

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄԵՍ

ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի



Ինստիտուտի տնօրեն,

S. Վ. Չաքարյան

«13» Հունիս 2022թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Արսեն Մելքոնի Մոմջյանի «Հիշող սարքերի ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման միջոցների մշակումը» թեմայով, Ե27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը:

Արդի աշխարհում աճել է ինտեգրալ սխեմաների ներգրավածությունը մի շարք նորագույն ոլորտներում, ինչպիսիք են բժշկական սարքաշինությունը, ավտոմոբիլային արդյունաբերությունը, տիեզերական սարքաշինությունը և այլն: Դրա պատճառով շատացել են ԻՍ-երի նախագծման պահանջները և խստացել են դրանց վրա դրվող տեխնիկական սահմանափակումները: Հայտնի է, որ ժամանակակից պրոցեսորների ամբողջ մակերեսի 80%-ից ավելին կազմում են ստատիկ օպերատիվ հիշող սարքերը, և դրանց բաժին է ընկնում ԻՍ-ի էներգասպառման մոտավորապես 70%-ը: Սովորաբար այդ հիշող սարքերում ընթերցման գործողությունը տեղի է ունենում ավելի հաճախ քան գրանցման գործողությունը: Ընթերցման գործընթացում կարևորագույն դեր ունի ընթերցման ուժեղարարը: Վերջինս արագագործ տարր է և ընթերցման գործընթացում սպառում է հիշող սարքի ամբողջ էներգասպառման 40%-ը: Տեխնոլոգիաների մաշտաբավորման հետևանքով աճել են նաև կորստի հոսանքները, այդ պատճառով մեծացել է սխեմաների էներգասպառումը: Ուստի

առկա էներգասպառման նվազեցման լուծումների կիրառումը՝ տեխնոլոգիաների հետագա մաշտաբավորման դեպքում կարող է դառնալ ոչ արդյունավետ:

Հետևաբար՝ Ա.Ս. Մոմջյանի «Հիշող սարքերի ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսությունում առաջադրված էներգասպառման նվազեցման նոր միջոցների մշակման խնդիրն խիստ արդիական է:

Ատենախոսության բովանդակությունը, արդյունքների և եզրակացությունների հավաստիությունը, դիտողություններ ձևավորման վերաբերյալ:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 3 գլխից, եզրահանգումից, 115անուն գրականության ցանկից և 5 հավելվածներից (առաջին հավելվածում ներկայացված է ատենախոսության ներդրման ակտը, երրորդում՝ նախագծված որոշ սխեմաների սխեմատեխնիկական նկարագրությունները, երրորդում՝ մշակված ծրագրային միջոցի որոշ գրաֆիկական հատվածների նկարագրությունը, չորրորդում՝ ատենախոսությունում օգտագործված նկարների, աղյուսակների ցանկը, հինգերորդում՝ հասկանալիության ցանկերը): Հիմնական տեքստը կազմում է 112 էջ: Աշխատանքի ընդհանուր ծավալը, հավելվածների հետ միասին, կազմում է 142 էջ:

Ներածությունում հիմնավորված է ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, ներկայացված են՝ հետազոտության առարկան, աշխատանքի նպատակը, հետազոտության մեթոդները, գիտական նորույթը, պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները, ինչպես նաև աշխատանքի գործնական նշանակությունը:

Գլուխ 1-ում, որն հիմնականում ունի ակնարկային բնույթ, ներկայացված է հիշող սարքերի հիմնական կառուցվածքը, ընթերցման ուժեղարարների աշխատանքի սկզբունքը, հիմնական պարամետրերը և նախագծման խնդիրները: Ներառված է նաև որոշ հայտնի արդյունքներ նվիրված ԻՍ-երում հիշող սարքերի էներգասպառման մասնաբաժնին և տվյալների ընթերցման գործընթացում մեծ էներգասպառում ապահովող տարրերին: Ներկայացված են էներգասպառման նվազեցման ուղղված գրականությունից հայտնի լուծումները՝ դրանց առավելությունները և հիմնական թերությունները:

Գլուխ 2-ում ներկայացված են ընթերցման ուժեղարարների էներգասպառման նվազեցման նոր մեթոդները, դրանց սխեմատեխնիկական նկարագրությունները: Ներառված են նաև կատարված նմանակումները և հետազոտության արդյունքները: Առաջարկված մեթոդների համար կատարվել են արդյունավետության գնահատումներ:

Գլուխ 3-ում բերված է առաջարկված մեթոդների իրականացման համար նախագծված «Memory Power Analyzer» ծրագրային միջոցը, որի շնորհիվ հնարավոր է ընտրված ընթերցման ուժեղարարներում կիրառել այդ մեթոդները, ինչպես նաև կատարել ուժեղարարների պարամետրերի հետազոտություն:

Եզրակացությունները հանդիսանում են կատարված հետազոտությունների և առաջարկված մոտեցումների տրամաբանական եզրափակում՝ հիմնված կատարված փորձնական արդյունքների վրա: Եզրակացությունները ամբողջությամբ համապատասխանում են ստենախոսությունում ներկայացված մեթոդներին, առաջարկված դրույթներին և նոր լուծումներին: Ներկայացված մեթոդները ձևակերպված են պարզ ու կոնկրետ և վերաբերվում են աշխատանքի էությանը: Դրանք հիմնավորված են ստենախոսության բովանդակությամբ և ունեն կիրառական մեծ նշանակություն:

Արդյունքների և եզրակացությունների հավաստիությունն ապացուցված է դրանց գործնական կիրառման ժամանակ ստացված դրական արդյունքներով:

Հետազոտությունների և արդյունքների նորույթը:

Ստենախոսությունում առավել մեծ գիտական արժեք են ներկայացնում հետևյալ արդյունքները՝

1. Դիոդային միացմամբ տրանզիստորների հիման վրա առաջարկված մեթոդը բերում է փոխանջատվող ընթերցման ուժեղարարի էներգասպառման զգալի նվազեցմանը:
2. Դիֆերենցիալ ընթերցման ուժեղարարների մուտքերը բիթի գծերից կտրմամբ ստատիկ էներգասպառման նվազեցման մեթոդը կարող է լինել շատ արդյունավետ:
3. Հենակային լարումով դեկավարվող տրանզիստորով փոխանջատվող ընթերցման ուժեղարարի էներգասպառման զգալի նվազեցման նոր մեթոդը:
4. Մշակվել է հիշող սարքերում ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության ինքնակարգաբերման նոր մեթոդը:

Աշխատանքի գիտական նշանակությունը:

1. Ստեղծվել է հիշող սարքերում ընթերցման ուժեղարարների էներգասպառման նվազեցման նոր մեթոդ, որը կտրման ռեժիմում, դիոդային միացված տրանզիստորների կոռստի հոսանքի շնորհիվ, ապահովում է 32,5%-ով միջին էներգասպառման նվազում՝ ընդամենը 2,3% հապաղման և 4,5% մակերեսի աճի հաշվին:
2. Մշակվել է դիֆերենցիալ ընթերցման ուժեղարարի ստատիկ էներգասպառման նվազեցման մեթոդ, որով ուժեղարարի մուտքերը, բիթի գծերից կտրման հանգույցների

շնորհիվ, ապահովում են 8,3%-ով պակաս էներգասպառում՝ սինեմայի զբաղեցրած մակերեսի ընդամենը 3,6%-ի աճի հաշվին:

3. Առաջարկվել է հիշող սարքում փոխանջատվող ընթերցման ուժեղարարի՝ հենակային լարումով հոսանքի կառավարման մեթոդ, որով հոսանքի աղբյուր հանդիսացող տրանզիստորի շնորհիվ՝ ընտրված 1,4ԳՀց հաճախականության դեպքում ապահովում է ~31,3%-ով պակաս էներգասպառում՝ հապաղման և զբաղեցրած մակերեսի համապատասխանաբար 7,1% և ~4,2% աճի հաշվին:
4. Մշակվել է հիշող սարքում ընթերցման ուժեղարարի սպառման հզորության ինքնակարգաբերման մեթոդ, որը հոսանքի կարգաբերման սինեմայի շնորհիվ, 0,5-2,3ԳՀց հաճախականությունների դեպքում, ապահովում է համապատասխանաբար 72-19%-ով էներգասպառման նվազեցում՝ մուտք ելք հապաղման 15-8% և ընթերցման ուժեղարարների զանգվածի մակերեսի ընդամենը 11% աճի հաշվին:

Ստացված արդյունքների կիրառական նշանակությունը:

Առաջարկված մեթոդների կիրառման համար ստեղծվել է «Memory Power Analyzer» ծրագրային գործիքը, որը հնարավորություն է տալիս՝ մուտքագրված գրադարանների և հատուկ կարգավորումների շնորհիվ ընթերցման ուժեղարարներում կատարել էներգասպառման նվազեցում: Մշակված ծրագրային գործիքը ներդրվել է «Մինոփսիս Արմենիա ՓԲԸ-ում» «Memory Power Analyzer»-ը ունի հարմար գրաֆիկական միջավայր, որը, բացի էներգասպառման նվազեցումից հնարավորություն է տալիս հետազոտել ընթերցման ուժեղարարների նախապես ընտրված պարամետրերը: Մի շարք իրական նախագծերում ծրագրային միջոցի փորձարկումներից պարզ է դարձել, որ այն նվազեցնում է նախագծման ժամանակը մոտավորապես 2-3,5 անգամ՝ էլքային ազդանշանի լցման գործակցի ~2,3% վատացման հաշվին, ~2,1% ճշտությամբ:

Աշխատանքի համապատասխանությունը ՀՀ ԲՈՎ-ի պահանջներին:

Ատենախոսությունն իրարդիականությամբ, գիտական նորույթներով, ծավալով, հիմնավորմամբ, ձևակերպմամբ և հիմնական արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲՈՎ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Հրապարակումները:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 7 գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսությանը, արտացոլում է դրա հիմնական դրույթներն ու բովանդակությունը:

Ատենախոսությունում առկա են նաև թերություններ: Նշենք դրանցից մի քանիսը:

1. Առաջին հերթին նկատվում են որոշ ուղագրական թերություններ և բացթողումներ (օրինակ, նկ. 1.4):
2. Որոշ նմանակման նկարներում չափման միավորները վատ են տեսանելի, իսկ առանցքների ֆիզիկական մեծություններից որոշները նշված չեն (օրինակ նկ. 1.2, 2.27, 2.28)
3. Ներկայացված չեն առաջարկված սխեմաների ֆիզիկական նախագծերի նկարները:
4. Բացակայում է հիմնավորում թե ինչու է, ծրագրային գործիքի նախագծման համար ընտրվել են C++, Python և Perl լեզուները:
5. Գրկանության ցանկում գերակշռում են տպագրությունները համաժողովների կյութերում:

Չնայած նշված թերություններին, Ա.Մ. Մոմջյանի ատենախոսությունը կատարված է բարձր մակարդակով, ունի գիտական ու գործնական մեծ նշանակություն, ավարտուն է և արդիական:

Եզրակացություն

Ա.Մ. Մոմջյանի «Հիշող սարքերի ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման միջոցների մշակումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, որը կատարված է բարձր գիտական մակարդակով և ունի մեծ գործնական արժեք: Իր ծավալով և գիտատեխնիկական մակարդակով լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, բովանդակությամբ համապատասխանում է Ե27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությանը, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ատենախոսությունը զեկուցվել, քննարկվել և հավանության է արժանացել «ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտ» ՊՈԱԿ-ի 2022թ. Հունիսի 13- ին կայացած գիտական սեմինարում: Ներկա էին՝ ֆիզ.-մաթ. գիտ. դոկտոր, պրոֆ. Ս. Պետրոսյանը, ֆիզ.-

մաթ. գիտ. թեկնածուներ՝ Ա. Մուսայեյանը, Ա. Եսայանը, Ս. Ներսեյանը, տ.գ.թ. Ն. Եզակյանը
և ՌՖԷԻ-ի այլ գիտաշխատողներ:

Կարծիքը ձևավորեց և ամփոփեց՝

ՌՖԷԻ-ի «Կիսահաղորդչային նանոէլեկտրոնիկայի»

լաբորատորիայի վարիչ, ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամ, ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ.

Ս. Պետրոսյան

Ս. Պետրոսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ ՌՖԷԻ-ի փոխ. տնօրեն

Է. Ասմարյան

