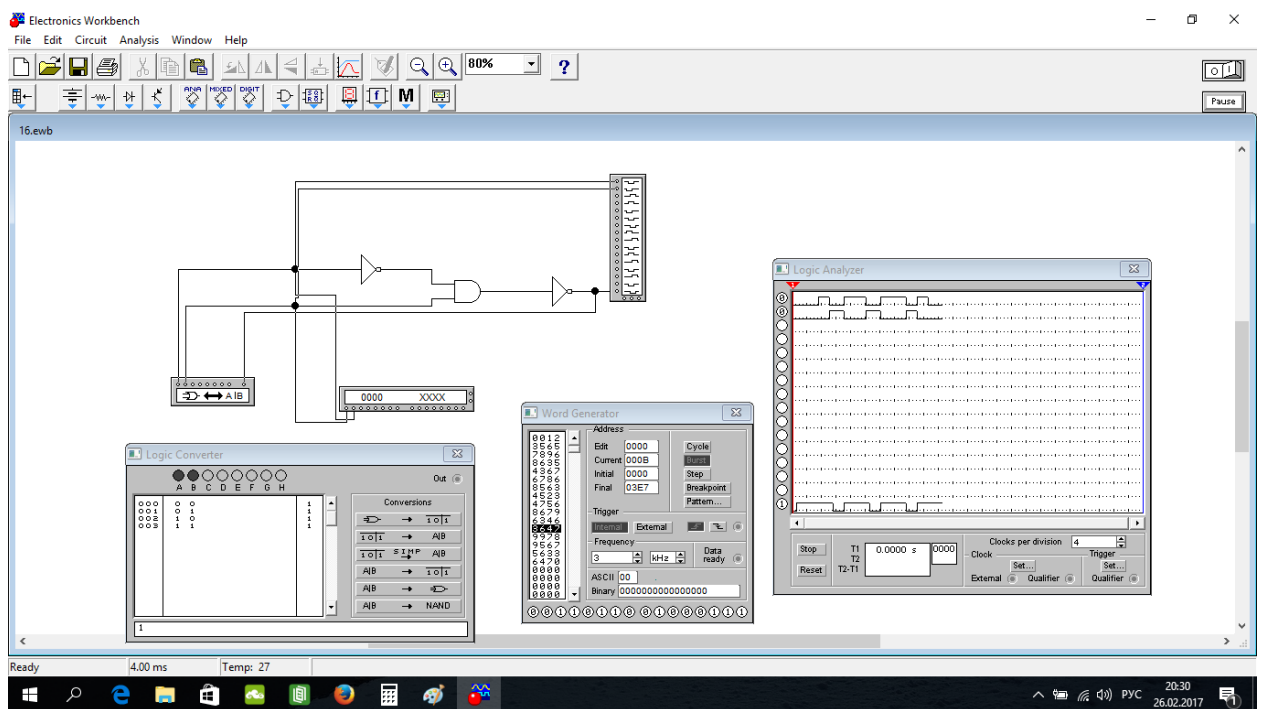


### 4. Задание 1.4

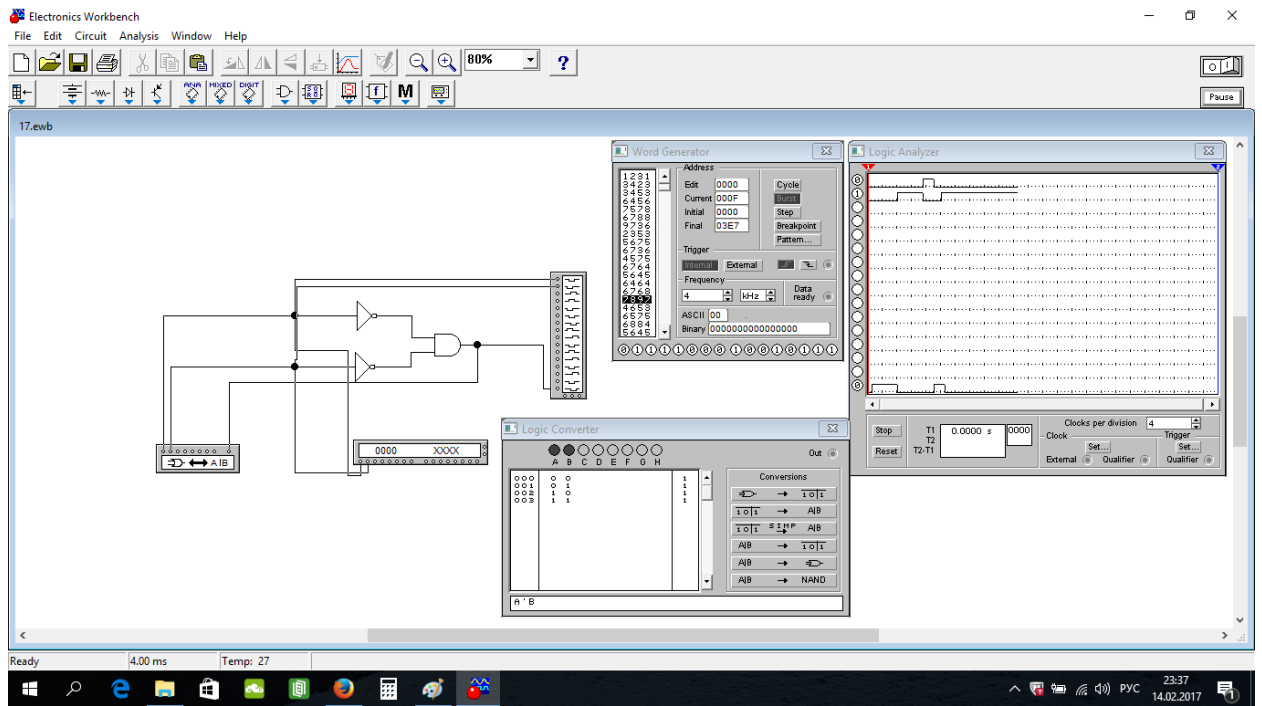




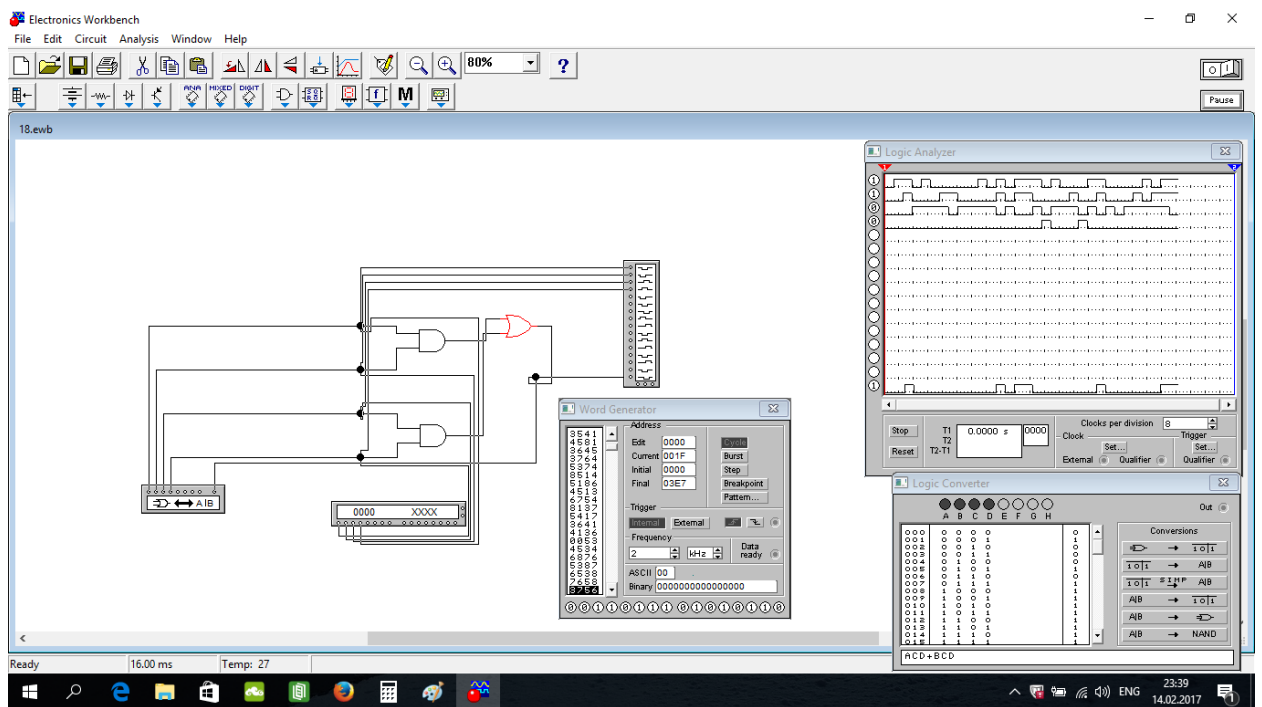
## 5. Задание 1.5



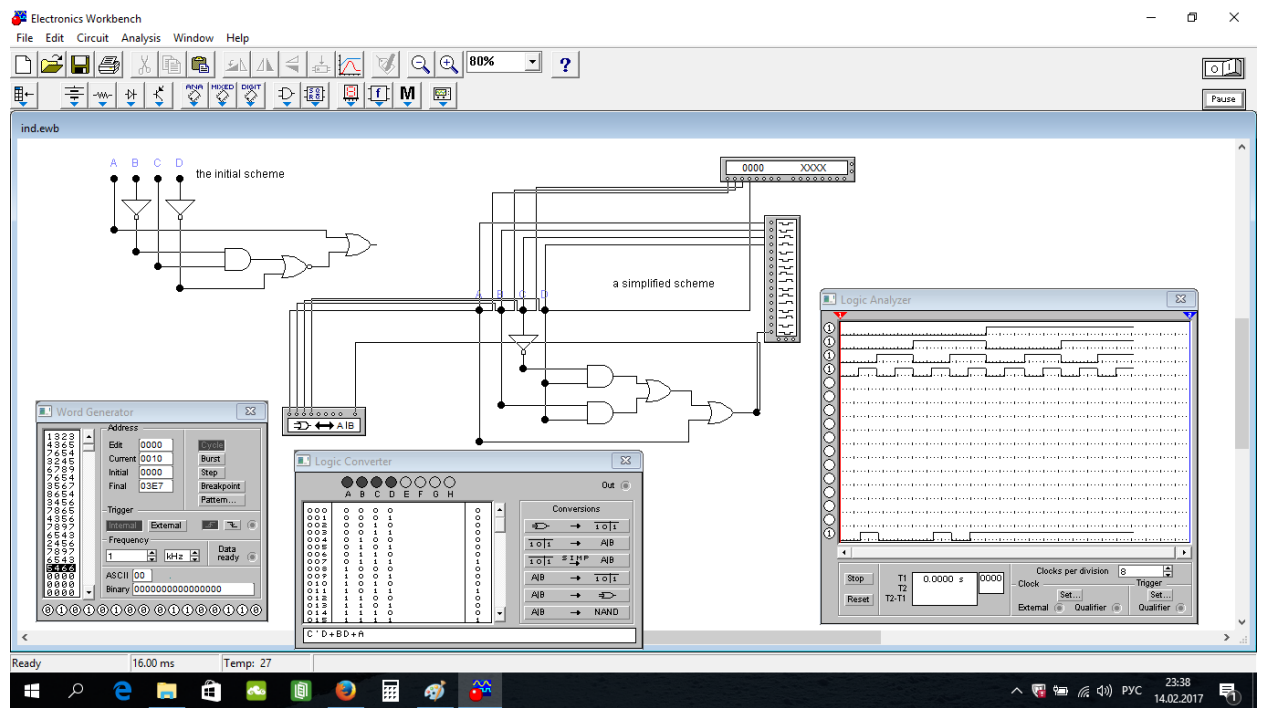
## 6. Задание 1.6



## 7. Задание 1.7



## 8. Задание 1.8



## 9. Индивидуальное задание

### **Висновки:**

Було отримано базові навички з побудови найпростіших комбінаційних схем на основі базових логічних елементів і також інструментальних засобів цифрової частини ЕWB таких як: генератор слів, логічний аналізатор, логічний перетворювач.