

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вятский государственный университет»
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет
Лабораторная работа №3 по дисциплине
«Теория автоматов»

Выполнил студент группы ИВТ-21 _____/Рзаев А. Э./
Проверил преподаватель _____/Исупов К. С./

Киров 2017

1 Задание

Реализовать операционный микропрограммный автомат с жесткой логикой алгоритма деления чисел в двоичной системе счисления с порядками с плавающей запятой в прямом коде первым способом с восстановлением остатков и вычитанием в дополнительном коде в САПР Quartus. Модель управляющего автомата реализовать в САПР Quartus. Проверить работу автомата на численных примерах.

2 Краткие теоретические сведения

Любое вычислительное устройство может быть представлено композицией взаимодействующих пар автоматов - операционного и управляющего.

Операционный автомат (ОА) содержит операционные устройства - регистры, сумматоры, счётчики и др., на которых выполняется преобразование информации. В операционный автомат из других устройств ЭВМ поступают операнды по входной шине, а после выполнения предписанной операции результат по выходной шине передается в другие устройства ЭВМ.

Управляющий автомат в соответствии с кодом операции и внешними сигналами (пуск, синхронизация) вырабатывает множество управляющих сигналов, которые поступают в операционный автомат и изменяют состояние операционных устройств в соответствии с реализуемой микропрограммой. Порядок следования управляющих сигналов определяется специальными осведомительными сигналами, называемыми логическими условиями, которые формируются на устройствах операционного автомата и значения которых проверяются в каждом такте работы управляющего автомата. После завершения выполнения операции управляющий автомат посылает на выходную шину сигнал остановки.

3 Ход работы

Словесное описание алгоритма:

1. Записываем делимое (сначала - в регистр делителя, затем через сумматор – в регистр делимого). Запомнить, если делимое равно нулю
2. Записываем делитель. Если делитель равен нулю, операцию деления прекратить. Иначе, если делимое равно нулю – в частное занести ноль,

- операцию деления прекратить
3. Определить порядок частного вычитанием порядка делителя из порядка делимого, используя при вычитании ДК
 4. Обработать нештатные случаи:
 - В результате вычитания порядков в знаковом разряде единица, но отсутствует единица переноса, прекратить операцию деления, т. к. произошло ПРС порядка результата
 - В результате вычитания порядков в знаковом разряде нуль, но присутствует единица переноса, прекратить операцию деления, ситуация ПМР, выдать нуль
 - В результате вычитания порядков в знаковом разряде единица, присутствует единица переноса, остальные разряды заполнены нулями, ситуация временного ПМР
 5. Определить знак частного сложением по модулю 2 знаковых разрядов делимого и делителя. Далее использовать модули операндов
 6. Вычесть из мантиссы делимого мантиссу делителя путем сложения в дополнительном коде
 7. Обработать следующие случаи:
 - 7.1. Если остаток положительный:
 - 7.1.1. Если после увеличения порядка возникло ПРС, то операцию деления прекратить: неустранимое ПРС мантисс
 - 7.1.2. Иначе восстановить остаток, прибавив к нему делитель, увеличить порядок частного на единицу, а мантиссу делимого сдвинуть вправо на один разряд (устраняется, если есть, временное ПМР), перейти к п. 6
 - 7.2. Если остаток отрицательный:
 - 7.2.1. Если порядок частного на единицу меньше минимально возможного, то операцию деления прекратить и выдать в качестве ответа нуль
 - 7.2.2. Иначе в младший разряд мантиссы частного занести «0» и восстановить остаток, прибавив к нему делитель, перейти к п. 8
 8. Выполнить сдвиги: частного на один разряд влево и остатка на один разряд влево
 9. Выполнить цикл деления n раз по следующим правилам:
 - 9.1 Найти разность мантисс делимого (остатка) и делителя
 - 9.2 Проанализировать знак полученного остатка:
 - Если остаток положителен, в частное занести «1»
 - Если остаток отрицателен, в частное занести «0»
 - 9.3 Восстановить отрицательный остаток, сложив его с делителем

9.4 Выполнить сдвиги частного и остатка на один разряд влево
10. Присваиваем знак из п.5 и выдаем результат на выходную шину

4 Экранные формы

Функциональная схема операционного автомата в САПР Quartus представлена на рисунке 1.

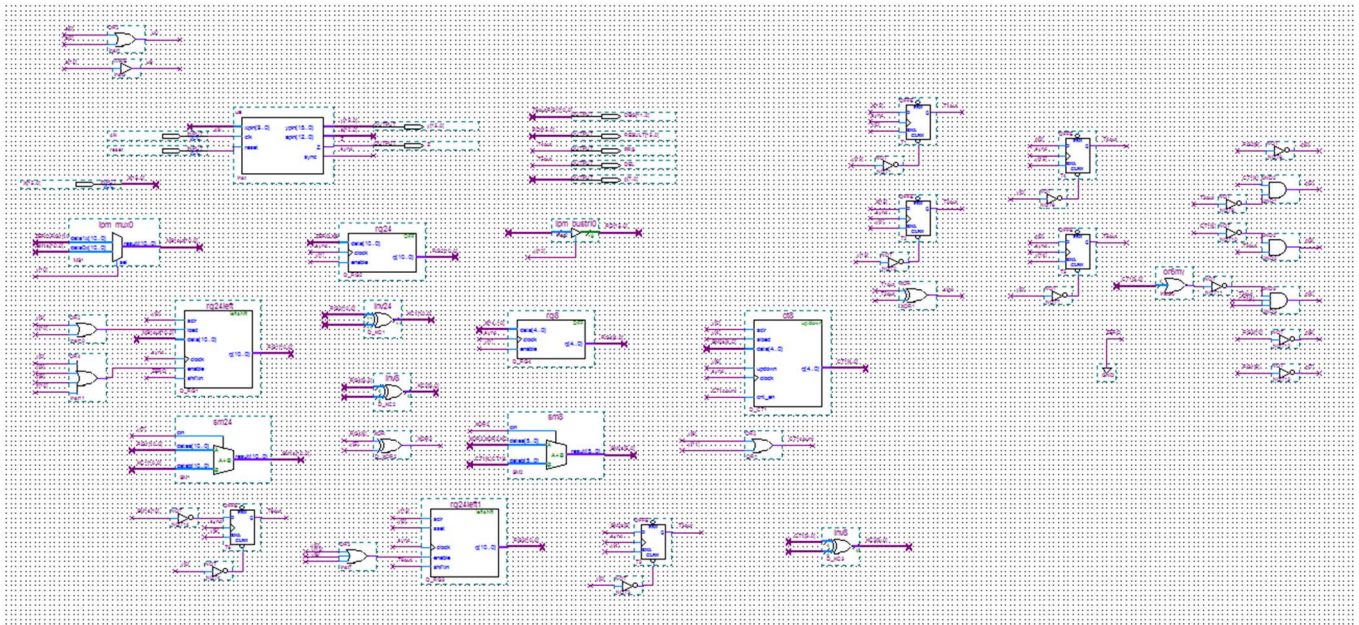


Рисунок 1 – Функциональная схема операционного автомата

Функциональная схема управляющего автомата в САПР Quartus представлена на рисунке 2.

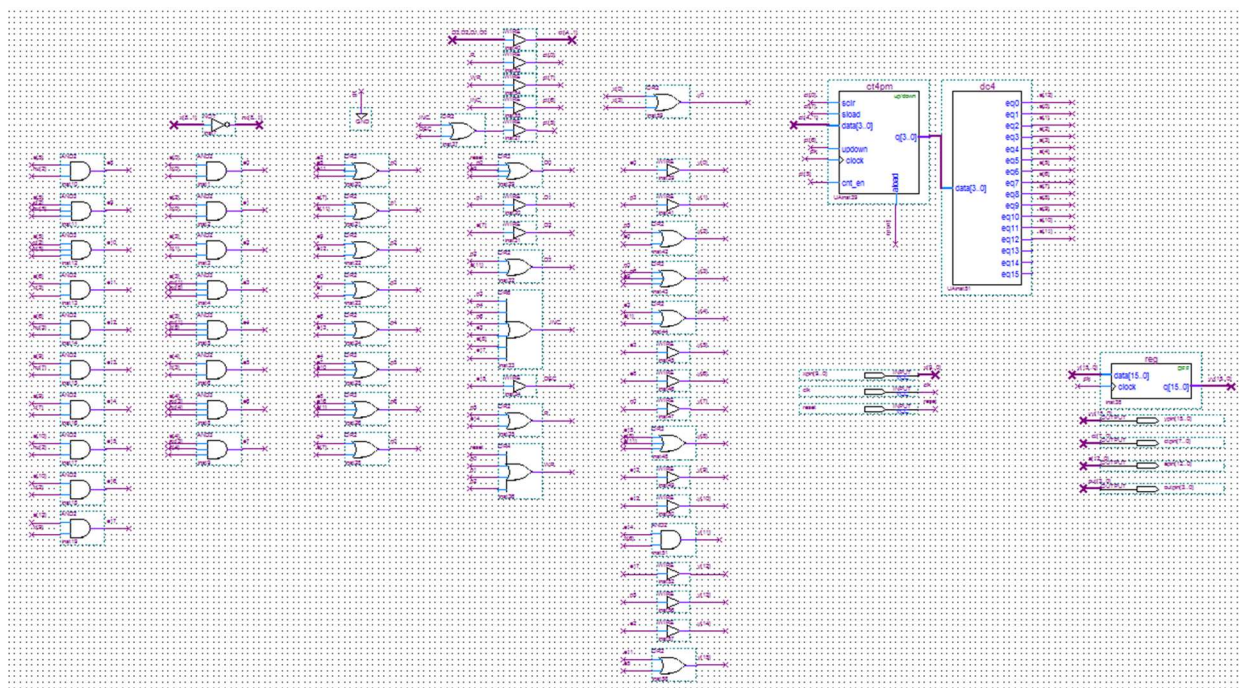


Рисунок 2 – Функциональная схема управляющего автомата

Демонстрация работы автомата представлена на рисунках 3-5.

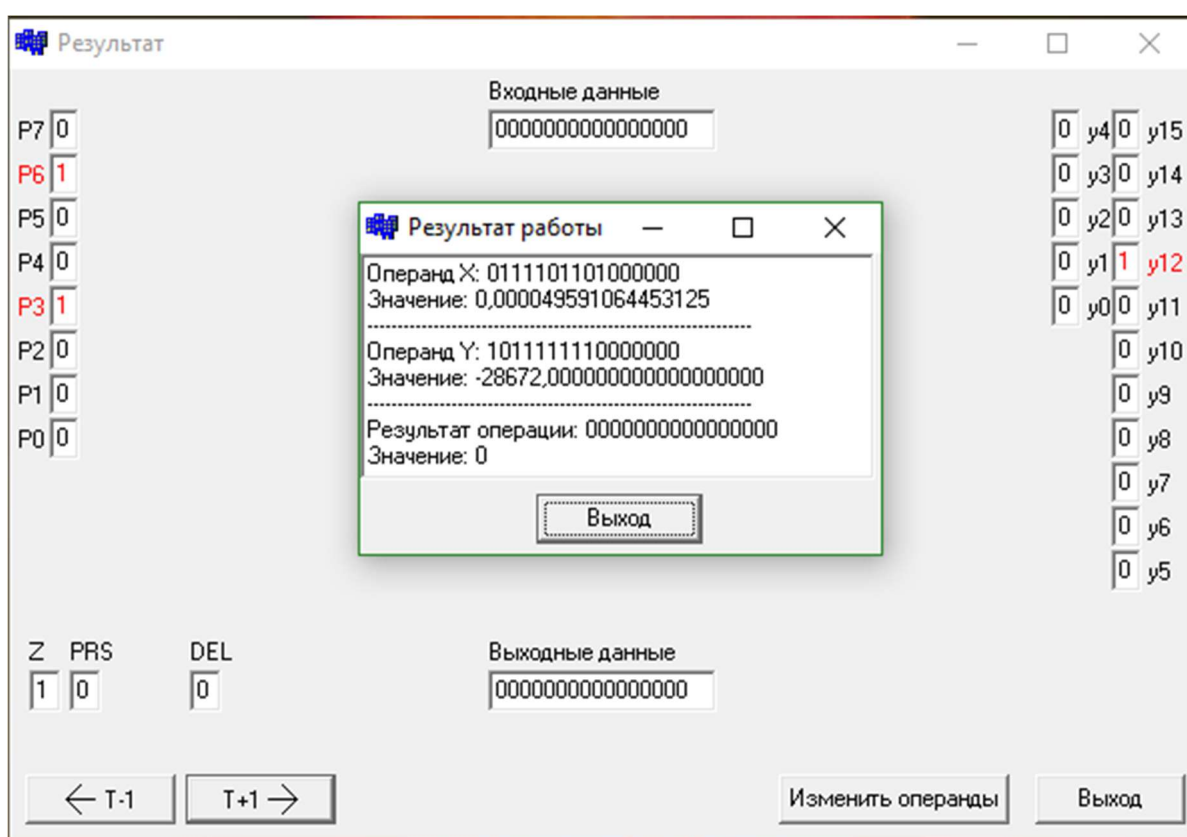


Рисунок 3 – Возникновение ПМР

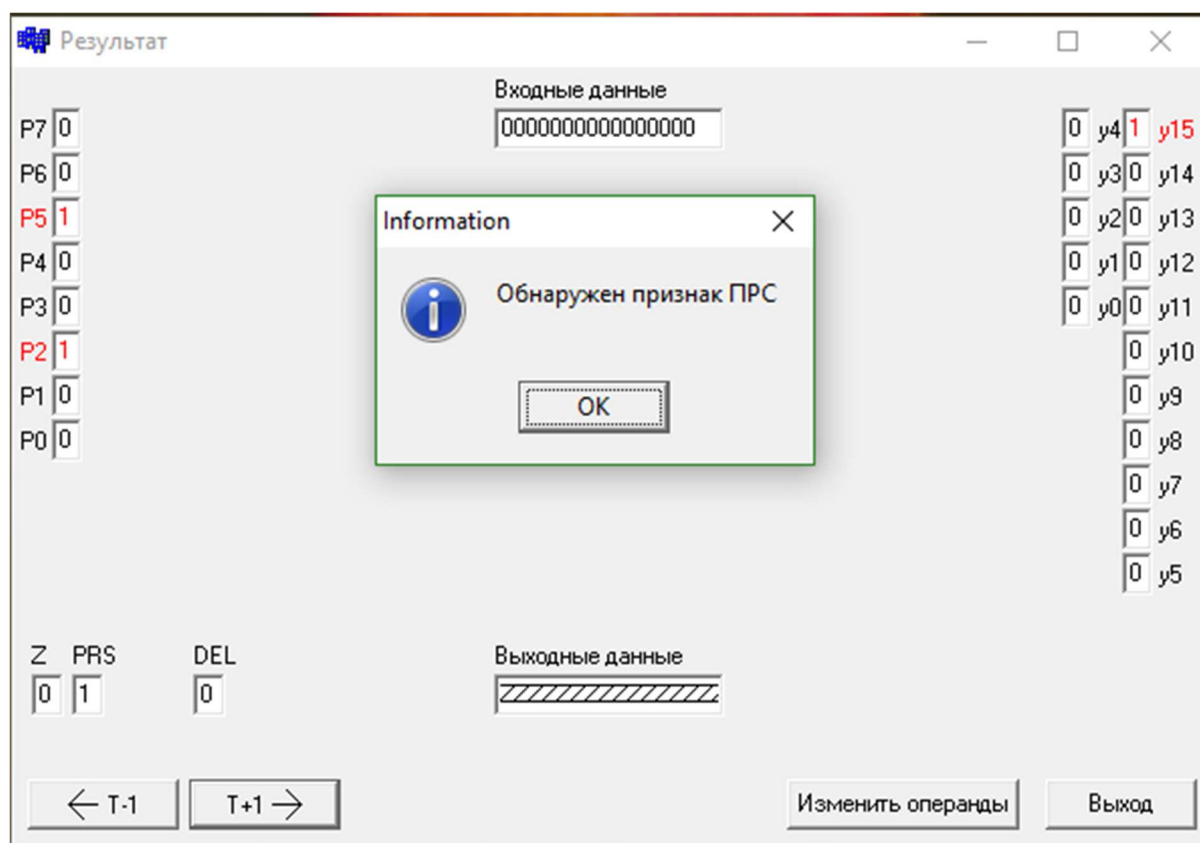


Рисунок 4 – Возникновение ПРС

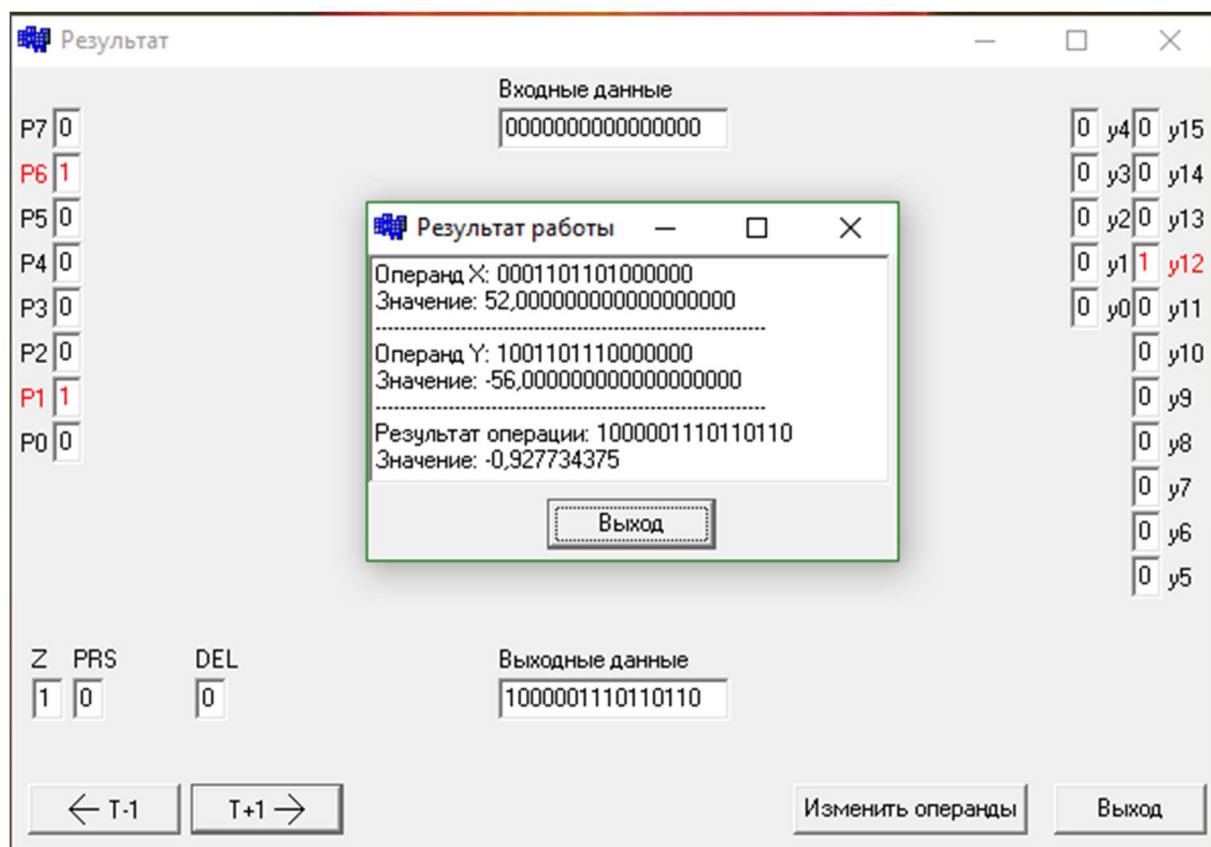


Рисунок 5 – Получение результата