

РАДАР ВА АЛОҚА ТИЗИМИ ОРАЛИҒИДА КОГНИТИВ РАДИО
ТАРМОҚЛАРИ СПЕКТРИНИ АНИҚЛАШ

Абдуғафур Ҳотамов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Самарқанд филиали доценти
abdugafur.xotamov@gmail.com*

Ғолиб Кукламов

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Самарқанд филиали талабаси

Аннотация: Ушбу мақалада асосан, радио спектрига бўлган талабнинг ортиб бориши спектрнинг тегилиб қолишига олиб келди ва радар ва шовқин қилувчи алоқа эмитентлари ўртасида биргаликда яшаш зарурлигини таъминлаш ҳақида ёритилган. Юқорида айтиб ўтилган муаммоларни ҳал қилиш учун мавжуд сиёсатларни кўриб чиқиш ва спектрдан самарали ва оқилона фойдаланиши мумкин бўлган янги технологияларни баҳолаш жуда муҳимдир. Когнитив радио ва когнитив радар динамик спектрга кириш усулларидан фойдаланган ҳолда спектрдан фойдаланадиган иккита истиқболли технологиядир. Бундан ташқари, когнитив жараёнга био-илҳомланган “метакогниция” тушунчасини жорий этиш когнитив радио ва когнитив радар тизимининг самарадорлиги ва мустаҳкамлигини оширишни кўрсатди. Метакогниция юқори даражадаги фикрлаш воситаси бўлиб, идрок жараёнини идрок-ҳаракат тўқилиши деб аталадиган қайта алоқа ва назорат жараёни орқали кузатиб боради ва тартибга солади. Симсиз технологияларнинг катта ўсиши маълумотлар трафигининг ошишига олиб келди ва қўшимча радио спектрига талабни яратди.

Калит сўзлар: Когнитив радио, радар ва алоқа тизими, метакогниция, асосий фойдаланувчилар, иккиламчи фойдаланувчилар.

КИРИШ

Когнитив атама латинча “Идрок” сўздан келиб чиққан бўлиб, тахмин қилиш, муаммоларни ечиш, эслаб қолиш, ўрганиш ва қарор қабул қилиш орқали билим ва тасаввурга эга бўлишни англатади.

Когнитив радио(Cognitive Radio-CR)да спектрни аниқлаш ва радар ва алоқа тизимлари ўртасидаги спектрал бирга яшаш соҳасида кенг кўламли тадқиқотлар олиб борилди. Ушбу мақола спектрни аниқлаш схемаларининг батафсил таснифини тақдим этади ва динамик спектрга кириш стратегиялари радар ва алоқа тизимлари ўртасидаги спектрни қандай баҳам кўришини тушунтиради. Бунга қўшимча равишда, когнитив радио асослари, унинг архитектураси, спектрни бошқариш тизими ва радарда метакогниция концепцияси муҳокама қилинади. Бундан ташқари, ушбу мақола когнитив радарда спектрни сезиш ва когнитив радарда динамик спектрга кириш

стратегиялари билан боғлиқ турли тадқиқот муаммолари ва келажакдаги тадқиқот йўналишларини тақдим этади.

АСОСИЙ ҚИСМ

Алоқа қилувчи қурилмалар ва мобил фойдаланувчилар сонининг экспоненциал ўсиши юқори тезликдаги маълумотлар тармоқларини қўллаб-қувватлаш учун радио спектрининг талабини ошириш зарурлигини келтириб чиқаради. Федерал Алоқа Комиссияси (Federal Communications Commission-FCC) радио спектр активларидан фойдаланишга ёрдам беради ва радио эмиссияларини назорат қилади. У радио спектрини асосий фойдаланувчилар (Primary user-PU) деб номланган лицензияланган фойдаланувчиларга узоқ муддат ва йирик географик минтақалар учун ажратади. Бироқ, ажратилган спектрнинг катта қисми узоқ вақт давомида ишлатилмай қолади, натижада спектр тешиклари пайдо бўлади. Ушбу муаммони ҳал қилиш учун когнитив радио (Cognitive Radio-CR) технологияси орқали спектрдан янада оқилона фойдаланадиган спектр сиёсатини ўзгартирди.

Дастурий таъминот аниқланган радионинг (Software Defined Radio-SDR) ривожланиши сифатида қаралади когнитив радио мавжуд каналларни аниқлайди ва спектрдан самаралироқ фойдаланиш учун атроф-муҳит параметрларининг ўзгаришига асосланган узатувчи ва қабул қилувчи параметрларини созлайди. Когнитив радио иккиламчи фойдаланувчиларга (secondary user-SU) маълумотларни узатиш учун фойдаланилмаган лицензияланган спектрдан фойдаланишга имкон беради. иккиламчи фойдаланувчиларлар динамик спектрга кириш жараёни деб аталадиган техникадан фойдаланган ҳолда асосий фойдаланувчиларларга аралашмасдан динамик тарзда мавжуд спектрлар ўртасида алмашиши мумкин. Асосий фойдаланувчилар мавжудлигини аниқлаш учун энергияни аниқлаш, ковариатсия хусусиятларини аниқлаш, мос келадиган филтрлашни аниқлаш, циклоstationар хусусиятни аниқлаш ва машинани ўрганиш асосида аниқлаш каби турли хил сезиш схемалари ишлаб чиқилган,. Шу билан бирга, шовқин ноаниқлиги, соя ва кўп йўналишли пасайиш каби турли омиллар бир фойдаланувчи сезишнинг аниқлаш самарадорлигини чеклайди.

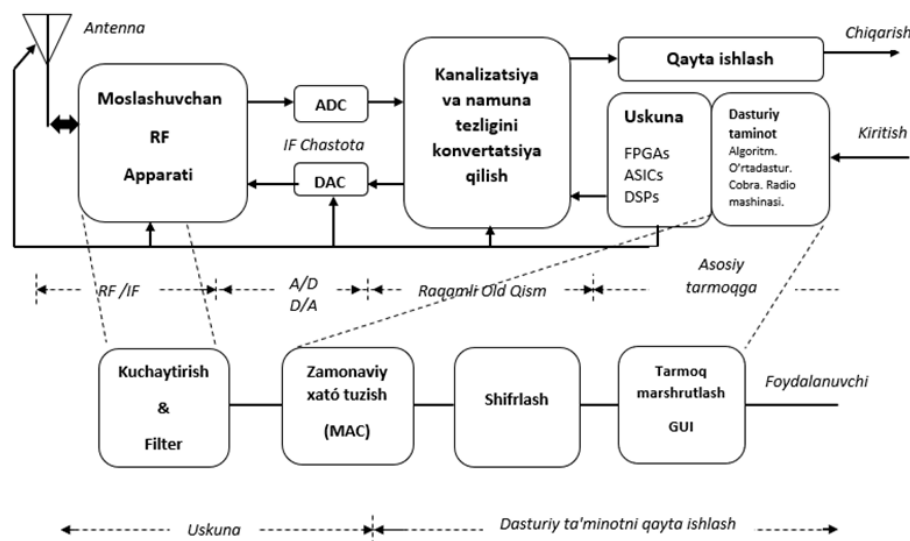
Когнитив радио ўртасида ҳамкорликни йўлга қўйиш орқали бу муаммоларни бартараф этиш мумкин. Фазовий ва кўп фойдаланувчили хилма-хилликнинг афзалликларини ўз ичига олган ҳолда, кооператив спектрни сезиш аниқлаш аниқлигини оптималлаштиради ва когнитив радиоларда юқори ўтказувчанликни таъминлайди. (Digital Signature Algorithm-DSA), спектрни сезиш, спектрни узатиш ва шовқинларни бошқариш функцияларини амалга ошириш учун Дастурий таъминот аниқланган радио керак бўлади.

Радар орқали сезиш технологиясининг ривожланиши алоқа тизимининг тармоқли кенглиги талабини оширади ва шу билан қўшимча радио спектрига талабни келтириб чиқаради. Ушбу муаммони ҳал қилиш учун FCC ўзининг

мавжуд сиёсатини ўзгартирди ва алоқа тизимларига спектрни белгиланган частота диапазонлари (3,5-5 ГГц) доирасидаги мавжуд радар тизимлари билан бўлишига рухсат беради. Бироқ, тармоқли кенглиги мақсадни аниқлаш, локализatsiya ва таснифлаш каби бир нечта операцияларни бажариш учун радар тизимида асосий рол ўйнайди Тизимнинг тиқилиб қолган электромагнит ишлашини таъминлаш учун радарлар лицензиясиз эмитентлар билан бирга бўлиши керак.

Лицензиясиз эмитентлар радар тизимларида аралашуви бўлиб хизмат қилади, улар турли хил радарларни қўллашда ишлашга таъсир қилиши аниқланганда , алоқа тармоқларининг бит хатолик тезлигини камайтирадиган радар ва алоқа тизими ўртасида спектрал биргаликда яшаш усули таклиф қилинган. DSA стратегиялари спектрни қайта тайинлаш учун мослашиш қобилиятидан фойдаланади ва симсиз алоқа тармоқларининг кўплаб иловаларида қўлланилади.

Бундан ташқари, Саймон Ҳайкин 2005 йилда Когнитив радио ҳақида шарҳ берди ва уни "мия қувватига эга симсиз алоқа" деб таърифлади . Унинг сўзларига кўра, " - бу спектрдан самарали фойдаланиш учун атроф-муҳит билан ўзаро таъсирга асосланган ҳолда узатувчи параметрларини ўзгартира оладиган ақлли симсиз радио", иккита асосий мақсади юқори ишончли алоқа ва радио спектрдан самарали фойдаланилади.



1-расм. Дастурий таъминот аниқланган радио схемаси.

Ушбу мақолада радарда метакогниция тушунчаси, DSA техникаси, келажакда симсиз тармоқлар учун қўлланиладиган стратегиялари , мавжуд ишларнинг қийинчиликлари ва келажакдаги тадқиқот йўналишлари келтирилган.

Спектрни алмашиш мавжуд бўш диапазонларни алмашиш, тўқнашувнинг олдини олиш ва кўплаб когнитив радиолар ўртасида аралашуви билан шуғулланади. У спектрга кириш, каналларни танлаш ва спектрни тақсимлаш каби учта асосий хусусиятни ўз ичига олади. Спектрни тақсимлаш ва қувватни

тақсимлаш спектрни кооператив ёки ҳамкорликсиз тарзда белгилаш билан шуғулланади муаллифлари когнитив радиоларда спектр алмашиш учун ўйин назарияси аукцион схемаларини таклиф қилишди

ХУЛОСА

Хулоса шуни таъкидлаш лозимки, спектрнинг узатилиши асосий фойдаланувчиларнинг биргаликда мавжудлиги ва иккиламчи фойдаланувчиларнинг бир хил тармоқларда ҳаракатланиши туфайли юзага келади. Умуман олганда, иккиламчи фойдаланувчилар мавжуд спектрга ташриф буюрувчилар сифатида ҳаракат қилишади . асосий фойдаланувчилар динамик муҳитда яна пайдо бўлганда, иккиламчи фойдаланувчилар спектрни дарҳол бўшатиб, бошқа частота диапазонида ўтишлари керак . Бу жараён спектрнинг ҳаракатчанлиги деб аталади . Спектр ҳаракатчанлигининг асосий хусусияти спектрни узатиш жараёнини қандай амалга ошириш мумкинлигини ваиккиламчи фойдаланувчиларва асосий фойдаланувчилар ўртасида уланишни бошқаришни қандай таъминлашни тушунтиради. Спектрни узатиш механизми узатиш параметрларини йиғиш, узатишни бошлаш ва топширишни бажариш билан бошланади. Когнитив радиоларда узлуксиз ва самарали узатиш учун уланишни тўғри бошқариш керак. Бироқ, тақсимланган когнитив радиоларда марказлаштирилган бирлик мавжуд бўлмаса, уланишни бошқариш қийинлашади. Мавжуд адабиётларда турли хил спектрларни узатиш усуллари мавжуд муаллифлар спектрни узатиш усуллари ва уларнинг спектр ҳаракатчанлиги учун техник жиҳатлари бўйича кенг қамровли сўровни тақдим этдилар.

Фойдананилган адабиётлар:

1. Akyildiz IF, Li W.-y., Vuran MC, Mohanty S.
Kognitiv radio tarmoqlarida spektrlarni boshqarish bo'yicha so'rov
IEEE Commun . Mag., 46 (4) (2008), 40-48-betlar
2. Arjoune Y., Kaabouch N.
Kognitiv radio tarmoqlarda spektrni sezish bo'yicha keng qamrovli so'rov: so'nggi yutuqlar, yangi muammolar va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari
Sensorlar, 19 (1) (2019), p. 126
3. Gupta MS, Kumar K.
Kognitiv radio tarmoqlari uchun spektrni sezish bo'yicha taraqqiyot: so'rov, tasnif, muammolar va kelajakdagi tadqiqot muammolari
J. Netw . Hisoblash . Ilova, 143 (2019), 47-76-betlar
4. Nosir A., Al Haj Hassan H., Abu Chaaya J., Mansur A., Yao K.-C.
Kognitiv radio uchun spektrni aniqlash: so'nggi yutuqlar va kelajakdagi muammolar
Sensorlar, 21 (7) (2021), p. 2408

4. Akyildiz IF, Li W.-Y., Vuran MC, Mohanty S.

NeXt avlodi/dinamik spektrga kirish/kognitiv radio simsiz tarmoqlari: so'rov Hisoblash . Tarmoq ., 50 (13) (2006), 2127-2159-betlar

7. SM Mishra, A. Sahai , RW Brodersen , Kognitiv radiolar orasida hamkorlikda sezish, in: 2006 IEEE Xalqaro aloqa konferentsiyasi, Vol.4, 2006, 1658-1663-betlar.

8. J. Mitola , Dasturiy ta'minot radiolari-so'rovi, tanqidiy baholash va kelajakdagi yo'nalishlar, in: [Ma'lumotlar] NTC-92: Milliy teletizimlar konferentsiyasi, 1992, 13/15-13/23-betlar.