

AP19679505 Исследование и развитие алгоритмов многопорогового декодирования сверточных кодов и их программно-аппаратная имплементация для высокоскоростных радиоканалов с замираниями-н.р. Сайлау кызы Ж.

Актуальность исследований связана с реализацией задач государственной программой «Цифровой Казахстан», Закона Республики Казахстан «О национальной безопасности» и Государственной концепции кибербезопасности «Киберщит Казахстана» по обеспечению информационной безопасности информационно-коммуникационной инфраструктуры, поддержанию и развитие эффективной системы защиты информационных ресурсов и инфраструктуры связи. Развитие национальной системы радиосвязи является важным компонентом национальной и информационной безопасности, так как она обеспечивает взаимосвязь между службами специальных госорганов, Вооруженных Сил, органов правопорядка, скорой медицинской помощи, пожарных и поисково-спасательных команд.

В настоящее время высокоскоростные надежные системы радиосвязи связи реализуются с применением технологии мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов, что позволяет обеспечить требуемую спектральную эффективность и высокую емкость данных. Но при широкополосной беспроводной связи на больших расстояниях возникает много ошибок, что приводит к необходимости также использовать методы прямой коррекции ошибок. Идея проекта заключается в разработке и программно-аппаратной реализации эффективных схем коррекции ошибок для использования в сетях радиосвязи с замираниями, а также при наличии доплеровского сдвига и межсимвольной интерференции.

Целью проекта является исследование и разработка методов и средств коррекции ошибок, обеспечивающих работу вблизи пропускной способности канала, при их использовании в быстроменяющихся цифровых системах радиосвязи совместно с технологиями мультиплексирования с ортогональным частотным разделением каналов и многопозиционной модуляцией, пространственно-временным кодированием и предкодированием.

Ожидаемые и достигнутые результаты

Разработаны методики применения КШД в системах с несколькими передающими и несколькими приемными антеннами, методы и критерии оценки радиоканала с использованием КШД. Полученные результаты, подтверждая высокую загруженность на летающих радиоканалах для пения КШД в системах MIMO (Multiple Input Multiple Output), обеспечили надежность языка даже в курделивом многоканальном канале с использованием OFDM при передаче данных. В системах с несколькими передающими и несколькими приемными антеннами методы применения КШД позволяют проводить радиоканальную оценку и настраивать декодирование в зависимости от характеристик затухания, при этом вычислительная сложность поддерживается на низком уровне. Эти методы определяют преимущества КШД в современных системах связи, достигающих высоких скоростей передачи данных (десятичных и сотых Гбит/с). В то время как другие коды теряют свою эффективность в условиях множественного распределения, КШД обеспечивает декодирование длинных кодов с минимальной вычислительной сложностью. Результаты показали, что КШД обеспечивает стабильную и надежную передачу данных в высокоскоростных системах, предлагая ее как метод, который можно эффективно использовать в сложных ситуациях.



Рисунок 1 – Участие в 8th International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies, Бармин университет, Стамбул, Турция 2024 г.
Руководитель проекта: Сайлау кызы Ж.
Ответственный исполнитель проекта: Даненова Г.Т.

Исследовательская группа

1. Сайлау кызы Жүлдыз- научный руководитель, PhD, и.о. доцента НАО КарТУ им. Абылкаса Сагинова», каф. ИТБ
 ORCID: 0000-0001-7605-7634;
 Scopus Author ID: 57440117200
2. Даненова Гульмира Тулендиевна- старший научный сотрудник, к.т.н., доцент НАО КарТУ им. Абылкаса Сагинова», каф. ИТБ
 Хирш Индексі -1
 ORCID: 0000-0003-3301-7282;
 Scopus Author ID: 57140638000
3. Хасенова Зарина Толеубековна- старший научный сотрудник, PhD, декан Школы компьютерных наук ВКТУ им. Д. Серикбаева
 Хирш Индексі =2 (Scopus)
 Хирш Индексі =1 (WoS)
 Scopus Author ID = 57205141835
4. Коккоз Махаббат Мейрамкызы- старший научный сотрудник, к.п.н., доцент НАО КарТУ им. Абылкаса Сагинова, каф. ИТБ
 Хирш Индексі -3
 Researcher ID: P-6669-2017
 Scopus Author ID: 56646533000
 ORCID: 0000-0002-6232-1868
5. Сатыбалдина Дина Жагыпаровна- старший научный сотрудник, к.ф.-м.н., ассоциированный профессор, каф. информационной безопасности ЕНУ имени Л.Н. Гумилева
 ResearcherID: P-1120-2014
 Scopus Author ID: 57193740669
 ORCID: 0000-0003-0291-4685
6. Ташатов Нурлан Наркенович- научный сотрудник, к.ф.-м.н., доцент каф. информационной безопасности ЕНУ имени Л.Н. Гумилева
 ResearcherID: P-1134-2014
 Scopus Author ID: 55946377700
 ORCID: 0000-0002-3271-2163

7. Эгамбердиев Эльдор Улугбекович- научный сотрудник, директор ТОО «Adal Damu»
ResearcherID: K-5417-2013
ORCID: 0000-0001-5289-6580
Scopus Author ID: 57196402736
8. Жакина Мадина Мауленкызы- младший научный сотрудник, Магистрант гр. ВТМ-23-1 КарТУ им. Абылкаса Сагинова», каф. ИТБ
9. Аманов Айдос Нурланович- младший научный сотрудник, Магистрант гр. ВТМ-23-1 КарТУ им. Абылкаса Сагинова», каф. ИТБ

Список публикаций

1. Сайлауқызы Ж. Тізбекті кодтардың көп шекті декодтау параметрлерін оңтайландыру алгоритмін әзірлеу // Труды университета. – 2023. – № 3(92). – С. 474–480. [https:// DOI 10.52209/1609-1825_2023_3_474](https://doi.org/10.52209/1609-1825_2023_3_474)
<http://tu.kstu.kz/publication/publication/download/634>
2. Сайлауқызы Ж., Сатыбалдина Д., Аманов А.Н., Жакина М.М. Радиоарналар үшін таннер графын қолдану арқылы LDPC кодтарының қателерді түзету әсерін талдау // Международная научная конференция «Информатика и прикладная математика») 26-27 октября 2023г., Казахстан, Алматы. С.274-280.
https://conf.iict.kz/wp-content/uploads/2023/10/collection_CSAM_VIII_2023_1.pdf
3. Zhuldyz Sailau kyzy, Dina Satybaldina, Gulmira Danenova, Makhabbat Kokkoz, Nurlan Tashatov, Design of Majority Decoded Codes and Decoding Algorithm Based on Error Propagation Analysis//7th International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies (23-25 қараша 2023 ж., Түркия, Стамбул).
http://www.isassymposium.org/isas2023/ISAS2023_Symposium_Information.pdf
4. Сайлауқызы Ж., Хасенова З.Т., Жакина М.М., Аманов А.Н., Построение имитационной модели цифровой радиосистемы передачи данных с помехоустойчивым кодированием // XXVI International Conference Digital Signal Processing and Its Applications DSPA – 2024, March 27 - March 29
http://dspa-conf.org/storage/Proceedings/DSPA2024_RNTORES_proceedings.pdf
5. Сайлауқызы Ж., Ибрагимов У.М., Шуға төзімді кодтарды қолдану арқылы радиоарнаны бағалау әдістері мен критерийлері // Труды Международной научно-практической конференции «XVI Сагиновские чтения. Интеграция образования, науки и производства», 2024
<https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2024/07/2-chast.pdf>
6. Dina Satybaldina, Valery Zolotarev, Gennady Ovechkin, Zhuldyz Sailaukyzy, Zarina Khassenova, Eldor Egamberdiyev//Specifics of Applying Multi- threshold Decoding Methods to Correct Errors in Fading Communication Channels//Journal of Electrical Systems (JES) 20-10s (2024):4003-4012
<https://journal.esrgroups.org/jes/article/view/5966>
7. Сайлауқызы Ж, Даненова Г.Т., Куаныш А.Қ., Құтжан С.Д.,// Шуға төзімді кодтарды қолдану арқылы радиоарнаны бағалауға арналған бағдарламалық имплементация//Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права. №46161 от 21 мая 2024 г. (программа для ЭВМ)
8. Ж. Сайлауқызы, Г.Т. Даненова, М. М. Коккоз//Көп шекті декодерды қолдану арқылы цифрлық радиожүйелердің энергия тиімділігін арттыру әдістерін әзірлеу// Вестник «ВКТУ им. Д.Серикбаева»-2024, №4
9. Gennady Ovechkin, Dina Satybaldina, Zhuldyz Sailaukyzy, Gulmira Danenova//Methods of multi-threshold decoders use in MIMO systems and methods of assessing their

performance//International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies (6-7 декабря 2024 г., Турция, Стамбул).

10. D.Satybaldina, V. Zolotarev, G.Ovechkin, Z. Sailaukyzy, Z. Khassenova, E.Egamberdiyev «Specifics of Applying Multi- threshold Decoding Methods to Correct Errors in Fading Communication Channels» // Journal of Electrical Systems (процентиль 20) <https://journal.esrgroups.org/jes/article/view/5966>
11. - «XVI Сағынов оқулары. Білім, ғылым және өндіріс интеграциясы» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының еңбектерінде жарияланды, Сайлауқызы Ж., Ибрагимов У.М., Шуға төзімді кодтарды қолдану арқылы радиоарнаны бағалау әдістері мен критерийлері <https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2024/07/2-chast.pdf>
12. 8th International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies (6-7 желтоқсан 2024 ж., Түркия, Стамбул) басылымға қабылданды, Gennady Ovechkin, Dina Satybaldina, Zhuldyz Sailaukyzy, Gulmira Danenova, Nurlan Tashatov//Methods of multi-threshold decoders use in MIMO systems and methods of assessing their performance.
13. Ж. Сайлауқызы, Г.Т. Даненова, М. М. Коккоз // Көп шекті декодерды қолдану арқылы цифрлық радиожүйелердің энергия тиімділігін арттыру әдістерін әзірлеу.

Информация для потенциальных пользователей

Реализация данного проекта по созданию средств коррекции ошибок для радиоканалов составляет поддержку развития беспроводных сетей нового поколения и применение методов построения адаптивных телекоммуникационных систем, позволяющих обеспечить высокую достоверность передачи сообщений в радиоканалах с переменными параметрами

Область применения

Применимость и/или коммерциализуемость полученных научных результатов – ожидаемые научные результаты могут быть использованы для модернизации оборудования систем радиосвязи организаций обеспечивающих национальную безопасность и оборону Республики Казахстан, повышения достоверности передачи информации.

Дата обновления информации: 08.11.2024 г.