

Бейлекчи Д.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: kaf-eivt@yandex.ru*

Задача оценки программно-аппаратной структуры при проектировании модуля беспроводной передачи речевой информации

Основными задачами при создании оперативно-командных систем громкоговорящей связи являются задачи оптимизации их структуры, протоколов связи, программных алгоритмов, а также структуры аппаратной части систем по заданным критериям. При этом обеспечивается более эффективный обмен речевыми сигналами, эффективная и надежная передача данных, при повышенных требованиях к обеспечению достоверности обмена информацией в телекоммуникационной системе, а также к обеспечению минимальной задержки на установление соединений и конфигурированию программно-аппаратных структур с высокой размерностью.

Программно-аппаратная структура устройств систем телекоммуникаций может рассматриваться как сложная структурированная система с большим числом входов и элементов. Таким образом, выбор структурных программных и аппаратных элементов при проектировании или модернизации программного и аппаратного обеспечения можно формулировать как решение задачи при многокомпонентном критерии. [1]

Метод описанный в [2] предполагает синтез допустимых структур на основе оценки совокупности количественных показателей сочетания аппаратных и программных наборов и выбора на их основе только тех сочетаний, количественные значения параметров которых удовлетворяют требованиям технического задания и установкам разработчика. Данный метод применялся в задаче проектирования устройства беспроводной передачи речевой информации для системы громкоговорящей связи, структурная схема которого приведена на рис. 1. Основной задачей была реализация программно-аппаратной структуры модуля кодирования речевого сигнала.

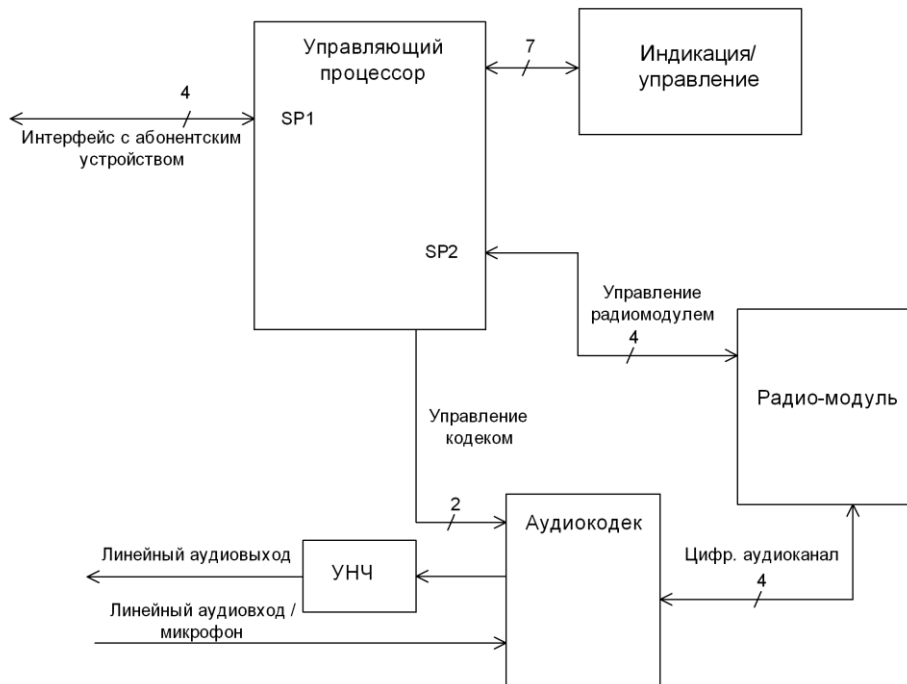


Рис. 1. – Структурная схема устройства беспроводной передачи речевой информации для системы громкоговорящей связи.

Аудиокодек представляет собой устройство, реализующее алгоритм сжатия речевого сигнала на базе вейвлет-преобразования. На основе блока квантования вейвлет-коэффициентов модуль обеспечивает адаптивное регулирование скорости цифрового потока в пределах 9-64 кБит и освобождение части полосы пропускания канала для передачи управляющих команд, текстовых данных и сигналов мониторинга, но при этом качество восстанавливаемого речевого сигнала пропорционально степени сжатия. [3]

Основной задачей было обеспечить аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование, алгоритм кодирования и декодирования на базе минимального количества элементов, с учетом минимальной стоимости реализации.

Была произведена оценка сочетания аппаратных и программных конфигураций, на базе семейств цифровых сигнальных процессоров TMS, микропроцессоров ARM, микроконтроллеров AVR ATmega и PIC18. с учетом основных критериев: требуемой производительности процессора, максимальной загрузкой ресурсов процессора и стоимости реализации с учетом средств разработки программного обеспечения. Обобщенные результаты оценки допустимых конфигураций приведены в таблице 1.

Таблица 1
Параметры вариантов аппаратно-программной структуры модуля кодирования речевого сигнала

Тип процессора	Производительность, %	Стоимость, %	Загрузка, %
TMS320C5xx	87	100	18
ARM7	90	87	78
ARM Cortex M3	100	80	61
PIC18xx	45	48	100
ATmega	24	56	90

С учетом Парето-распределения критериев оценка вариантов определила, что наиболее дешевой без учета стоимости разработки программного обеспечения будет система на базе микроконтроллеров семейства PIC18xx, а с учетом стоимости - на базе процессоров семейства ARM Cortex M3.

Результаты дальнейшей разработки устройства на базе процессора STM32F103 архитектуры ARM Cortex M3 подтвердили корректность оценки программно-аппаратной структуры с использованием вышеуказанного метода оценки и позволили обосновать выбор программно-аппаратной структуры на этапе технического проекта.

Литература

1. Кропотов Ю.А., Парамонов А.А. Методы проектирования алгоритмов обработки информации телекоммуникационных систем аудиообмена: моногр.- М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015.- 226с.
2. Бейлекчи Д.В. Метод автоматизированной оптимизации структуры аппаратно-программного обеспечения телекоммуникационных систем // Информационные системы и технологии. 2013. - №3. – С. 61-66.
3. Бейлекчи Д.В., Кропотов Ю.А. Исследование вопросов сжатия информационных потоков речевых сигналов с применением вейвлет-преобразования // Радиотехника. 2008. - №9. – С. 103-106.