

Лабораторная работа № 5

по курсу «Программное обеспечение цифрового проектирования»

«Коды коррекции. Синтез запоминающих устройств»

Необходимое программное обеспечение:

- Xilinx ISE

1. Составить VHDL-описания схем помехоустойчивого кодирования и декодирования для следующих кодов:

- код с простым повторением;
- код с проверками на четность;
- код Хэмминга (7,4).

Для каждого кода реализовать TestBench, который должен демонстрировать совместную работу схем кодирования/декодирования. Обязательно реализовать тестовый сценарий с одиночной ошибкой в кодовом сообщении.

2. Составить vhdl-описание многопортовой памяти (регистрового файла) и Testbench для проверки ее работы (см. рис. 1):

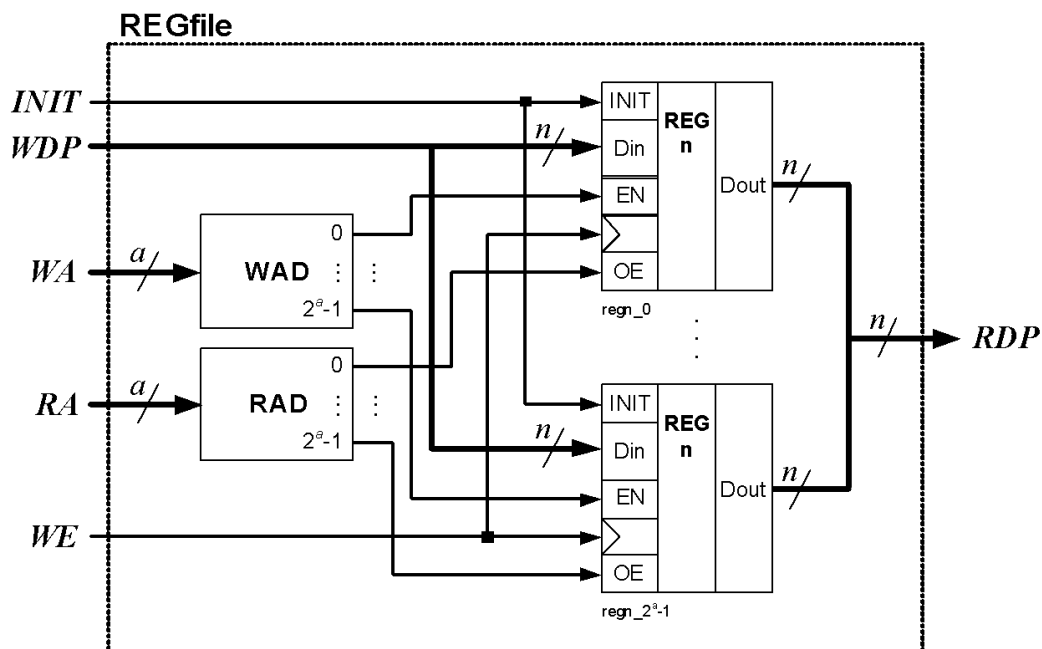


Рис. 1. Общая структура двухпортового регистрового файла.

REGn – n -разрядный регистр хранения;

WDP (Write Data Port) - входной порт шины данных для записи;

RDP (Read Data Port) - выходной порт шины прочитанных данных;

WA (Write Address) - входной порт шины адреса регистра для записи;

RA (Read Address) - входной порт шины адреса регистра для чтения;

WAD (Write Address Decoder) - дешифратор адреса порта записи;

RAD (Read Address Decoder) - дешифратор адреса порта чтения;

3. Выполните индивидуальное задание (составление vhdl-описания памяти определенного типа и Testbench для проверки его работы):

Каждый вид памяти предназначен для хранения M слов разрядностью N (Память информационной емкостью $N \times M$ бит).

3.1. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);

3.2. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);

3.3. ОЗУ типа LIFO (Last In First Out);

3.4. ОЗУ типа FIFO (First In First Out);

4. Дополните вашу память контролирующей схемой (см. рис. 2):

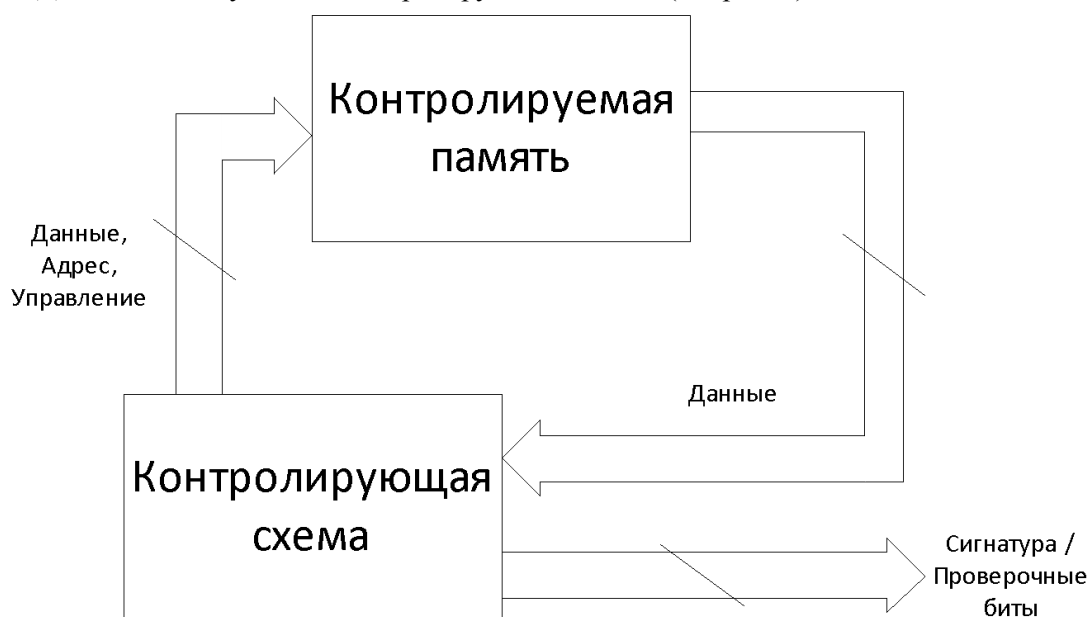


Рис. 2. Структурная схема памяти с контролирующей схемой.

4.1. CRC (Cyclic redundancy check) для ПЗУ ($N = 1$; $\varphi(x) = 1 \oplus x \oplus x^{27} \oplus x^{28} \oplus x^{32}$);

4.2. Код Хэмминга для ОЗУ ($N = 8$, $N = 16$, $N = 32$);

- Задание 1 (**4 балла**).
- Задание а и один из видов памяти (**6 баллов**).
- Задание б и модификацию LIFO или FIFO (**8 баллов**).
- Задание с и один из алгоритмов контроля (**10 баллов**).

5. Контрольные вопросы

- Предназначение кодов помехоустойчивого кодирования.
- Что такое кодирование/декодирование?
- Отличия DRAM и SRAM.
- RAM на FPGA (на примере FPGA Xilinx Artix 7).
- Что такое RAM? Отличия регистрового файла от RAM.
- Основные характеристики ROM. Является ли ROM последовательностной схемой?