

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ



«Երևանի Կապի միջոցների ԳՀԻ» ՓԲԸ
Տնօրեն՝

Ք.Է. Լազարյան

«01» հունիս 2026 թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Արթուր Արայիկի Ղազարյանի «Մեքենայական ուսուցման կիրառմամբ ինտեգրալ սխեմաների ֆիզիկական նախագծման միջոցների մշակումը» թեմայով, Ե.27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ապենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Կիսահաղորդչային արդյունաբերության շարունակական աճը ուղղակիորեն արտացոլվում է բյուրեղի միավոր մակերեսում տեղադրվող տրանզիստորների՝ որպես հիմնական կառուցվածքային միավորների, քանակի անընդհատ մեծացման մեջ:

Այս միտումը, թեև վկայում է տեխնոլոգիական առաջընթացի մասին, միաժամանակ դառնում է նոր մարտահրավերների աղբյուր:

Տրանզիստորների քանակի աճը բնականորեն բարդացնում է նախագծման ողջ գործընթացը՝ առաջ բերելով խնդիրների մի ամբողջ շարք, որոնց արդյունավետ հաղթահարումն այլևս հնարավոր չէ առկա ավանդական միջոցների շրջանակում և պահանջում է սկզբունքորեն նոր գործիքների ու եղանակների ստեղծում: Հատկանշական է, որ այս խնդիրն առավել ցայտուն դրսևորվում է հենց ֆիզիկական նախագծման փուլում, քանի որ այստեղ ընդունվող որոշումները զգալի չափով հենվում են նախագծողի անձնական փորձառության, ինտուիցիայի և

մասնագիտական հմտությունների վրա, ինչը դժվարեցնում է գործընթացի լիարժեք պաշտոնականացումն ու ավտոմատացումը:

Հաշվի առնելով ինչպես տրանզիտորների քանակի անշեղ աճը, այնպես էլ ծագող խնդիրների ոչ գծային բնույթը՝ ակնհայտ է դառնում, որ դրանց հետևողական լուծումը պահանջում է ճկուն և հարմարվող մոտեցումներ: Հենց այս հանգամանքն էլ առաջնային պլան է մղում մեքենայական ուսուցման կիրառման անհրաժեշտությունը՝ որպես առկա սահմանափակումները հաղթահարելու հեռանկարային ուղղություն:

Ատենախոսությունում մշակված են ԻՍ-երի ֆիզիկական նախագծման սկզբունքորեն նոր մոտեցումներ, որոնցում կիրառվում են մեքենայական ուսուցման այնպիսի ալգորիթմներ, ինչպիսիք են նեյրոնային ցանցերը, դիֆուզիոն մոդելները և այլ ժամանակակից մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ:

Այսպիսով, Արթուր Ղազարյանի ատենախոսությունում առաջարկված ֆիզիկական նախագծման միջոցների մշակումը անհրաժեշտ է և արդիական:

Ատենախոսական աշխատանքի բովանդակությունը

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրահանգումից, 124 անուն գրականության ցանկից և թվով չորս հավելվածներից: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 117 էջ, իսկ հավելվածների հետ միասին 136 էջ:

Ներածությունում հիմնավորված է ատենախոսության արդիականությունը, ներկայացված են աշխատանքի նպատակներն ու խնդիրները, ինչպես նաև ստացված արդյունքների գիտական նորույթը, կիրառական արժեքը և պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Գլուխ 1-ում ուսումնասիրվել են ֆիզիկական նախագծման ոլորտում հայտնի և կիրառվող մեթոդները, որոնք հիմնված են SA և PSO ալգորիթմների, նեյրոնային ցանցերի և այլ մոտեցումների վրա: Յուրաքանչյուրի դեպքում քննարկվել են ինչպես դրանց առանձնահատկություններն ու ուժեղ կողմերը, այնպես էլ թերություններն ու սահմանափակումները, որոնք հիմք են ծառայում նոր լուծումների մշակման անհրաժեշտությունը հիմնավորելու համար:

Գլուխ 2-ում ներկայացվել է մշակված ինտեգրալ սխեմաների հատակագծման և սնուցման ցանցի նախագծման միավորված մեթոդը, որում կիրառվող մակերեսի գործակցի, Մ/Ե հանգույցների իրագործման և սնուցման ցանցի ճարտարապետության որոշման դեպքում նեյրոնային ցանցերի կիրառումը հանգեցնում է մեկ ցիկլի ընթացքում նախագծման ժամանակի 38%, կիրառվող

մակերեսի 7% և ընդհանուր բացասական հապաղման 3% լավարկման, ընդ որում՝ վատագույն ստատիկ և դինամիկ լարման անկումները շարունակում են մնալ նորմատիվային սահմաններում՝ ի հաշիվ նախագծի ֆիզիկական կանոնների խախտումների աննշան՝ 17% աճի: Ստեղծված տեղաբաշխման և բազմապարամետրական լավարկման եղանակում, մտավոր սեփականության հանգույցների դիֆուզիոն մոդելների և գերկարգավորումների որոշումների ծառի օգտագործմամբ ընտրության արդյունքում, աշխատաժամանակը լավարկվել է 13%-ով, և ընդհանուր միջմիացումների երկարությունը նվազել է 6%-ով՝ ընդհանուր բացասական հապաղման և գերլցման աճի հաշվին, որոնք համապատասխանաբար կազմում են մոտավորապես 4% և 11%: Մշակված սինքրոնազդանշանի ծառի նախագծման և լավարկման հոսքուղում, կառուցվածքային տարրերի նեյրոնային ցանցերի միջոցով ընտրության և հապաղման դիֆուզիոն մոդելների կիրառմամբ լավարկման հաշվին, կարճ և բաց միացումների քանակը կրճատվել է համապատասխանաբար 4 և 2 անգամ, իսկ էներգասպառումը նվազել է 9%-ով՝ աշխատաժամանակի 3.3%-ով աճի հաշվին: Նախագծված է ծրագծման արդյունավետության բարձրացման մեթոդ, որը հիմնված է առանցքային միջմիացումների հայտնաբերման և կարգավորված ծրագծման իրականացման վրա՝ նեյրոնային ցանցերի միջոցով: Դրա կիրառումը հանգեցնում է աշխատաժամանակի և նախագծման կանոնների խախտումների համապատասխանաբար 14% և 30% կրճատման՝ պայմանավորված երկրորդական երևույթների առաջացմամբ:

Գլուխ 3-ում ներկայացված է «PMO» ծրագրային միջոցը, որը նախատեսված է ներկայացված մոտեցումների հաջորդական կիրառման համար: Ծրագրային միջոցը փորձարկվել է «ՍԻՆՈՓՍԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում:

Եզրահանգումը բխում է փորձարարական արդյունքներից և լրիվ համահունչ է այն մոտեցումներին, դրույթներին ու մեթոդներին, որոնք ներկայացվել են ատենախոսության մեջ:

Արդյունքների և եզրակացությունների հավաստիությունն ապացուցված է գիտափորձարարական և բանաձևային հիմնավորումներով:

Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորույթը և հիմնավորվածությունը

- Մշակվել է ինտեգրալ սխեմաների հատակագծման և սնուցման ցանցի նախագծման միավորված մեթոդ, որում կիրառվող մակերեսի գործակցի, Մ/Ե հանգույցների իրագործման և սնուցման ցանցի ճարտարապետության որոշման դեպքում նեյրոնային ցանցերի կիրառումը հանգեցնում է մեկ ցիկլի

ընթացքում նախագծման ժամանակի 38%, կիրառվող մակերեսի 7% և ընդհանուր բացասական հապաղման 3% լավարկման, ընդ որում՝ վատագույն ստատիկ և դինամիկ լարման անկումները շարունակում են մնալ նորմատիվային սահմաններում՝ ի հաշիվ նախագծի ֆիզիկական կանոնների խախտումների աննշան՝ 17% աճի:

- Ստեղծվել է տեղաբաշխման և բազմապարամետրական լավարկման եղանակ, որում մտավոր սեփականության հանգույցների դիֆուզիոն մոդելների և գերկարգավորումների որոշումների ծառի օգտագործմամբ ընտրության արդյունքում աշխատաժամանակը լավարկվել է 13 %-ով, և ընդհանուր միջմիացումների երկարությունը նվազել է 6%-ով ընդհանուր բացասական հապաղման և գերլցման աճի հաշվին, որոնք համապատասխանաբար կազմում են մոտավորապես 4 % և 11 %:
- Մշակվել է սինքրոազդանշանի ծառի նախագծման և լավարկման հոսքուղի, որում կառուցվածքային տարրերի նեյրոնային ցանցերի միջոցով ընտրության և հապաղման դիֆուզիոն մոդելների կիրառմամբ, լավարկման հաշվին, կարճ և բաց միացումների քանակը կրճատվել է համապատասխանաբար 4 և 2 անգամ, իսկ էներգասպառումը նվազել է 9%-ով՝ աշխատաժամանակի 3,3%-ով աճի հաշվին:
- Նախագծվել է ծրագծման արդյունավետության բարձրացման մեթոդ, որը հիմնված է առանցքային միջմիացումների հայտնաբերման և կարգավորված ծրագծման իրականացման վրա՝ նեյրոնային ցանցերի միջոցով: Դրա կիրառումը հանգեցնում է աշխատաժամանակի և նախագծման կանոնների խախտումների համապատասխանաբար 14% և 30% կրճատման՝ պայմանավորված երկրորդական երևույթների առաջացմամբ:

Աշխատանքում ներկայացվում են հետևյալ հիմնական դրույթները

- Ինտեգրալ սխեմաների հատկագծման և սնուցման ցանցի նախագծման միավորված մեթոդը:
- Տեղաբաշխման և բազմապարամետրական լավարկման եղանակը:
- Սինքրոազդանշանի ծառի նախագծման և լավարկման մշակման հոսքուղին:
- Ծրագծման արդյունավետության բարձրացման մեթոդը:

Ատենախոսության գիտական դրույթների հավաստիությունը հիմնավորված է տեսական հետազոտություններով, մաթեմատիկական հիմնավորումներով և

փորձնական տվյալներով, որոնք ստացվել են տարբեր նմանակումների միջոցով, ինչպես նաև «ՍԻՆՈՓՍԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում ներդրմամբ:

Ստացված արդյունքների կիրառական նշանակությունը

Ատենախոսության շրջանակներում առաջարկված մոտեցումները համապատասխանում են ժամանակակից ԻՍ-երի նախագծմանն առաջադրվող տեխնիկական պահանջներին: Ատենախոսությունում մշակված եղանակները, մեթոդները, հոսքուղիները հիմք են հանդիսացել մշակված PMO ծրագրային միջոցի համար, որը ներդրել է «ՍԻՆՈՓՍԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում և կիրառվում է ԻՍ-երի ֆիզիկական նախագծման համար:

Հրապարակումները

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 12 գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական բովանդակությունը:

Նկատված թերությունները

1. Ցանկալի կլիներ իրականացնել առաջարկվող եղանակների համեմատությունը բոլոր առկա եղանակների հետ:
2. Ցանկալի կլիներ տեսնել ֆիզիկական նախագծումից հետո ստացվող հաշվետվությունները տարբեր գործընթաց-լարում-ջերմաստիճան կախվածությունների դեպքում:
3. Ատենախոսությունում և սեղմագրում բերված որոշ գրաֆիկների առանցքները դժվար ընթեռնելի են:

Սակայն նշված դիտողությունները չեն ստվերում Արթուր Ղազարյանի կատարած աշխատանքը, որը արդիական է իր էությամբ և կիրառական նշանակությամբ:

Եզրակացություն

Արթուր Ղազարյանի «Մեքենայական ուսուցման կիրառմամբ ինտեգրալ սխեմաների ֆիզիկական նախագծման միջոցների մշակումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, որն ունի ամբողջական տեսք, զգալի գործնական արժեք և կատարված է պատշաճ գիտական մակարդակով: Ատենախոսությունն իր ծավալով, գիտական մակարդակով և ձևակերպմամբ լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՍՆ բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին

ներկայացվող պահանջներին, բովանդակությամբ համապատասխանում է.27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությանը, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ատենախոսությունը զեկուցվել, մանրամասն քննարկվել և հավանության է արժանացել «Երևանի կապի միջոցների գիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ-ի 2026թ. հունիսի 30-ին կայացած գիտական սեմինարում:

Ներկա էին՝ 8 անձ՝ տ.գ.դ. Մ. Մարկոսյանը, տ.գ.թ. Ա. Ահարոնյանը, գլխավոր ինժեներ Հ.Մարտիրոսյանը, բաժնի վարիչ Ֆ.Տեր-Չաքարյանը, լաբ. վարիչ Ա.Չարգարյանը, առաջատար ճարտարագետ Լ.Մանուչարյանը, ճարտարագետներ Ա.Կայծակովը, Ա. Մակարյանը:

ԵրԿՄԳՀԻ-ի գիտխորհուրդի նախագահ,
տ.գ.դ., պրոֆեսոր՝



Մ. Մարկոսյան

Գիտական քարտուղար՝



Ա. Մակարյան

Ստորագրությունները հաստատում եմ
կազմակերպության կադրերի բաժնի վարիչ



Ի. Վանդունց