

ПРОЦЕССОР ПОДАВЛЕНИЯ ШУМА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СИСТЕМЕ МНОГОКАНАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Шашков А. С.

Петровский А.А. – д.т.н.

Аннотация – в докладе представлена возможная архитектурная реализация процессора подавления шума окружающей среды в системе многоканальной обработки речевого сигнала, способного работать в реальном времени, являющаяся реализацией алгоритма GSC с перцептуально мотивированным взвешиванием шумовой компоненты.

Основой для данной работы является исследование алгоритма многоканальной системы повышения качества речевого сигнала с использованием особенностей человеческого слуха, предложенное в [1]. Этот алгоритм представляет собой модификацию метода Обобщённого компенсатора бокового лепестка (GSC) с перцептуально мотивированным взвешиванием шумовой компоненты. Целью данной работы является получение оптимальной архитектуры процессора подавления шума окружающей среды в системе многоканальной обработки речевого сигнала, способного работать в реальном времени.

Для разработки архитектуры процессора GSC было принято решение о построении модели алгоритма GSC в среде Simulink (рисунок 1), что является одним из этапов, позволяющих построить аппаратную систему, реализующую заданный алгоритм. Преимуществом среды моделирования Simulink является возможность автоматического получения VHDL-описаний или Си-описаний как всей системы целиком, так и отдельных её частей, что позволяет проводить быстрое прототипирование системы с возможностью внесения модификаций и уточнений на любом этапе без существенных затрат по времени. Так, можно автоматически получать как VHDL-описание блоков, так и Си-код для программирования RISC-сопроцессоров.

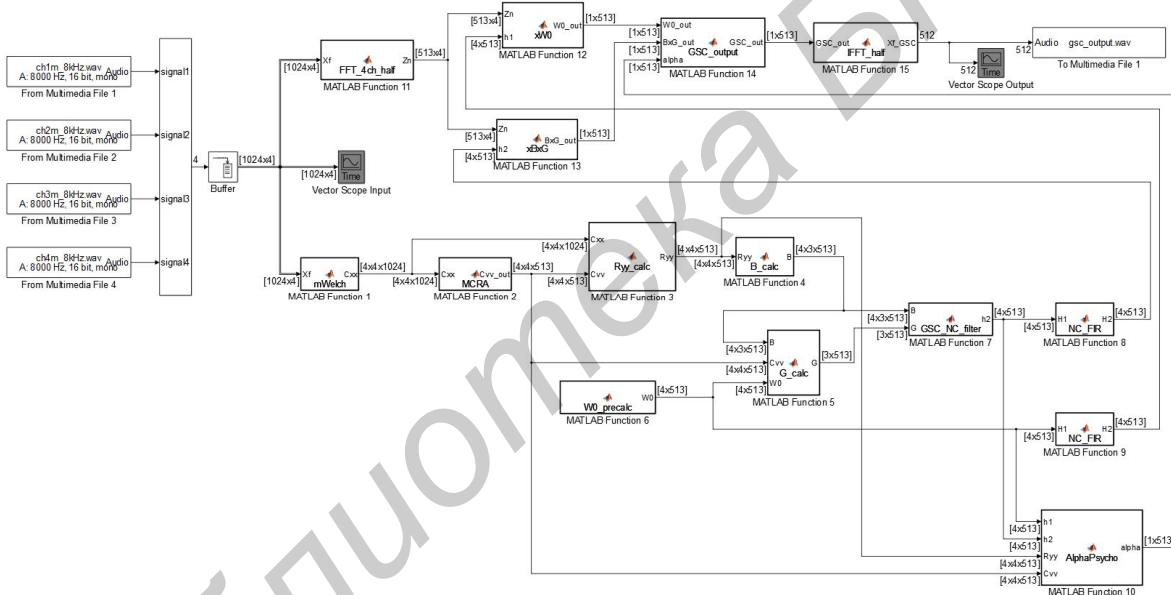


Рисунок 1. Модель системы GSC в частотной области с использованием психоакустической модели в среде Simulink

Беря за основу методологию разработки гетерогенных систем ЦОС, предложенную в [2], было принято решение построить процессор GSC на базе гетерогенной структуры системы. Такая система состоит из разнородных специализированных процессоров, причём одним из таких процессоров может быть DSP-процессор (или несколько), а другим – FPGA-чип, ускоряющий наиболее критичные части алгоритма. Такая система берёт все достоинства каждого из классов вычислительных средств, показанных выше, сглаживая их недостатки. В докладе на базе модели вычислительного процесса в среде Simulink анализируется вычислительная сложность алгоритма GSC, даётся описание организации вычислительного процесса, показываются узкие места системы, анализируются возможности по структурной и архитектурной реализации системы. Результатом работы является предложение оптимальной структурной и архитектурной реализации процессора подавления шума окружающей среды в системе многоканальной обработки речевого сигнала, способного работать в реальном времени, предлагаются возможные модификации алгоритма GSC, которые могут позволить существенно уменьшить вычислительную сложность алгоритма за счёт допустимого ухудшения некоторых параметров алгоритма.

Список источников:

1. A. Borowicz, A. Petrovsky, "Using Auditory Properties in Multi-Microphone Speech Enhancement," in Proc. Elektronika - Konstrukcje, Technologie, Zastosowania 2012-5, May 2012.
2. R. Woods, J. McAllister, G. Lightbody, Y. Yi, "FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems," pp. 111-169, 2008.