

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

Արսեն Մելքոնի Մոմջանի

**«Հիշող սարքերի ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման
միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ**

Թեմայի արդիականությունը:

Տարբեր ոլորտներում ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ) լայն կիրառության պատճառով վերջիններիս նախագծման պահանջները ավելի են խստացել: Հիշասարքերը ԻՍ-երի կարևոր և անբաժանելի մաս են կազմում: Տարեց տարի տեխնոլոգիաների նվազման պատճառով աճում են սխեմաներում, տվյալ դեպքում հիշասարքերում, կորստի հոսանքները: Դրա հետևանքով աճում է հիշող սարքերի ստատիկ էներգասպառումը: ԻՍ-երի, հատկապես ժամանակակից պրոցեսորների աշխատանքային հաճախականությունները անցնում են մի գեգահերցի սահմանը: Այդպիսի հաճախականությունների դեպքում կտրուկ աճում է սխեմաների դինամիկ էներգասպառումը: Նշված խնդիրների պատճառով էներգասպառման նվազարկումը շարունակում է մնալ արդիական խնդիր:

Կան հիշասարքերի բազմաթիվ տեսակներ, որոնք կիրառվում են միկրոպրոցեսորային համակարգերում և ԻՍ-երում: Դրանցից՝ ստատիկ օպերատիվ հիշասարքերում էներգասպառման նվազեցումը շատ կարևոր է, քանի որ դրանցում արագագործությունը մոտ է պրոցեսորների արագագործությանը: Եվ քանի որ ընթերցման գործընթացը դրանցում տեղի է ունենում անհամեմատ ավելի հաճախ քան գրանցմանը, ընթերցման ուժեղարարները էներգասպառման տեսակետից առանցքային տարրեր են: Սպառման հզորության նվազեցման առկա լուծումները բավարար չափով չեն լուծում այդ խնդիրը:

Ուստի, անհրաժեշտություն կա հիշող սարքերում ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման նոր լուծումների մշակման:

Ատենախոսությունը կառուցվածքը:

Ատենախոսության հիմնական բաժիններն են՝ ներածությունը, կատարված աշխատանքը նկարագրող երեք գլուխները, եզրահանգումը, 115 անուն գրականության ցանկը և 5 հավելվածները:

Ներածությունում ներկայացված է թեմայի կարևորությունը, բերված է հետազոտության առարկան, համառոտ ներկայացված են ատենախոսության գիտական դրույթները ու նորույթները, կիրառական նշանակությունը ինչպես նաև ատենախոսության կառուցվածքը:

Առաջին գլխում բերված են հիշասարքերում ընթերցման ուժեղարարների դերը, տեսակները, դրանց նախագծման կարևոր պարամետրերը, ինչպես նաև կիրառվող ընթերցման ուժեղարարների էներգասպառման նվազեցման կարևորությունը: Դիտարկվել են նաև լայն կիրառություն ունեցող զգայուն ուժեղարարներ ու նշվել են դրանցում սպառման հզորության նվազեցման առկա մեթոդների առավելություններն ու թերությունները:

Երկրորդ գլխում ներկայացվել են ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման մեթոդներ, որոնք վերաբերվում են ինչպես ստատիկ այնպես էլ դինամիկ էներգասպառմանը: Բոլոր առաջարկված մեթոդների համար բերված են սխեմատիկական նկարագրությունները, տեսական հիմնավորումները ինչպես նաև արդյունավետության գնահատումները՝ կատարված մոդելավորման և նմանակման արդյունքներով:

Ատենախոսությունում դիտարկված լարման փոխանջատվող զգայուն ուժեղարարում կիրառվել է դիոդային միացումով մետաղ օքսիդ կիսահաղորդիչ տրանզիստորներ, որոնցով հիշող սարքի նախալիցքավորման ժամանակ հոսում է մթնային հոսանք: Այդ հոսանքի շնորհիվ աճեցվում է ուժեղարարի ներքև քաշող հերթավորված տրանզիստորների ըմպիչների պոտենցիալը, որը թույլ է տվել ստանալ

32,5% միջին էներգասպառման նվազեցում: Վերջինս կատարվել է ի հաշիվ հապաղման և սխեմայի մակերի համապատասխանաբար 2,3% և 4,5% աճի հաշվին:

Մշակվել է հիշող սարքերում կիրառվող դիֆերենցիալ ընթերցման ուժեղարարի ստատիկ էներգասպառման նվազեցման մեթոդը: Առաջարկվել են ուժեղարարի մուտքերում կիրառել հավելյալ հանգույցներ, որոնք կտրում են ուժեղարարի մուտքերը բիթի գծերից: Մեթոդի կիրառումը դիֆերենցիալ, զգայուն ուժեղարարներում հնարավորություն է տվել ստանալ ստատիկ սպառման հզորության 8,3% նվազեցում, զբաղեցրած մակերեսի 3,6% աճի հաշվին:

Առաջարկվել է փոխանջատվող ուժեղարար, որը հնարավորություն է տալիս հենակային լարումով սահմանափակել ուժեղարարի հոսանքը կախված տվյալների ընթերցման հաճախականությունից: Այս մեթոդի կիրառումով ուժեղարարը ապահովում է էներգասպառման նվազեցում ~31,3%-ով 7,1% հապաղման և 4,2% մակերեսի աճի հաշվին:

Տարբեր աշխատանքային հաճախականություններ ունեցող հիշասարքերի համար առաջարկվել է էներգասպառման ինքնակարգաբերման մեթոդ: Ընտրված 0,5-2,3ԳՀց հաճախականությունների համար կարգաբերվել են ուժեղարարի բավարար հոսանքները: Մեթոդի կիրառումը արագագործության նշված տիրույթում ապահովում է 72-19% էներգասպառման նվազեցում: Վերջինս տեղի է ունենում հապաղման 15-8% և հիշասարքում ընթերցման ուժեղարարների զանգվախի մակերեսի 11% աճի հաշվին:

Երրորդ գլխում ներկայացված է ստեղծված «Memory Power Analyzer» (MPA) ծրագրային միջոցը: Դրա աշխատանքը նկարագրող կարգավորումների և նախագծման կատարման ընթացակարգերը: Մանրամասն նկարագրվել է ծրագրային միջոցի առանցքային պատուհանները և աշխատանքի սկզբունքը: Բերված է ձեռքով և ծրագրային միջոցով նախագծման մի շարք փորձարկումների համեմատական արդյունքները:

Ատենախոսության **5 հավելվածներում** բերված են ներդրման ակտը, ծրագրային գործիքի որոշ գրաֆիկական մասերի նկարագրությունները, առաջարկված մեթոդների

HSPICE նկարագրությունները և աղյուսակների, նկարների ու հապավումների ցանկերը:

Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորոյթը և հիմնավորման աստիճանը:

Ատենախոսությունում գիտական նորոյթ են հանդիսանում հետևյալ դրույթները:

- Դիոդային մացումով տրանզիստորի կիրառմամբ փոխանջատվող ուժեղարարը որը թույլ է տվել ստանալ 32,5% էներգասպառման նվազեցում :
- Դիֆերենցիալ ընթերցման ուժեղարար, որի մուտքերը բիթի գծերից կտրման հանգույցների միջոցով ստացվել է 8,3% ստատիկ էներգասպառման նվազում:
- Հենակային լարմամբ ղեկավարվող փոխանջատվող ուժեղարար, որում հագեցված վիճակում գտնվող և հոսանքի աղբյուր հանդիսացող տրանզիստորի միջոցով, ստացվել է 31,3% դինամիկ էներգասպառման նվազեցում:
- Հզորության ինքնակարգաբերման մեթոդ, որը ընտրված հաճախականությունների տիրույթի համար ապահովում է 72-19% սպառման հզորության նվազեցում:

Գիտական նորոյթները հիմնավորվել են տեսական հիմնավորումներով և փորձնական նմանակումներով: Կատարվել են արդյունավետության գնահատումներ: «MPA» ծրագրային գործիքը ներդրվել է «ՍԻՆՌՓՍԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում: Ծրագրային միջոցի օգնությամբ առաջարկված մեթոդների կիրառումը ցույց է տվել որ այն զգալիորեն պարզեցնում է նախագծման գործընթացը և կրճատում նախագծման ժամանակը:

Հեղինակի կողմից ստացված արդյունքների կարևորությունը գիտության և արդյունաբերության ոլորտներում:

Ա.Մ. Մոմջյանի կողմից կատարված փորձարկումների և հետազոտությունների արդյունքում առաջարկվել են հիշող սարքերում ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման միջոցներ որոնք թույլ են տվել զգալի նվազեցնել ստատիկ և

դինամիկ էներգասպառումը: Մշակված «Memory Power Analyzer» ծրագրային գործիքը ներդրվել է «ՍԻՆՈՓՄԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում և ունի լայն կրառություն հիշող սարքերի նախագծման գործընթացում:

Իրական նախագծորում ծրագրային միջոցի կիրառումը ցույց է տվել որ այն ոչ միայն հնարավորություն է տալիս արդյունավետ նվազեցնել ընթերցման ուժեղարարների էներգասպառումը առաջարկված մեթոդներով այլև կատարել ուժեղարարների նախապես ընտրված պարամետրերի հետազոտություն: Ծրագրային գործիքի կիրառումը ցույց է տվել, որ այն նվազեցնում է ուժեղարարների նախագծման ժամանակաը 2-3,5 անգամ դրանց ելքային ազդանշանի լցման գործակցի 2,3% վատացման հաշվին:

Աշխատանքում նկատված թերություններն են.

1. Ցանկալի կլիներ ներկայացված լինել սխեմաների տուպոլոգիաները և դրանց մակերեսի չափումները:
2. Ներկայացված չէ ինքնակարգաբերման սխեմայի ժամանակային պարամետրերը, մասնավորապես թե ինքան ժամանակ է պահանջվում հոսանքների կարգաբերման համար:
3. Հիմնավորված չէ թե ինչու է ծրագրային գործիքի նախագծումը կատարվել «Linux» օպերացիոն համակարգի համար:

Եզրակացություն.

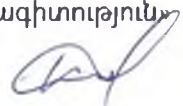
Ա.Մ. Մոմջյանի «Հիշող սարքերի ընթերցման ուժեղարարների սպառման հզորության նվազեցման միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսությունն իրենից ներկայացնում է լիարժեք և ավարտուն աշխատանք: Սեղմագիրը լիովին ներկայացնում է ատենախոսության բովանդակությունը: Նկատված թերությունները չեն վերաբերվում թեմայի էությանը և չեն արժեզրկում կատարված աշխատանքը: Աշխատանքը համապատասխանում է Ե.27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա»

մասնագիտությանը, ինչպես նաև ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին: Աշխատանքի հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝ ՀԱՊՀ-ի

«Էլեկտրոնային չափիչ համակարգեր և չափագիտություն»

ամբիոնի վարիչ, տ.գ.դ., պրոֆ.



Ռ.Ռ. Վարդանյան

Ռ.Ռ. Վարդանյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար՝



Ծ.Ս. Հովհաննիսյան