

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЧАСТОТНЫХ ФИЛЬТРОВ В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ VISSIM

Синяк В.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Румянцев В.Ю.

Цифровые системы – это системы с цифровыми сигналами на входе и выходе. Фильтры являются основой для большинства приложений обработки сигналов. Типичное назначение – это извлечение или вырезка области спектра входного сигнала или определенной частоты.

Цифровые фильтры, в силу дискретной природы ЦВМ, принимают сигналы к обработке только в дискретные моменты времени. Информация о промежуточных значениях сигнала теряется. Таким образом, обрабатываемая цифровым фильтром входная непрерывная функция становится решетчатой. Выходное значение цифрового фильтра есть взвешенная сумма текущего и нескольких предыдущих значений как входного сигнала, так (в случае БИХ-фильтров) и предыдущих значений выходного сигнала.

VisSim имеет библиотечный блок «регистрЗадержки (1/Z)», который позволяет на основе расчетов во временном домене реализовать цифровые фильтры по любой из существующих альтернативных блок-схем. При проектировании собственных блок-схем цифровых фильтров следует следовать простому правилу: если в данный момент на входе последовательной цепочки блоков «регистрЗадержки (1/Z)» вы имеете значение координаты $x[k]$, то на последующих выходах присутствуют предыдущие ее значения $x[k-1]$, $x[k-2]$, ..., $x[k-m]$.

Нерекурсивные КИХ-фильтры имеют конечную «память». То есть после снятия входного сигнала переходный процесс завершится за конечное число периодов дискретизации, в отличие от БИХ-фильтров, которым свойственно асимптотическое затухание вследствие зависимости от всех предыдущих выходных значений.

При проектировании БИХ-фильтра возможно использовать аналоговые прототипы: фильтры Баттерворта, Бесселя, Чебышева или инверсный Чебышева. Генерация БИХ-фильтра состоит в том, что VisSim, согласно заданию, вычисляет полиномиальные коэффициенты числителя и знаменателя его передаточной функции (ПФ).

Синтез дискретного (цифрового) КИХ-фильтра – это задача поиска коэффициентов z -ПФ из взвешенной окном (урезанной до конечной длины) импульсной характеристики непрерывного прототипа, которая решается посредством алгоритма множественного обмена Ремеза. VisSim может синтезировать коэффициенты ПФ КИХ-фильтра, как для дискретного времени, так и для непрерывного. Генерация КИХ-фильтра состоит в том, что VisSim, согласно заданию, вычисляет полиномиальные коэффициенты числителя и знаменателя его передаточной функции (ПФ).

Используя блок «передаточнаяФункция», вы можете выполнять проектирование БИХ-фильтров, используя в качестве прототипов аналоговые или КИХ-фильтры.