Лабораторная работа №8
Создание простейшего цифрового фильтра

Цель работы: освоение методики реализации цифрового КИХ-фильтра.

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 цифровой КИХ-фильтр.
 - 2.1. Создать новый модуль с типом VHDL Module (Add New Source).
 - 2.2. В окне мастера при создании модуля ввести сигналы:
 - clk (тактовый сигнал – in)
 - d (входные данные – in(7:0))
 - q (выход фильтра – out(7:0))
 - 2.3. Выполнить поведенческое описание модулей на языке VHDL.
 - 2.3.1. Указания: организовать внутри модуля очередь входных значений и регистры для хранения коэффициентов. Коэффициенты фильтров определить с помощью пакета Matlab или выбрать по указанию преподавателя. Выходом фильтра должно являться значение, полученное путем выполнения операции «умножение с накоплением» над входным потоком данных и коэффициентами фильтра. Учесть необходимость работы с положительными и отрицательными коэффициентами фильтра.
 - 2.3.2. Добавить в проект ядра интерфейсов RS-232 или АЦП и ЦАП (в зависимости от того, будет происходить проверка на модельном сигнале, подаваемом через RS-232, или на реальном аналоговом, формируемом генератором и подаваемом на вход АЦП).
 - 2.3.3. Сохранить исходные тексты и создать схемотехническое представление компонентов (Design Utilities -> Create Schematic Symbol).
 - 2.3.4. Создать файл проектных ограничений (Implementation Constraints File). Назначить расположение выводов ПЛИС, подав на входы ПЛИС сигналы с АЦП, а выходы подключив к ЦАП. Допускается также моделирование входного сигнала путем подачи его по интерфейсу RS-232 и посылка результатов работы фильтра по тому же интерфейсу. Подать тактовый сигнал с входа, к которому подключен выход кварцевого генератора, установленного на плате.
 - 2.3.5. Произвести трансляцию проекта и программирование ПЛИС.
3. Проверить работоспособность разработанного модуля, подав на вход фильтра тестовую последовательность данных.

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 _____

5. Экспериментально снять АЧХ фильтра и сравнить ее с заданной (теоретической).