

## РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ НЕЧЕТКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ СИГНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОРОВ

Любая система автоматического управления, чтобы быть работоспособной, должна обладать робастностью. Чем выше робастность, тем устойчивее ведет себя система при изменении ее параметров. Одним из способов повышения робастности САУ является применение фаззи-регуляторов.

На данный момент применение фаззи-регуляторов стало очень распространенным явлением. Существуют специализированные микроконтроллеры со встроенными функциями, необходимыми для реализации фаззи-регуляторов. Программы, написанные для этих контроллеров, являются платформо-зависимыми и на других контроллерах не работают. Существует несколько программных пакетов для проектирования и синтеза регуляторов, основанных на нечеткой логике. Это пакеты Matlab, Fuzzytech и DS88. Пакет Fuzzytech позволяет провести синтез регулятора и получить исходный код на языке Си с целочисленной арифметикой, но в этом пакете нельзя посмотреть поведение всей системы. Выполнить синтез фаззи-регулятора и провести исследования поведения системы позволяют пакеты Matlab в I DS88, но при этом невозможно получить текст программы. Таким образом, актуальной является задача получения платформо-независимого кода фаззи-регулятора по результатам синтеза в пакетах Matlab или DS88.

Целью данной работы является написание на языке Си библиотеки программных модулей, необходимых для реализации фаззи-регуляторов на сигнальных процессорах фирмы "Моторола" серии DSP56F8xx. Поскольку речь идет о конкретном применении (в САУ), было решено ограничиться регуляторами с двумя входами и одним выходом. В случае необходимости из таких модулей можно составить более сложные нечеткие регуляторы (с большим количеством входов/выходов).

Фаззи-регулятор состоит из трех модулей: фаззификации, нечеткого вывода и дефаззификации. Для решения задач автоматического управления в электроприводах было решено ограничиться треугольными термами, а в качестве алгоритма дефаззификации был использован метод синглетонов. Количество термов входных и выходных лингвистических переменных в задачах управления электроприводами обычно не превышает семи, что позволяет обивать весь модуль фаззи-регулятора в реальном времени.

Библиотека написана таким образом, чтобы по fis-файлу, полученному в пакете Matlab, или fld-файлу, полученному в DS88, легко можно было получить файл конфигурации, содержащий все параметры фаззи-регулятора. При этом код программы остается неизменным, дальнейшем процесс получения файла конфигурации планируется автоматизировать. Все ли написаны на языке Си с использованием компонентов библиотеки SDK для микроконтроллеров фирмы Моторола и с соблюдением правил, описанных в разделе Rules and Guidedeliness [1], для получения платформо-независимого кода. *Выводы.* Написана библиотека функций, необходимых для реализации фаззи-регуляторов. При тестировании расхождение результата, полученного программой, в сравнении с результатом, полученным в пакете Matlab, составило не более 20%, при этом поведение выходного сигнала сохранило свой характер. При производительности в 40MIPs микропроцессор DSP56F805 выполнял обсчет фаззи-регулятора с количеством термов 5x3x3 не более чем 50мкс, что вполне удовлетворительно для задач управления электроприводами.

### ЛИТЕРАТУРА

Motorola Embedded SDK .([www.motorola.com/semiconductors](http://www.motorola.com/semiconductors)).