

## ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ե.27.01- «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացրած

Գոռ Արշավիրի Աբգարյանի «*Ինտեգրալ սխեմաներում փոխազդեցությունների հետևանքների մեղմացման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը և հետազոտումը*» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ:

### Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Տեխնոլոգիական գործընթացի մասշտաբավորման արդյունքում ներկայիս ինտեգրալ սխեմաներում (ԻՍ) օգտագործվող տրանզիստորների չափերը հասել են մինչև մի քանի նմ-ի, շատացել է միավոր մակերեսում օգտագործվող տրանզիստորների քանակը, հետևաբար մեծացել են օգտագործվող տրամաբանական հանգույցները, շատացել է նաև սխեմայում օգտագործվող մետաղական մակարդակների քանակը: Ներկայիս ԻՍ-երում մեծացել է իրար մոտ գտնվող դոզերի քանակը, դրանց միջև առկա պարազիտային ունակությունները և դիմադրությունները: Քանի որ թվային ԻՍ-երում մեծացել է նաև սինքրոնազանցանների հաճախությունը, դոզերի միջև փոխազդեցությունները դարձել են որոշիչ սխեմայի նախագծման ընթացքում, քանի որ դրանք կարող են բերել ԻՍ-ի խափանումների Թվարկածները փաստում են, որ տեխնոլոգիական գործընթացի զարգացմանը զուգահեռ դոզերի փոխազդեցությունների պատճառով սխեմաներում կարող են առաջանալ խափանումներ Այսպիսով, փոխազդեցությունների հետևանքների մեղմացումը կարևոր նշանակություն ունի սխեմաների հուսալի աշխատանքն ապահովելու համար.

Գոյություն ունեն փոխազդեցությունների հետևանքների մեղմացման տարբեր եղանակներ: Սակայն այդ մեթոդները ունեն որոշ թերություններ, որոնց պատճառով դրանք սկսել են չբավարարել ժամանակակից ինտեգրալ սխեմաների նախագծման պահանջներին: Հետևաբար անհրաժեշտություն է առաջանում մշակելու ԻՍ-երում փոխազդեցությունների մեղմացման նոր լուծումներ:

Հաշվի առնելով վերը նշվածները, Գ Ա Աբգարյանի «Ինտեգրալ սխեմաներում փոխազդեցությունների հետևանքների մեղմացման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը և հետազոտումը» ատենախոսության թեման արդիական է:

### **Ատենախոսության կառուցվածքը**

Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, 3 գլուխներից, եզրահանգումից և 4 հավելվածներից Այն պարունակում է 132 անուն գրականության ցանկ: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 119 էջ, իսկ ընդհանուր ծավալը՝ հավելվածները ներառյալ, կազմում է 161 էջ:

Ներածությունը պարունակում է ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, հետազոտության առարկան և մեթոդները, աշխատանքի նպատակը և գիտական նորույթը: Ներկայացված են ինչպես պաշտպանությանը ներկայացվող դրույթները, այնպես էլ ստեղծված ծրագրային գործիքի ներդրումը ԻՍ նախագծող առաջատար կազմակերպությունում

Առաջին գլուխը ներառում է սխեմաներում փոխազդեցությունների առաջացման պատճառները և դրանց պատճառով սխեմայի ժամանակային պարամետրերի փոփոխությունները: Նկարագրված են փոխազդեցությունների մեղմացման գրականությունում հայտնի լուծումները, դրանց առավելությունները և թերությունները միմյանց նկատմամբ, ինչպես նաև նկարագրված են այն հանգամանքները, որոնց պատճառով ներկայիս լուծումները չեն բավարարում ԻՍ-երի նախագծման ժամանակակից պահանջներին:

Երկրորդ գլխում առաջարկվել է մեքենայական ուսուցման (ՄՈԻ) ալգորիթմների վրա հիմնված մեթոդ, որը թույլ է տալիս կանխատեսել փոխազդեցությունները սխեմաներում, ինչպես կանխատեսման ժամանակը՝ ստացված տվյալների ճշտության կորստի հաշվին Առաջարկված եղանակը իրենից ներկայացնում է տվյալների հավաքագրում սխեմայի ֆիզիկական նախագծման արդյունքում ստացված ֆայլերից, ՄՈԻ մոդելի կառուցում, այնուհետև դրա կիրառում նոր սխեմաների համար: Ներկայացվել է փոխազդեցությունների կանխատեսման արդյունքում ստացված տվյալների և գրականությունից հայտնի մեթոդների արդյունավետ համադրությամբ դրանց հետևանքների մեղմացման նոր լուծումներ: Առաջարկվել են առանձին լուծումներ թվային ԻՍ-ի սինքրոնազանչանային ծառի և

տեղեկատվություն կրող դոզերի համար, որոնք ոչ միայն մեղմացնում են սխեմայում փոխազդեցությունների հետևանքները, այլ նաև ավելացնում են սխեմայի հաջորդական տարրերի մուտքի տեղակայման և պահպանման ժամանակների պաշարները, սխեմայի էներգասպառման և մակերեսի մեծացման հաշվին:

Երրորդ գլխում ներկայացված է «Crosstalk Detection and Compensation Tool» (CDACT) ծրագրային միջոցը, որի միջոցով հնարավորություն է ստեղծվում կիրառել վերը նկարագրված մեթոդները: Այն իրականացնում է թվային ԻՍ-երում դոզերի փոխազդեցությունների կանխատեսման արդյունքներ և դրանց հիման վրա տրամադրում է ծրագծման փոփոխություններ:

Եզրահանգման մեջ ներկայացված են առաջարկված մեթոդների և մշակված ծրագրային միջոցի արդյունավետության գնահատման արդյունքները: Իսկ կցված հավելվածները պարունակում են ինչպես ծրագրային միջոցի նկարագրության առանձին հատվածներ, այնպես էլ փոխազդեցությունների հետևանքների կանխատեսման համար օգտագործված սխեմայի GDT նկարագրության հատված:

### **Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորույթը և հիմնավորման աստիճանը**

Ատենախոսությունում առաջարկված մեթոդների գիտական նորույթները նկարագրված են ստորև.

- Ինտեգրալ սխեմաներում տարրերի միջև փոխազդեցությունների կանխատեսման համար մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների վրա հիմնված եղանակը,
- սինթրոազդանշանային ծառի ճարտարապետության գնահատմամբ և սխեմայի նախագծման առանձնահատկությունների դիտարկմամբ համապատասխան հաղորդալարերի փոփոխության մեթոդը,
- տեղեկություն կրող լարերի գնահատմամբ և սխեմայի նախագծման առանձնահատկությունների դիտարկմամբ համապատասխան հաղորդալարերի փոփոխության եղանակը,
- տարրերի միջև փոխազդեցությունների կանխատեսում իրականացնող և մեղմացման լուծումներ առաջարկող ծրագրային միջոցը,

**Գիտական դրույթների հավաստիությունը.** Ատենախոսությունում

առաջարկված մոտեցումները և վերը նշված հիմնահարցերի լուծումները հրապարակվել են 8 գիտական աշխատանքներում:

**Հեղինակի կողմից ստացված արդյունքների կարևորությունը գիտության և արտադրության ոլորտներում.** Առաջարկված մեթոդների կիրառման համար ստեղծված CDACT ծրագրային միջոցի կիրառական նշանակությունը հաստատվում է դրա ներդրմամբ «Միսկո Ինտերնեթուորքինգ» ՍՊԸ-ում. Մեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսությանը և պարունակում է վերը նշված գլուխներում նկարագրված հիմնահարցերը և առաջարկված մեթոդները

### **Աշխատանքում նկատված թերություններն են.**

- Ներկայացված չէ նեյրոնային ցանցի կորստի ֆունկցիայի ընտրության հիմնավորումը,
- Ցանկալի կլիներ աշխատանքում տեսնել նեյրոնային ցանցի թաքնված շերտերի քանակը, դրանցում նեյրոնների քանակը, ինչպես նաև դրանց կշիռների որոշելու ձևը,
- Ցանկալի կլիներ տեսնել ծրագրային միջոցի արագագործության արդյունքների գնահատումը բաց հասանելիության արտադրական նախագծերի, որպեսզի հնարավոր լիներ հասկանալ նախագծման գործընթացում իննայված ժամանակի և ստացված տվյալների սխալանքի փոխադարձ կապը,
- Ցանկալի կլիներ ներկայացնել արդյոք կրկնիչների տեղադրումը բերում է սխեմայի խափանումների թե ոչ, քանի որ դրանց տեղադրումը կարող էր մեծացնել սխեմայի հապաղման ժամանակը,
- Ատենախոսությունում ներառված նկ. 2.3-ում պարզ չէ դողերի նախընտրելի ուղղությունը մետաղական մակարդակում,
- Նկատվել են նաև որոշակի ուղղագրական և մտքի ձևակերպման սխալներ:

### **Եզրակացություն**

**Ուսումնասիրելով ատենախոսությունն ու սեղմագիրը՝ կարծում եմ.**

Գ Ա. Աբգարյանի «Ինտեգրալ սխեմաներում փոխազդեցությունների հետևանքների մեղմացման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը և հետազոտումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն

աշխատանք է, ունի նշանակալի գործնական արժեք և կատարված է բարձր գիտական մակարդակով: Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսությանը: Վերջինիս բովանդակությունը լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՄՆ ԲԿԳԿ-ի կողմից Ե.27.01 “Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա” մասնագիտության թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

տ.գ.դ., պրոֆեսոր,

Օ.Յ. Պետրոսյան

Օ. Յ. Պետրոսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀԱՊՀ-ի գիտական քարտուղար



Օ.Ս. Հովհաննիսյան

" 17 " 07 2024թ.