

AP19679505 «Тізбекті кодтардың көп шекті декодтау алгоритмдерін зерттеу мен дамыту және оларды жоғары жылдамдықты радиоарналар үшін бағдарламалық-аппараттық имплементациялау» - ғ. ж. Сайлау қызы Ж.

Зерттеулердің өзектілігі «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының, «Ұлттық қауіпсіздік туралы» Қазақстан Республикасы Заңының және «Қазақстанның киберқауіпсіздігі» мемлекеттік тұжырымдамасының ақпараттық-коммуникациялық инфрақұрылымның ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету, ақпараттық ресурстар мен байланыс инфрақұрылымын қорғаудың тиімді жүйесін қолдау және дамыту жөніндегі міндеттерін іске асырумен байланысты. Ұлттық радиобайланыс жүйесін дамыту ұлттық және ақпараттық қауіпсіздіктің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені ол арнаулы мемлекеттік органдардың, қарулы күштердің, құқықтық тәртіп органдарының, жедел медициналық көмектің, өрт сөндіру және іздестіру-құтқару командаларының қызметтері арасындағы өзара байланысты қамтамасыз етеді.

Қазіргі уақытта жоғары жылдамдықты сенімді радиобайланыс жүйелері қажетті спектрлік тиімділік пен деректердің жоғары сыйымдылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін арналарды ортогональды жиілікті бөлумен мультиплекстеу технологиясын қолдана отырып жүзеге асырылады. Бірақ ұзақ қашықтықтағы кең жолақты сымсыз байланыс кезінде көптеген қателер пайда болады, бұл қателерді тікелей түзету әдістерін қолдану қажеттілігіне әкеледі. Жобаның идеясы сөнетін радиобайланыс желілерінде, сондай-ақ доплерлік ығысу және символаралық кедергілер болған кезде қолдану үшін қателерді түзетудің тиімді схемаларын әзірлеу және енгізу болып табылады.

Жобаның мақсаты арнаның өткізу қабілеттілігіне жақын жұмыс істеуді қамтамасыз ететін қателерді түзету әдістері мен құралдарын зерттеу және әзірлеу, оларды ортогональды жиілікті арналарды бөлу және көп позициялық модуляция, кеңістіктік-уақыттық кодтау және алдын ала кодтау арқылы мультиплекстеу технологияларымен бірге жылдам өзгертін цифрлық радиобайланыс жүйелерінде пайдалану болып табылады.

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер

Бірнеше таратушы және бірнеше қабылдаушы антенналары бар жүйелерде КШД қолдану әдістемелері, КШД пайдалана отырып радиоарнаны бағалау әдістері мен өлшемшарттарын әзірленді.

Алынған нәтижелер ММО (Multiple Input Multiple Output) жүйелерінде КШД ән айту үшін ұшатын радиоарналардағы жоғары жүктемені растай отырып, деректерді беру кезінде OFDM көмегімен күрделілік көп арналы арнада да тілдің сенімділігін қамтамасыз етті. Бірнеше таратқыш және бірнеше қабылдағыш антенналары бар жүйелерде КШД қолдану әдістері радиоарналық бағалауды жүргізуге және ыдырау сипаттамаларына байланысты декодтауды реттеуге мүмкіндік береді, ал есептеу күрделілігі төмен деңгейде сақталады. Бұл әдістер деректерді берудің жоғары жылдамдығына (ондық және жүздік Гбит/с) жететін заманауи байланыс жүйелеріндегі КШД артықшылықтарын анықтайды. Басқа кодтар бірнеше тарату жағдайында тиімділігін жоғалтқанда, КШД минималды есептеу күрделілігімен ұзақ кодтарды декодтауды қамтамасыз етеді. Нәтижелер КШД жоғары жылдамдықты жүйелерде деректерді тұрақты және сенімді тасымалдауды қамтамасыз ететінін көрсетті, бұл оны қиын жағдайларда тиімді қолдануға болатын әдіс ретінде ұсынылады.



***1-сурет – Участие в 8th International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies, Бармин университеті, Стамбул, Түркия 2024 ж.
Жобаның жетекшісі: Сайлау қызы Ж.
Жобаның жауапты орындаушысы: Даненова Г.Т.***

Зерттеу тобы

1. Сайлау қызы Жұлдыз-ғылыми жетекші, PhD, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, АТҚ кафедрасы доцентінің м.а.
ORCID: 0000-0001-7605-7634;
Scopus Author ID: 57440117200
2. Даненова Гульмира Тулендиевна - аға ғылыми қызметкер, т.ғ.к., «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, АТҚ кафедрасының доценті
Хирш Индексі -1
ORCID: 0000-0003-3301-7282;
Scopus Author ID: 57140638000
3. Хасенова Зарина Төлеубековна- аға ғылыми қызметкер, PhD, Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ-дың компьютерлік ғылым мектебінің деканы
Хирш Индексі =2 (Scopus)
Хирш Индексі =1 (WoS)
Scopus Author ID = 57205141835
4. Коккоз Махаббат Мейрамқызы- аға ғылыми қызметкер, п.ғ.к., «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, АТҚ кафедрасының доценті
Хирш Индексі -3
Researcher ID: P-6669-2017
Scopus Author ID: 56646533000
ORCID: 0000-0002-6232-1868
5. Сатыбалдина Дина Жағыпаровна-аға ғылыми қызметкер, ф.-м.ғ.к., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Ақпараттық қауіпсіздік кафедрасының қауымдастырылған профессоры
ResearcherID: P-1120-2014
Scopus Author ID: 57193740669
ORCID: 0000-0003-0291-4685
6. Ташатов Нурлан Наркенович-ғылыми қызметкер, ф.-м.ғ.к., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Ақпараттық қауіпсіздік кафедрасының доценті
ResearcherID: P-1134-2014
Scopus Author ID: 55946377700
ORCID: 0000-0002-3271-2163

7. Эгамбердиев Эльдор Улугбекович- ғылыми қызметкер «Adal Damu» ЖШС директоры
ResearcherID: K-5417-2013
ORCID: 0000-0001-5289-6580
Scopus Author ID: 57196402736
8. Жакина Мадина Мауленқызы-кіші ғылыми қызметкер, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, АТҚ кафедрасы, ВТМ-23-1 тобының магистранты
9. Аманов Айдос Нурланович-кіші ғылыми қызметкер, «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, АТҚ кафедрасы, ВТМ-23-1 тобының магистранты.

Жарияланымдар тізімі

1. Сайлауқызы Ж. Тізбекті кодтардың көп шекті декодтау параметрлерін оңтайландыру алгоритмін әзірлеу // Университет еңбектері. – 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 // «Информатика және қолданбалы математика» халықаралық ғылыми конференциясы) 26-27 қазан 2023ж., Қазақстан, Алматы. С.274-280.
https://conf.iict.kz/wp-content/uploads/2023/10/collection_CSAM_VIII_2023_1.pdf
3. Zhuldyz Sailau kuzy, Dina Satybalдина, 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 // «XVI Сағынов оқулары. Білім, ғылым және өндірісті интеграциялау», 2024, Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның еңбектері
<https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2024/07/2-chast.pdf>
6. Dina Satybalдина, 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., Қуаныш А.Қ., Құтжан С.Д.,// Шуға төзімді кодтарды қолдану арқылы радиоарнаны бағалауға арналған бағдарламалық имплементация// Авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы куәлік. №461 2024 жылғы 21 мамыр (ЭЕМ арналған бағдарлама)
8. Ж. Сайлауқызы, Г.Т. Даненова, М. М. Коккоз//Көп шекті декодерды қолдану арқылы цифрлық радиожүйелердің энергия тиімділігін арттыру әдістерін әзірлеу// «ВКТУ Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ» Хабаршысы-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 декабрь 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.

Әлеуетті пайдаланушыларға арналған ақпарат

Радиоарналар үшін қателерді түзету құралдарын құру жөніндегі осы жобаны іске асыру жаңа буынның сымсыз желілерін дамытуды қолдауды және айнымалы параметрлері бар радиоарналарда хабарламаларды берудің жоғары сенімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін адаптивті телекоммуникациялық жүйелерді құру әдістерін қолдануды құрайды.

Қолдану саласы

Алынған ғылыми нәтижелердің қолданылуы және / немесе коммерциялануы-күтілетін ғылыми нәтижелер Қазақстан Республикасының Ұлттық қауіпсіздігі мен қорғанысын қамтамасыз ететін ұйымдардың радиобайланыс жүйелерінің жабдықтарын жаңғырту, ақпарат берудің дұрыстығын арттыру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Ақпаратты жаңарту күні: 08.11.2024 ж.