

«Հաստատում եմ»
Հայ-Ռուսական Համագործակցության գիտության գծով
արհեստագործ, փ.գ.դ., պրոֆեսոր՝ Պ.Ս. Ավետիսյան



13

06

2025 թ.

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ

ԿԱՐԾԻՔ

Գրիգոր Արմենի Ծատուրյանի «Գերլայնաշերտ տեխնոլոգիայում օգտագործվող ինտեգրալ սխեմաների թեստավորման համակարգի մշակումը» թեմայով, Ե.12.01 - «Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

UWB տեխնոլոգիան իր կիրառությունը գտել է մի շարք ոլորտներում՝ սկսած ավտոմոբիլային համակարգերից և սմարթֆոններից, մինչև խելացի տան համակարգեր և փակ տարածքներում իրական ժամանակում դիրքորոշման լուծումներ: Այս լայն կիրառելիությունը հանգեցրել է տեխնոլոգիայի արագ տարածմանը, ինչի հետևանքով աճել է նաև UWB ինտեգրալ սխեմաների թեստավորման պահանջարկը: Ներկայում օգտագործվող UWB ինտեգրալ սխեմաները գործում են մինչև 10.6 ԳՀց հաճախականությունների միջակայքում, ունեն լայն սպեկտր և կիրառում են բարդ մոդուլացիոն սխեմաներ: Այս

պարամետրերը զգալիորեն բարդացնում են դրանց թեստավորումը՝ պահանջելով ճշգրիտ և ճկուն թեստավորման համակարգեր:

Ներկայացված ատենախոսական աշխատանքում ուսումնասիրվել է այս ոլորտում առկա մարտահրավերները և առաջարկվել է նոր թեստավորման համակարգ՝ ուղղված UWB ինտեգրալ սխեմաների արդյունավետ վավերացմանն ու չափումների ճշգրտության բարձրացմանը:

Ատենախոսության կառուցվածքը և բովանդակությունը

Գ.Ծատուրյանի ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, ամփոփիչ եզրակացությունից, 104 անուն գրականության ցանկից: Հիմնական տեքստը շարադրված է 127 էջերում, ներառում է 109 նկար և 5 աղյուսակ:

Առաջին գլխում իրականացվել է IEEE 802.15.4z գերլայնաշերտ տեխնոլոգիայի տեսական վերլուծություն՝ ներկայացնելով տեխնոլոգիայի նախապատմությունը, կիրառական ոլորտները և օբյեկտի տեղորոշման աշխատանքային սկզբունքը: Քննարկվել են օգտագործվող ազդանշանների, փաթեթների կառուցվածքը և ռադիոհաճախային հիմնական պարամետրերը:

Երկրորդ գլխում ներկայացված է գերլայնաշերտ տեխնոլոգիայով աշխատող ինտեգրալ սխեմաների թեստավորման համակարգերի ուսումնասիրությունը: Վերլուծվել են ինդուստրիայում առկա լուծումները, այդ թվում՝ դրանց տեխնիկական սահմանափակումներն ու կիրառական մարտահրավերները: Ինչպես նաև առաջարկվել են նաև նոր չափման մեթոդոլոգիաներ և ալգորիթմներ, որոնք հատուկ մշակվել են UWB տեխնոլոգիայի պահանջներին համապատասխան:

Երրորդ գլխում ներկայացված են մշակված թեստավորման համակարգով իրականացված փորձարարական չափումների արդյունքները: Մշակվել է հիշողության արդյունավետ օգտագործմամբ ազդանշանների գեներացման

մեթոդ՝ ժամանակային ընդհատումներով փաթեթների ձևավորման նպատակով: Ցույց է տրվել, որ այս մեթոդի օգտագործմամբ 100 ինտեգրալ սխեմաների համար անհրաժեշտ փաթեթների գեներացման ժամանակը զգալիորեն նվազեցվել է մինչև 0.33 ժամի՝ համեմատած առկա 26.73 ժամի հետ: Բացի այդ, ներկայացվել է տարածման ժամանակի չափումների համար նախատեսված չափաբերման մեթոդ, հնարավորություն է տալիս առանց վեկտորական ցանցի անալիզատորի օգտագործման չափումների արժեքներից հանել թեստավորման համակարգի մտցրած շեղումները: Իրականացվել են իրական չափումներ DW1000 և DW3000 ինտեգրալ սխեմաների միջոցով: Վերջում դիտարկվել է WiFi7 ազդանշանի առկայության դեպքում հեռավորության չափման ճշգրտությունը՝ նպատակ ունենալով գնահատել UWB տեխնոլոգիայի ինտերֆերենցիոն կայունությունը:

Եզրակացության մեջ բերված են ատենախոսության հիմնական արդյունքները:

Գ.Ծատուրյանի ատենախոսության սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը և ընդգրկում է նրա հիմնական դրույթները:

Ատենախոսությունը զուրկ չէ նաև որոշ թերություններից: Այսպես օրինակ.

1. Չեն կատարվել գլուխ մեկում ներկայացված ժամանման անկյան չափումներ, որոնք հնարավորություն են տալիս որոշել օբյեկտի ոչ միայն հեռավորությունը այլ նաև ուղղությունը:
2. Առաջարկված չափաբերման մեթոդում ցանկալի կլիներ դիտարկել ոչ միայն իմպուլսային ազդանշանի, այլ նաև երկար սինուսոիդալ, սղոցաձև ազդանշանների օգտագործումը:

Չնայած նշված թերություններին՝ ատենախոսական աշխատանքը արժեքավոր է: Աշխատանքի արդյունքում ստացված և ատենախոսության մեջ ներկայացված արդյունքները հավաստի են, որոնք հիմնավորված են տեսականորեն և փորձնականորեն:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները արտացոլված են հրատարակված 6 գիտական աշխատանքներում:

Ելնելով վերն ասվածից, կարծում եմ, որ Գրիգոր Արմենի Ծատուրյանի «Գերլայնաշերտ տեխնոլոգիայում օգտագործվող ինտեգրալ սխեմաների թեստավորման համակարգի մշակումը» ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է Հայաստանի Հանրապետության Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի Ե.12.01 «Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,

ՀՌՀ-ի Ինժեներաֆիզիկական ինստիտուտի

Տնօրեն, տ.գ.թ., դոցենտ՝

Ա. Ա. Ահարոնյան

13 հունիսի 2025թ

Տեխնիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

Ա. Ա. Ահարոնյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝



ՀՌՀ-ի գիտ. քարտուղար՝ Բ. Գ. Թ. դոցենտ

Ռ. Ս. Կասաբաբովա

13 հունիսի 2025թ