

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ СЕМЕЙНОЙ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ ГОРОДА МОСКВЫ  
ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИЯТИЙ  
В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ  
(технический университет)  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»  
МОСКОВСКАЯ ГОРОДСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФСОЮЗА РАБОТНИКОВ  
НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
РЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ИНВАЛИДОВ ЧЕРНОБЫЛЯ  
«ЭРА МИЛОСЕРДИЯ»  
КРЫМСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КИЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. Вадима Гетьмана  
ООО «Доктор Веб»

XX  
МЕЖДУНАРОДНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ-ШКОЛА-СЕМИНАР  
**«НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

# ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ



май 2012г.

**ББК 32.81**  
**Н 76**  
**УДК 658.012; 681.3.06**

**Н 76** «**Новые информационные технологии**». Тезисы докладов XX Международной студенческой конференции-школы-семинара - М.: МИЭМ, 2012, 416 с.

**ISBN 978-5-94506-316-7**

В сборнике представлены тезисы докладов участников XX Международной студенческой конференции-школы-семинара «Новые информационные технологии», состоявшейся в мае 2012 года.

Сборник состоит из двух разделов. Первый раздел сборника включает пленарные доклады ведущих специалистов. Второй раздел содержит тезисы докладов студентов и аспирантов, учащихся техникумов и колледжей, участвовавших в работе конференции-школы-семинара.

Тезисы докладов сгруппированы по секциям:

- Прикладные информационные технологии;
- Мехатроника и робототехника;
- Информационно - телекоммуникационные системы. Интернет-технологии в науке, бизнесе и образовании;
- Информационные технологии в экономике, бизнесе, научно-техническом предпринимательстве и инновационной деятельности;
- Компьютер в учебном процессе;
- Защита информации в информационных системах;
- Информационные технологии в социальном, административно-территориальном управлении, городском хозяйстве, жилищно-коммунальном и строительном комплексах;
- Информационные технологии в помощь лицам с ограниченными физическими возможностями;
- Суперкомпьютеры и параллельные вычисления.

Сборник представляет интерес для широкого круга преподавателей и студентов вузов, связанных с решением проблем компьютеризации образования; для специалистов в области современных информационных технологий и средств коммуникаций.

Редакционная коллегия: В.Н.Азаров, С.А.Митрофанов, Ю.Л.Леохин, Н.С.Титкова

Издание осуществлено с авторских оригиналов.

**ББК 32.81**

**ISBN 978-5-94506-316-7**

© Московский государственный институт  
электроники и математики  
(технический университет) 2012 год

<b>Томилин В.А. Аниськова Е.Н.</b> Робот для соревнований лестница Xle-1	205
<b>Брекер Е.Е.</b> Робот в школы Ростовской области	206
<b>Аронова О.Д.</b> Спортивный робот RJ-1	206-207
<b>Жуков И.В.</b> Беспилотный летательный аппарат для систем видеомониторинга в условиях Крайнего Севера	207-208
<b>Морозов С.А. Иванов Н.В.</b> О роботах при аварии на АЭС	209
<b>Ягельдин С.И.</b> Автономная атмосферная станция на базе мультироторного БПЛА для экологического мониторинга	209-211
<b>Шилин С.А.</b> Автоматическая портативная станция для экомониторинга	211
<b>Карпов В.В.</b> Роботы-сумоисты серии РК	212-213
<b><u>Секция «ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ, БИЗНЕСЕ И ОБРАЗОВАНИИ»</u></b>	214-250
<b>Паршикова Г.В.</b> Управление процессом выполнения заявок на машиностроительном предприятии с применением веб-технологий	214-215
<b>Паршиков П.А.</b> Веб-система контроля вирусной активности и отбора популярного контента	216-217
<b>Конькин А.В.</b> Дистанционное обучение и интеграция учебных заведений	218-219
<b>Лукинов Н.А. Ильичев В.А.</b> Программно-аппаратная платформа WEB 3.0	220
<b>Мартьянов С.Г.</b> Расчет цепей защиты электронной аппаратуры от импульсных перенапряжений	221-222
<b>Булатов А.А. Осмоловский Р.В.</b> Система архивного хранения данных	223
<b>Аксенов К.Г. Баталов А.В.</b> Эхоподавление в сервисе видеовзаимодействия Vidity	224
<b>Карпов И.В.</b> Многопоточность данных в беспроводных аудио-сенсорных сетях	225-226
<b>Новиков А.Ю.</b> Системы дополненной реальности в рамках концепции Web 3.0	227
<b>Карпов А.В.</b> Увеличение времени автономной работы сенсорной сети камер	228-229
<b>Комаров М.М.</b> Позиционирование как способ энергосбережения в БСС	230-231
<b>Голованова Ю.В.</b> Разработка интернет-магазина «Мир одежды»	232
<b>Земцов Д.В.</b> Разработка модели MIMO приемника на основе методов Монте Карло с цепями Маркова и сферического детектирования	233
<b>Тарасов А.Н.</b> Разработка организационной структуры интернет - портала дистанционного изучения дисциплины (на примере дисциплины «Основы математической обработки информации»)	234-235

## МНОГОПОТОЧНОСТЬ ДАННЫХ В БЕСПРОВОДНЫХ АУДИО-СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ

*И.В. Карпов*

*Московский государственный институт электроники и математики (технический университет), Россия*

### Аннотация

В данной работе описываются исследования в области беспроводных аудио-сенсорных сетей. Рассматривается поддержка сетью заданного качества обслуживания при передаче нескольких независимых аудио-поточков по сети.

### Введение

В последнее время проводятся исследования в области беспроводных аудио-сенсорных сетей такими зарубежными университетами, как Carnegie Mellon University (США), University of Alberta (Канада), University of Victoria (Канада), The University of New South Wales (Австралия). Аудио-сенсорные сети в исследованиях применяются для создания аудио-связи при чрезвычайных ситуациях, при построении систем в области здравоохранения, в военных целях и для мониторинга энергопотребления. При построении таких систем появляется ряд проблем, требующих исследования - небольшое время автономной работы, низкая скорость передачи данных, ограниченные вычислительные ресурсы. Одной из неисследованных проблем является многопоточная передача аудио-данных в режиме реального времени.

### Многопоточность в аудио-сенсорных сетях

В работе [8] была организована аудио-сеть для экстренных ситуаций на шахте в Пенсильвании. Разработанная сеть состояла из 42-х узлов и имела протяженность порядка 3 км. Данная сеть поддерживала один голосовой поток (в двух направлениях) с детерминированной задержкой на передачу в 24 мс (при 8 передачах). Кроме того применялась аппаратная временная синхронизация по времени за счет применения протокола, основанного на TDMA. По мнению авторов [9] при использовании TDMA протокола в случае динамичном изменении топологии сети, высокой нагрузке на сеть - ухудшается пропускная способность, а также повышаются накладные расходы сети. Авторами [9] была предложена новая платформа SenEar, поддерживающая встроенные механизмы для оценки качества предоставляемого сервиса – E-модель оценки качества и QVS (Quality-Aware Voice Streaming) для передачи нескольких голосовых потоков по сети в режиме реального времени. Максимальное количество потоков, которое было создано в экспериментах - 3, в отличие от работы [8], где создавался только один. Однако, при создании нового 4-го потока, качество сервиса для существующих уменьшалось (Рис. 1).

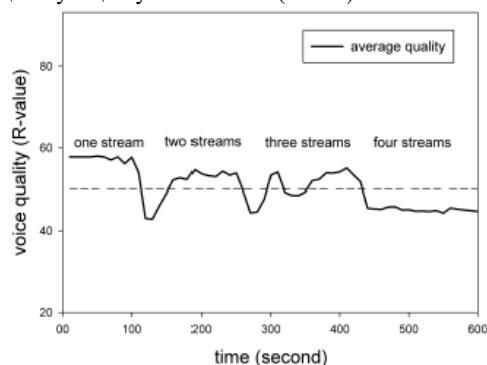


Рис. 1. Среднее качество предоставляемого сервиса для 4-х потоков

В работе [10] исследуется возможность передачи аудиоданных в режиме реального времени от нескольких источников к нескольким получателям с использованием ретрансляции. Была разработана система ASM (Adaptive Stream Multicast), которая включала в себя эмпирическую модель качества обслуживания, основанную на текущем состоянии сети, FEC-схему, предназначенную для динамической адаптации качества связи, дерево маршрутизации TOR, которое позволяло вести широковещательную и групповую передачу, распределенный алгоритм управления, который следил при создании нового потока за качеством предоставляемого сервиса для остальных потоков. Для снижения нагрузки на сеть ASM использовал два механизма: неявную обратную связь, в которой агрегировались обратные потоки и избыточный фильтр, который отбрасывал те пакеты, которые превышали заданный порог.

На основании рассмотренных статей можно сделать вывод о том, что существует проблема многопоточной передачи данных в реальном времени в беспроводной аудио-сенсорной сети с поддержкой заданного качества обслуживания сетью. В результате загрузки сети пакетами с данными при создании нового потока заметно ухудшается качество предоставляемого сервиса (увеличиваются задержки при передаче, увеличиваются потери пакетов между узлами) для существующих аудио-поточков.

### Проблема разделяемого канала связи

В описанных исследованиях, для поддержки качества предоставляемого сервиса, применяют программные механизмы контроля (специальные алгоритмы маршрутизации, расписание, синхронизацию узлов). Однако не рассматривается причина уменьшения качества сервиса - проблема загруженности канала передачи данных. Нагрузку на канал связи (разделяемую среду передачи данных) можно снизить, применив частотное или пространственное разделение и, таким образом, увеличить количество потоков в сети. Такое решение было предложено в работе [11], в которой исследуются временные задержки при передаче, потеря пакетов, пропускная способность канала с использованием стека ZigBee. В данной работе упоминается проблема частотного разделения: отсутствие динамичной политики переключения каналов между узлами с одинаковым PAN-ID является одним из главных недостатков текущей спецификации ZigBee.

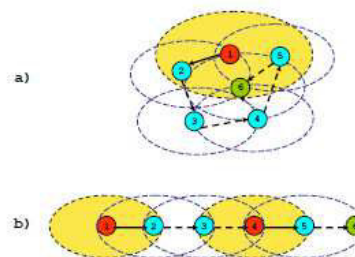


Рис. 2. Сеть с разделяемым и пространственно-повторным использованием каналов

При создании сети координатором выбирается канал и PAN-ID сети. В дальнейшем оконечные модули могут присоединиться к данной сети на выбранном канале, либо перейти на другой канал и выбрать иную сеть. Однако в настоящее время отсутствует стандарт для беспроводных сенсорных сетей со скачкообразной перестройкой частоты в пределах одной сети. Для увеличения количества одновременно передаваемых аудио-поточков необходимо увеличить количество одновременно передающих узлов в сети. Этого можно добиться, применив пространственное

разделение узлов. На Рис. 2 (а) показана сеть с разделяемым каналом передачи. При передаче данных от узла 1 к узлу 5 другие узлы, например, 2 и 6 не могут обмениваться данными, поскольку передающая среда занята. На Рис. 2 (б) показано пространственное разделение узлов, благодаря которому узлы 1 и 4 могут одновременно передавать данные на одном канале. В работе [11] были проведены опыты с 9 узлами на расстоянии 160 м. Благодаря алгоритму «умного» покрытия сети пропускная способность сети увеличилась с 10 Кбит/с до 30 Кбит/с (Рис. 3).

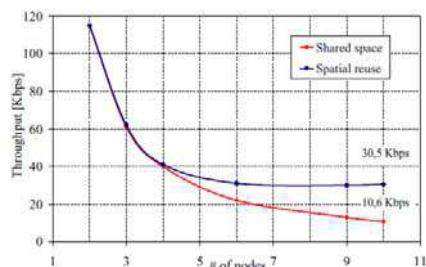


Рис. 3. Пропускная способность сети с разным количеством узлов

Однако в данной работе не было изучено максимально возможное количество аудио-потоков в такой сети с «умным» покрытием, а также не применялось частотное разделение канала.

Таким образом, необходимо исследовать возможность частотного разделения каналов при передаче нескольких потоков аудио-данных к нескольким получателям. Исследования проводились на макетных аудио-платах, работающих по стандарту IEEE 802.15.4. Поскольку стек ZigBee основан на стандарте IEEE 802.15.4, поэтому в данном стандарте также отсутствует политика перестройки частоты. Переключение между каналами было реализовано программным способом.

Понятие QoS связано с такими характеристиками, как полоса пропускания, задержки при передаче пакетов, колебания задержки при передаче пакетов, потеря пакетов. Так как модули являются маломощными, то при получении данных из окружающей среды невозможно без задержек (джиттера) принимать или отправлять пакеты другим модулям (Рис. 4) [5].

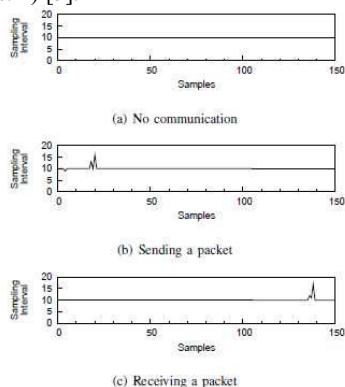


Рис. 4. Интервал выборки между пакетами

Как видно на Рис. 4 (а) модуль занимается только дискретизацией данных, поэтому задержек нет. На Рис. 4 (б) модуль начинает передавать получаемые данные, поэтому появляются задержки, также как и на Рис. 4 (в), когда принимаются данные от другого модуля. В данном случае вносимые задержки могут повлечь к потере получаемых данных. Поэтому были рассмотрены следующие характеристики: пропускная способность канала (throughput), время прохождения пакетов от

источника к получателю (latency), задержка при передаче пакетов (jitter), потеря пакетов (packet loss). В соответствии с работой [11] время прохождения пакетов от источника к получателю не должно превышать 250 мс, а задержка при передаче пакетов не должна быть больше 100 мс. В проведенных исследованиях указанные величины не были нарушены.

#### Заключение

В данной работе описаны исследования в области беспроводных аудио-сенсорных сетей. Рассматривалась поддержка сетью заданного качества обслуживания при передаче нескольких независимых аудио-потоков по сети с помощью созданных макетов, а также исследовались характеристики качества обслуживания.

Следует заметить, что в проводимых исследованиях по беспроводным аудио-сенсорным сетям сами сети являлись стационарными, то есть состояли из узлов, расположенных в заранее заданной позиции. Следующим предполагаемым этапом развития будут мобильные беспроводные аудио-сенсорные сети. Данные исследования позволят организовать коллективную аудио-связь на небольшом расстоянии. Такие сети могут применяться для активного отдыха, в системе аудиогuida.

#### Список литературы:

1. Стандарт IEEE 802.15.4, 2006;
2. B. Chen, «Audio recognition with distributed wireless sensor networks», 2010;
3. Luis E. Palafox and J. Antonio Garcia-Macias, «Wireless sensor networks for voice capture in ubiquitous home environments», 2009
4. Wen Hu, «The design and evaluation of a hybrid sensor network for cane-toad monitoring», 2005
5. Liqian Luo, «EnviroMic: Towards Cooperative Storage and Retrieval in Audio Sensor Networks», 2007
6. SaurabhShukla, «Canetoad monitoring in Kakadu National Park using Wireless Sensor Networks», 2004
7. Hanbiao Wang, «Preprocessing in a tiered Sensor Network for habitat monitoring», 2002
8. R. Mangharam «Voice over sensor networks», 2006
9. Liqun Li, «QVS: Quality-aware Voice Streaming for Wireless Sensor Networks», 2009
10. Liqun Li, «Adaptive Voice Stream Multicast over Low-power Wireless Networks», 2010
11. D. Brunelli, M. Maggiorotti, «Analysis of audio streaming capability of zigbee networks», 2008
12. Chris R. Baker, Kenneth Armijo, «Wireless Sensor Networks for Home Health Care», 2007
13. A. Ledeczi, «Countersniper System for Urban Warfare», 2005
14. Younghun Kim, «ViridiScope: Design and implementation of a fine grained power monitoring system for homes», 2009
15. Baljeet Malhotra, «Distributed classification of acoustic targets in wireless audio-sensor networks», 2008
16. Tullio Facchinetti, «Real-Time Voice Streaming over 802.15.4», 2010
17. D. Brunelli, «Improving audio streaming over multi-hop ZigBee Networks», 2008
18. M. Petracca, G. Litovsky, «Perceptual based voice multi-hop transmission over Wireless Sensor Networks», 2009
19. S. Deshpande, «Adaptive low-bitrate streaming over IEEE 802.15.4 low rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPAN) based on link quality indication», 2006
20. Tarek F. Abdelzaher, «On real-time capacity limits of multihop Wireless Sensor Networks», 2004
21. G. Lu, «Performance evaluation of the IEEE 802.15.4 MAC for low-rate low-power Wireless Networks», 2004.