

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱՆՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

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

Նարեկ Ավետիքի Ավագյանի «Ինտեգրալ սխեմաներում ձեռացման հետևանքների մեղմացման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը և հետազոտումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Ժամանակակից ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ) նախագծման գործընթացում արհեստական բանականության (ԱԲ) կիրառումը մեծ առաջընթաց է ապահովում ձեռացման հետևանքով առաջացող մարտահրավերների լուծման գործում: Ատենախոսությունում ցույց են տրվում ԱԲ կիրառմամբ ԻՍ-երում ձեռացման ազդեցությունները հետազոտող և մեղմող տարբեր մեթոդներ: Տեխնոլոգիական գործընթացի զարգացման արդյունքում ձեռացման հետևանքով ԻՍ-երի պարամետրերի փոփոխության հետազոտումն իրականացնելիս կարիք է լինում հաշվի առնել նաև ԻՍ-երի սնման դողերում լարման անկումը և ինքնատաքացումը: Նշված երևույթների և ձեռացման համատեղ դիտարկումը կարևոր է, քանի որ դրանք արագացնում են ԻՍ-երի ձեռացման գործընթացը՝ հանգեցնելով դրա վաղաժամ խափանման: Նշված մարտահրավերների լուծման ավանդական մեթոդները հաճախ անբավարար են, հատկապես՝ գերմեծ թվային ԻՍ-երի դեպքում, որտեղ միլիարդավոր տրանզիստորներ աշխատում են տասնյակ ԳՀց հաճախություններով, ինչը բերում է սնման դողերում լարման անկման և ինքնատաքացման երևույթների ավելի մեծ ազդեցությունների: ԱԲ-ն հնարավորություն է տալիս համեմատաբար կարճ ժամանակում կանխագուշակել վերոնշյալ երևույթների ազդեցությունների դիտարկմամբ ԻՍ-երի պարամետրերի փոփոխությունը:

Հաշվի առնելով վերը նշվածները՝ Ն.Ա. Ավագյանի «Ինտեգրալ սխեմաներում ձեռացման հետևանքների մեղմացման արհեստական բանականությամբ միջոցների մշակումը և հետազոտումը» ատենախոսության թեման արդիական է:

Ատենախոսության կառուցվածքը

Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, 3 գլխից, եզրահանգումից և 5 հավելվածներից: Այն պարունակում է 143 անուն գրականության ցանկ: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 112 էջ, իսկ ընդհանուր ծավալը՝ 138 էջ՝ հավելվածները ներառյալ:

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 ԻՍ-երում ծերացման հետազոտման կարևորության հիմնավորումը, վերջինիս հանգեցնող պատճառները և դրանց ազդեցությունները տարբեր սխեմաների վրա: Նկարագրված են ծերացման հետազոտման և մեղմացման գրականությունում հայտնի լուծումները, դրանց առավելությունները և թերությունները միմյանց նկատմամբ: Ներկայացված են նաև այն հանգամանքները, որոնց պատճառով ներկայիս լուծումները չեն բավարարում ԻՍ-երի նախագծման ժամանակակից պահանջներին:

Երկրորդ գլխում առաջարկվել է մեքենայական ուսուցման (ՄՈՒ) ալգորիթմների վրա հիմնված մեթոդ, որը թույլ է տալիս կանխագուշակել թվային ստանդարտ բջիջների և ԻՍ-երի ժամանակային պարամետրերի շեղումները ծերացման և ԻՍ-երի սևման դրոդերում լարման անկման փոխկախվածության դիտարկմամբ՝ ինայելով կանխագուշակման ժամանակը՝ ստացված տվյալների ճշտության կորստի հաշվին: Առաջարկված մեթոդի սկզբում կատարվում է տվյալների հավաքագրում HSPICE նմանակումների միջոցով: Աշխատանքային պայմաններն ընտրվում են բաց հասանելիության սխեմաների ֆիզիկական նախագծման ավարտից հետո իրականացվող ստատիկ ժամանակային վերլուծության և հզորության վերլուծության արդյունքում: Տվյալների հավաքագրումից հետո կատարվում է ՄՈՒ մոդելի կառուցում: Հաջորդիվ մշակվել է մեկ այլ ՄՈՒ մոդել, որի կիրառմամբ կանխագուշակվում է կրկին թվային ստանդարտ բջիջների և ԻՍ-երի ժամանակային պարամետրերը՝ այս դեպքում հաշվի առնելով նաև ինքնատաքացման ազդեցությունը

վերոնշյալ երևույթների վրա: Իրականացվել է նշված երկու մոդելների կանխագուշակման տվյալների համեմատություն: Առաջարկվել է թվային ԻՄ-երի ավտոմատացված նախագծման գործընթացում կապագերծող կոնդենսատորների տեղակայման նոր մեթոդ, որը նվազեցնում է ծերացման հետևանքների վրա սնման դողերում լարման անկման և ինքնատաքացման ազդեցությունը, սխեմաներում հաջորդական տարրերի մուտքի տեղակայման և պահպանման ժամանակների պաշարների փոքրացման հաշվին:

Երրորդ գլխում ներկայացված է «ML Based Timing Analyzer» (MLBTA) ծրագրային գործիքը, որի միջոցով հնարավորություն է ստեղծվում կիրառել վերը նկարագրված մեթոդները: Ծրագրային գործիքի կիրառմամբ ստանդարտ բջիջների հապաղումների կանխագուշակում իրականացնելուց հետո կատարվում է թվային ԻՄ-երի ժամանակային ուղիների հապաղումների վերահաշվարկ, ինչի արդյունքում ստացվում են ավելի իրատեսական հապաղումներ՝ ծերացման, սնման դողերում լարման անկման և ինքնատաքացման ազդեցությունների միաժամանակյա դիտարկմամբ:

Եզրահանգման մեջ ներկայացված են առաջարկված մեթոդների և մշակված ծրագրային գործիքի արդյունավետության գնահատման արդյունքները: Իսկ կցված հավելվածները պարունակում են ինչպես ծրագրային գործիքի նկարագրության առանձին հատվածներ, այնպես էլ առաջարկվող ՄՈՒ մոդելների ուսուցման տվյալների հավաքագրման համար իրականացվող վերլուծություններից հատվածներ:

Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորույթը և հիմնավորման աստիճանը

Ատենախոսությունում առաջարկված մեթոդների գիտական նորույթները նկարագրված են ստորև.

- Ինտեգրալ սխեմաներում ծերացման և սնման դողերում լարման անկման երևույթների դիտարկմամբ տրամաբանական բջիջների հապաղումների կանխագուշակման համար մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների վրա հիմնված եղանակը,
- ծերացման, սնման դողերում լարման անկման և ինքնատաքացման երևույթների փոխներգործության դիտարկմամբ տրամաբանական բջիջների հապաղումների հաշվարկման մեթոդը,

- ինտեգրալ սխեմաներում ծերացման հետևանքների ազդեցության վրա ինքնատաքացման և սնման դոզերում լարման անկման ներգործության նվազեցման եղանակը,
- թվային ինտեգրալ սխեմաների տրամաբանական բջիջների վրա՝ ծերացման, սնման դոզերում լարման անկման, ինչպես նաև ինքնատաքացման ազդեցությունների համատեղ դիտարկմամբ, մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ կիրառող, հապաղումների կանխագուշակում իրականացնող ծրագրային միջոցը:

Գիտական դրույթների հավաստիությունը. Ն.Ա. Ավագյանի կողմից մշակված եղանակները նախատեսված են ինտեգրալ սխեմաներում ծերացման հետևանքների հետազոտման և մեղմացման համար: Տվյալ խնդիրը շատ կարևոր է, քանի որ առկա մեթոդները չեն բավարարում ԻՍ-երի նախագծման ներկայիս պահանջներին՝ պայմանավորված դրանցում տարրերի քանակի մեծացման և այդ պատճառով մեթոդների արագագործության նվազման հետ: 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 MLBTA ծրագրային միջոցի կիրառական նշանակությունը հաստատվում է դրա ներդրմամբ «ՄԻՆՈՓՄԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում: Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսությանը և պարունակում է վերը նշված գլուխներում նկարագրված հիմնահարցերը և առաջարկված մեթոդները:

Աշխատանքում նկատված թերություններն են.

- Աշխատանքում հետազոտություններն իրականացվել են միայն ՍԱՌԻԴ14 գրադարանի կիրառմամբ:
- Հստակեցված չեն մշակված մեքենայական ուսուցման մոդելի պարամետրերի արժեքները և դրանց լավարկման հնարավորությունները:
- Աշխատանքում առկա չեն հետազոտված սխեմաների նկարագրերը:
- Դիտարկված չեն մեքենայական ուսուցման այլ ալգորիթմների կիրառությունները:

