

### ԿԱՐՄԻՔ

Ռոբերտ Կարենի Ապիլյանի «GPS համակարգի կողավորման արդյունավետ ալգորիթմների մշակումը և հետազոտումը» Ե.12.03. - «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված ատենախոսության վերաբերյալ

Հայցորդ Ապիլյանի աշխատանքում հետազոտվում են GPS համակարգի L1, L2, L5 կրող ազդանշանների C/A, CL CM, I5 Q5 կողավորման տեսակները, ինչպես նաև ծրագրային միջավայրում ուսումնասիրվում են նշված կողավորման եղանակներին համապատասխան հաջորդականությունների գեներացիայի ալգորիթմները, կոռելյացիոն և ավտոկոռելյացիոն հատկությունները: Որպես նշված կողավորումներից ամենաբարդը և տարածվածը հետազոտությունների հիմնական առարկա հանդիսանում է C/A կողավորման ալգորիթմը, սակայն առաջարկվող լուծումները ունիվերսալ են և կարող են կիրառվել CL CM, I5 Q5 կողավորումների համար նույնպես, որի մասին վկայում են ատենախոսության չորրորդ գլխում կատարված չափումները CL CM, I5 Q5 կողավորումների համար:

Ատենախոսության առաջին գլխում ներկայացվում են ներկայիս GPS համակարգի ընդհանուր բնութագիրը, կրող ազդանշանների տեսակները և դրանց համապատասխան կողավորման եղանակները, որոնք հստակ բնութագրում են ժամանակակից GPS համակարգը, նրա առավելություններն ու հնարավոր օպտիմալացման ուղիները:

Երկրորդ գլխում կատարվում է C/A կողի գեներատորի կառուցվածքի և ելքային հաջորդականությունների գեներացման ալգորիթմի վերլուծություն: Հետազոտվում են քվադրի պատահական հաջորդականությունների գեներատորում լայն կիրառություն գտած Ֆիբոնաչիի և Գալուայի զծային հետադարձ կապով տեղաշարժի ռեգիստրների աշխատանքը, դրանցով գեներացված ելքային հաջորդականությունների հատկությունները, կրկնման ցիկլի պայմանները և կոռելյացիոն հատկությունները: Առանձին հետազոտվում են ընդունիչներում

կիրառվող ազդանշանների տեղաշարժային և շրջանաձև կոռեյլացիայի տեսակները: Նշված հետազոտությունների արդյունքում Java ծրագրային լեզվով կազմվում են ծրագրեր, որոնք թույլ են տալիս իրականացնել քվադրիպատահական հաջորդականությունների գեներացիա և կոռեյլացիա ըստ նշված ռեգիստրի տեսակի և պարամետրերի: Հարկ է նշել որ ստացված ծրագրերը հիմք են հանդիսանում աշխատանքի հաջորդ գլուխներում ուսումնասիրությունների համար:

Երրորդ գլուխը նվիրված է քվադրիպատահական հաջորդականությունների կոռեյլացիոն հատկությունների բարձրացմանը, որը թույլ կտա ընդունիչին ընդունել ցածր հզորությամբ արբանյակային ազդանշաններ: Որպես օպտիմալացման ալգորիթմ ընտրվել է գենետիկ ալգորիթմների մեթոդը: Արդյունքում կազմվել է ծրագիր որը թույլ է տալիս գեներացնել թվով  $n$  և  $l$  երկարությամբ միմյանց նկատմամբ բարձր կոռեյլացիոն հատկություններով օժտված հաջորդականություններ, որտեղ՝ միջինում, պատահականորեն ընտրված երկու հաջորդականությունների խաչաձև կոռեյլացիայի գործակիցը կազմում է  $0.07$ , այն ինչ  $C/A$  հաջորդականությունների դեպքում պատահականորեն ընտրված երկու արբանյակների համար այն ստացվում է  $0.08$ :

Չորրորդ գլխում դիտարկվում է  $C/A$  կոդերի և այն կազմող Ֆիբոնաչիի զծային հետադարձ կապով ռեգիստրների զուգահեռ գեներացիայի մեթոդը: Արդյունքում հայցորդի կողմից մշակվում է ալգորիթմ, որը թույլ է տալիս զուգահեռացնել ցանկացած պարամետրերով զծային հետադարձ կապի տեղաշարժի ռեգիստրի ելքային հաջորդականությունների գեներացիան: Ալգորիթմի իրականացումը կազմվում է Java ծրագրային լեզվով և կատարվում են չափումներ ստացված ալգորիթմի հիման վրա ազդանշանի հայտնաբերման տևողության կրճատման վերաբերյալ: Արդյունքում ստացվում է՝  $C/A$  կոդի համար  $1.28$  անգամ գեներացման գործընթացի արագացում և  $21334-28810$  մվ-ով միջին միջին տեղորոշման ժամանակի կրճատում, CL CM կոդերի համար՝  $1.17$  անգամ և  $14171$  մվ- $19136$  մվ տեղորոշման ժամանակի կրճատում, I5 Q5 կոդերի համար՝  $1.18$  անգամ արագացում և  $14877$  մվ- $ից-20090$  մվ միջին տեղորոշման ժամանակի

կրճատում: Հիմնվելով զուգահեռ գեներացիայի մեթոդաբանության վրա՝ առանձին ներկայացվում է քվադրպատահական հաջորդականությունների գեներացման ընդհատումներով եղանակ, որի օգնությամբ հնարավոր է գեներացնել էլքային հաջորդականությունները, նույն զուգահեռ մեթոդին հավասար արագությամբ և մինևույն ժամանակ պահապանելով հաջորդականության բավարար կոռելյացիայի մակարդակը ազդանշանի հայտնաբերման համար:

Հարկ է նշել, որ ատենախոսության թեմայի վերաբերյալ տպագրվել են 7 գիտական աշխատանքներ՝ հայկական, ռուսական և արտասահմանյան գրախոսվող ամսագրերում, որոնցում հայցորդը զգալի ներդրում է ունեցել:

Ատենախոսությունը համապատասխանում է «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությանը:

Ատենախոսության կառուցվածքը ըստ գլուխների բավականին լավ է բաշխված, իսկ աշխատանքի տեքստը լավ շարադրված և խմբագրված է, սակայն կարելի է նշել որոշ նկատառումներ՝

1. Հասկանալի է, որ գենետիկ ալգորիթմի հիման վրա իրականացվող էլքային հաջորդականությունների գեներացման գործընթացում հաջորդականությունների բալանսի պայմանի ավելացումը կարող է հանգեցնել գեներացման գործընթացի տևողության զգալի աճի, այնուամենայնիվ նման պայմանի ավելացման պարագայում էլքային հաջորդականությունները կարող են ձեռք բերել ավելի բարձր կոռելյացիոն հատկություններ:
2. Ազդանշանների կոռելյացիայի ծրագրում հաշվի չեն առնված ընդունած աղմուկներով պայմանավորված ազդանշանի խանգարումները, աղմկային գործակցի ներմուծումը թույլ կտա ստանալ իրականին ավելի մոտ արդյունքներ:
3. Ցանկալի է տալ որոշակի մեկնաբանություններ բարձր կոռելյացիոն հատկություններով հաջորդականությունների գեներացման ծրագրի մուտքային պարամետրերի՝ մուտացիայի, էլիտիզմի և խաչասերման գործակիցների ընտրության վերաբերյալ:

Նշված թերությունները չեն նվազեցնում աշխատանքի գիտական արժեքը և այն համապատասխանում է ԲՈԿ-ի պահանջներին, իսկ Ռոբերտ Կարենի Ապիկյանը արժանի է Ե.12.03. «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

տ.գ.թ. Դ. Գ. Զարգարյան



Դավիթ Զարգարյան  
22.06.2020