



ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ

ԿԱՐԾԻՔ

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

Արման Գևորգի Մանուկյանի «Թվային ինտեգրալ սխեմաների՝ բարձր արագագործությամբ ստուգման միջոցների մշակումը » ատենախոսության վերաբերյալ

Արդիականությունը և կառուցվածքը:

Թվային ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ) ստուգումն առանցքային նշանակություն ունի դրանց նախագծման գործընթացում՝ ապահովելով ֆունկցիոնալ ճշգրտություն և հուսալիություն: ԻՍ-երի զարգացումն ու տեխնոլոգիաների մաշտաբավորումը հանգեցրել են ոչ միայն սխեմաների կառուցվածքային բարդության, այլ նաև տարրերի քանակի կտրուկ ավելացման՝ հասնելով մինչև հարյուր միլիարդ տարրի: Այդ աճը բերում է ստուգման միջավայրերի նախագծման և ստուգման գործընթացների զգալի բարդացման ու ժամանակի մեծացման:

Ստուգման գործընթացի կարևոր փուլերից է ստուգման ծածկույթի ապահովումը, որի բացթողումները կարող են հանգեցնել սխեմայի թաքնված սխալների, և արդյունքում՝ թվային համակարգերի խափանումների: Ստուգման ծածկույթի առավելագույն մակարդակին հասնելու համար անհրաժեշտ է ապահովել ոչ միայն մուտքային բոլոր հնարավոր կոմբինացիաների ստուգումը, այլև դրանց հաջորդականությունների փորձարկումը: Այդ նպատակով ժամանակակից ստուգման միջավայրերում լայնորեն կիրառվում են պատահական փաթեթների գեներացիա և ստուգման կետերի հավաքագրում իրականացնող մեթոդաբանություններ: Նման միջավայրերը հնարավորություն են տալիս ձևավորել մուտքային հաջորդականություններ՝ հիմնվելով արդեն ծածկված և բաց թողնված կետերի վրա: Սակայն այսպիսի միջավայրերի նախագծումն ու մոդելավորումը բավականին ժամանակատար են, ինչի հետևանքով նախագծման ողջ ժամանակի 70–80%-ը ծախսվում է ստուգման վրա:



Ներկայումս կիրառվող ստուգման միջավայրերի կառուցման եղանակները չեն ապահովում բավարար արդյունավետություն՝ համադրելով բարձր ծածկույթ և ստուգման նվազագույն տևողություն: Ուստի ժամանակակից ԻՍ-ների համար խիստ պահանջված են նորարարական մոտեցումներ՝ ուղղված բարձր արագությամբ և ծածկույթով ստուգման միջավայրերի մշակմանը:

Ատենախոսության նպատակն է մշակել նմանատիպ արդյունավետ մեթոդներ՝ թվային ինտեգրալ սխեմաների արագագործ ստուգման համար:

Ներածությունում հիմնավորված է ատենախոսության թեմայի գիտական և կիրառական արդիականությունը: Ներկայացվում են հետազոտության առարկան, նպատակը, օգտագործված մեթոդաբանական մոտեցումները, գիտական նորույթը, պաշտպանությանը ներկայացվող հիմնական դրույթները, ինչպես նաև աշխատանքի կիրառական նշանակությունը:

Առաջին գլխում վերլուծված են հիշող սարքերի և դրանց կառավարող բլոկների ստուգման առկա մեթոդները: Ներկայացվում է այդ մեթոդներով ստացված մոդելավորման արդյունքների գնահատումը, ինչպես նաև ներկայացվում են կիրառվող մոտեցումների սահմանափակումներն ու թերությունները:

Երկրորդ գլխում առաջարկված են նորարարական մեթոդներ՝ ուղղված հիշող սարքերի և դրանց կառավարման բլոկների բարձր արագությամբ և մեծ ծածկույթով ստուգման միջավայրերի նախագծմանը: Բերվում են մշակված ստուգման ալգորիթմները և առաջարկվող մեթոդներով իրականացված մոդելավորման արդյունքները, որոնք համեմատվում են առկա լուծումների հետ:

Երրորդ գլխում նկարագրված է «Design Generator and Validator» (DGV) ծրագրային գործիքը, որը ստեղծվել է առաջարկված մեթոդների հիման վրա: Ծրագրային գործիքը հնարավորություն է տալիս ավտոմատացնել և էապես կրճատել թվային ինտեգրալ սխեմաների ստուգման միջավայրերի նախագծման ժամանակը՝ բարձր արագագործությամբ ստուգման մեթոդների կիրառման շնորհիվ:

Հավելվածներում բերված են՝

- DGV ծրագրային միջոցի «Զայլինքս Արմենիա» ՍՊԸ-ում ներդրման ակտը,
- Ծրագրային միջոցի նկարագրության մի հատվածը,
- Մշակված գրադարանների նկարագրության մի հատվածը,
- Նկարների, աղյուսակների և հապավումների ցանկերը:



Աշխատանքի գիտական նշանակությունը:

1. Առաջարկվել է բազմապորտ ստատիկ օպերատիվ հիշող սարքերի արագագործ ստուգման միջոցների մշակման մեթոդ՝ հիմնված ստուգման համապիտանի մեթոդաբանությամբ ազենսների կիրառման և զուգահեռ նմանակման վրա, ինչը թույլ է տվել կրճատել նմանակման վրա ծախսված ժամանակը 20%-ով, իսկ նմանակման համար օգտագործված հիշողությունը՝ 20-30%-ով, սակայն նախագծման վրա ծախսված ժամանակն ավելացել է 50%-ով:
2. Ստեղծվել է հերթային բռնորացնող տարրերով աշխատող ստատիկ օպերատիվ հիշող սարքերի ղեկավարման բլոկի բարձր արագագործությամբ ստուգման միջոցների մշակման մեթոդ, որը, հերթային զանգվածների կիրառման շնորհիվ, ապահովում է ստուգման բարձր ծածկույթ կրճատելով նմանակման վրա ծախսված ժամանակը 25%-ով, իսկ նմանակման համար օգտագործված հիշողությունը 20-35%-ով, սակայն նախագծման վրա ծախսված ժամանակն ավելացել է 30-45%-ով:
3. Մշակվել է թվային ինտեգրալ սխեմաների բարձր արագագործությամբ ստուգման միջավայրերի ավտոմատ գեներացման մեթոդ՝ Python լեզվի նոր գրադարանների նախագծման հիման վրա, որի կիրառումը նվազեցնում է նախագծման վրա ծախսված ժամանակը 40-50%-ով:
4. Ստեղծվել է թվային ինտեգրալ սխեմաների և դրանց ստուգման միջավայրերի ավտոմատ նախագծման ծրագրային միջոց, որի կիրառումը նվազեցրել է ստուգման գործընթացը 3-5 անգամ՝ օգտագործված հիշողության 15% ավելացման հաշվին:

Ստացված արդյունքների հավաստիությունն ու կիրառական նշանակությունը:

Ատենախոսության գիտական նորույթների հավաստությունը հիմնավորված է առկա հինգ հրապարակումներով: Իսկ կիրառական նշանակությունն արտացոլվում է մշակված DGV ծրագրային գործիքի՝ «Զայլինքս Արմենիա» ՍՊԸ-ում ներդրումով:

Ատենախոսական աշխատանքում նկատված թերությունները:

1. Ցանկալի կլինեք հիշող սարքերի ղեկավարող բլոկների արագագործ ստուգման միջավայրերի գեներացման մեթոդի գնահատման մեջ ներկայացված լինելի տարբեր միջմիացումներով գեներացված միջավայրերի արդյունքների համեմատություններ: Բավարար պարզաբանված չէր ծրագրային միջոցով



- ստուգման միջավայրերի ավտոմատ նախագծման ալգորիթմերը և աշխատանքը,
2. Բացակայում էին ստուգվող հիշող սարքերի և դրանց ղեկավարող բլոկների հնարավորությունների և հատկությունների նկարագրությունները, որոնց համար կատարվել է ֆունկցիոնալ ստուգումը,
 3. Բավարար պարզաբանված չէր ծրագրային միջոցով ստուգման միջավայրերի ավտոմատ նախագծման ալգորիթմները և աշխատանքը,
 4. Ատենախոսությունում և սեղմագրում որոշ նկարներ դժվար ընթեռնելի էին,
 5. Առկա էին որոշ աննշան վրիպակներ, ինչպես նաև ոչ հստակ ձևակերպումներ:

Ուսումնասիրելով ատենախոսությունն ու սեղմագիրը՝ գտնում եմ.

Ա.Գ. Մանուկյանի «Թվային ինտեգրալ սխեմաների՝ բարձր արագագործությամբ ստուգման միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսությունն իրենից ներկայացնում է ավարտուն աշխատանք: Սեղմագիրը հիմնականում ճիշտ է արտահայտում ատենախոսությունում մշակված դրույթները, մեթոդները և ստացված արդյունքների լուսաբանումը: Ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՄՆ ԲԿԳԿ-ի կողմից Ե.27.01 «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտության թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ աշխատանքի հեղինակը արժանի է Ե.27.01 «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական ասիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝
տ.գ.թ.՝

/ Գ.Ա. Արգաչյան /

Գ.Ա. Արգաչյանի ստորագրությունը հաստատում եմ
«Միսկո Ինտերնետրոքինգ» ՍՊԸ-ի
գործառնությունների գծով տնօրեն՝



/ Մ.Ա. Բեգլարյան /

հուլիս

2025թ.