

Лабораторная работа №7

Получение навыков работы с двоичной арифметикой

Цель работы: выполнить основные операции над числами в двоичном коде при различных форматах представления.

1. Создать новый проект в САПР ISE. Выбрать для проекта ПЛИС XC3S500-FT256. Выбрать в качестве верхнего уровня файл типа Schematic. Добавить к проекту файл top.sch.

2. Разработать проект, включающий в себя сумматор-вычитатель и умножитель чисел в прямом двоичном коде и представлении со знаком, а также схемы взаимного преобразования.

2.1. Создать новые модули с именами bin2unsigned, unsigned2bin, arithmetic и типом VHDL Module (Add New Source).

2.2. В окне мастера при создании модуля ввести сигналы:

Для модулей преобразования:

- d (входное число – in(7:0))
- q (преобразованное число – out(7:0))

Для арифметического модуля

- clk (тактовый сигнал – in)
- d1 (первый операнд – in(7:0))
- d2 (второй операнд – in(7:0))
- code (код операции – in(1:0))
- result (направление передачи – out)

Самостоятельно определить разрядность выхода result, необходимую для корректного представления результатов всех требуемых арифметических операций.

Примечание: тактовый сигнал не обязателен для работы созданных модулей, однако добавляется для оценки максимальной тактовой частоты разрабатываемого устройства.

2.3. Выполнить поведенческое описание модулей на языке VHDL.

2.3.1. Указания: основным форматом для сложения и вычитания является прямое двоичное представление (без знака, число -1 соответствует всем разрядам, установленным в 1), для умножения – число со знаком (старший бит соответствует знаку числа, остальные – модулю).

2.3.2. Сохранить исходные тексты и создать схемотехническое представление компонентов (Design Utilities -> Create Schematic Symbol).

2.3.3. Создать файл проектных ограничений (Implementation Constraints File). Назначить расположение выводов ПЛИС, подав на входы ПЛИС сигналы с переключателей или кнопок отладочной платы, а выходы подключив к светодиодам. Подать тактовый сигнал с входа, к которому подключен выход кварцевого генератора, установленного на плате.

2.3.4. Произвести трансляцию проекта и программирование ПЛИС.

3. Проверить работоспособность разработанного модуля, убедившись в мигании светодиода и остановке счета при снятии сигнала en.

4. Из отчетов САПР определить и выписать:

Число логических секций (slices), необходимых для проекта _____

Число триггеров проекта (Flip-flops) _____

Число логических генераторов (LUTs) _____

Число выделенных аппаратных умножителей (Multipliers) _____

Максимальная тактовая частота _____