

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ

ԿԱՐԾԻՔ

Ե.27.01- «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված՝ *Սուրեն Սասունի Աբազյանի «Թվային բջիջների բնութագրերի բարելավմամբ ինտեգրալ սխեմաների արդյունավետ նախագծման միջոցների մշակումը»* թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

Թեմայի արդիականությունը.

Տեխնոլոգիական գործընթացների զարգացումը նոր պահանջներ է առաջադրել ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ), այդ թվում՝ նաև թվային ստանդարտ բջիջների (ԹՄԲ) նախագծողներին՝ պայմանավորված նախագծման նորմերի փոքրացմամբ և ցածր սնուցման լարման կիրառմամբ: ԹՄԲ-ներն ունեն լայն կիրառություն հաշվողական տեխնիկայի տարբեր բնագավառներում՝ իրենց պարզ կառուցվածքի, բարձր արագագործության և նախագծերի կատարման ժամանակի նվազեցման շնորհիվ: Այդ պատճառով մեծանում են պահանջները դրանց տեխնիկական և կոնստրուկտորա-տեխնոլոգիական պարամետրերի նկատմամբ: Կիսահաղորդչային տեխնոլոգիաների առաջընթացին զուգընթաց խստանում են նաև թվային բջիջների հիմնական տեխնիկական պարամետրերին՝ տեղակայելիությանը և ծրագծելիությանը, էներգասպառմանը, արագագործությանը և այլնին, առաջադրվող պահանջները:

Ատենախոսությունը նվիրված է ԹՄԲ-ների հիմնական բնութագրերի լավարկման մոտեցումների մշակմանը, որոնց կիրառմամբ բարձրանում է դրանց միջոցով նախագծված ԻՍ-երի նախագծման գործընթացի արդյունավետությունը, և բարելավվում են դրանց հիմնական բնութագրերն ու պարամետրերը: Այս տեսակետից ատենախոսության թեման արդիական է:

Ատենախոսությունը կառուցվածքը.

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրահանգումից, 105 անուն գրականության ցանկից և թվով 5 հավելվածներից:

Ներածությունում հիմնավորված է թեմայի արդիականությունը, ձևակերպված է հետազոտության նպատակը, ներկայացված են ատենախոսության գիտական նորույթը և գործնական նշանակությունը:

Առաջին գլխում ներկայացված են ԹՄԲ-ների պարամետրերի լավարկման առկա մոտեցումների նկարագրությունները, դրանց առաջադրվող պահանջները: Կատարվել է առկա լուծումների և միջոցների վերլուծություն: Առաջարկվել են թվային բջիջների հիմնական պարամետրերի և հատկությունների լավարկման սկզբունքներ, որոնք զգալիորեն բարելավում են դրանց հիման վրա կառուցված ԻՍ-ի հիմնական սխեմատեխնիկական բնութագրերը, ժամանակային պարամետրերը և էներգասպառումը:

Երկրորդ գլխում բերված են հայցորդի կողմից մշակված մեթոդները: Մշակվել է փորձնական նախագծով ստանդարտ բջիջների մուտք/ելք հանգույցների հասանելիության լավարկման մեթոդ, ըստ որի, հատուկ տրամաբանական և ֆիզիկական սինթեզների շնորհիվ՝ ստացվել է ԹՄԲ-ների ստուգման ժամանակի մոտավորապես 9,4 անգամ կրճատում՝ համադրման դեպքերի մոտավորապես 11,2% կրճատման հաշվին: Ստեղծվել է մեքենայական ուսուցմամբ ԹՄԲ-ների մուտք/ելք հանգույցների հասանելիության գնահատման և լավարկման մեթոդ, ըստ որի, տարրերի հեռավորության սահմանափակումների շնորհիվ՝ նախագծման կանոնների խախտումների քանակը նվազել է 47%-ով՝ գործիքների ընթացքի ժամանակի 23%-ով ավելացման հաշվին: Առաջարկվել է տարբեր բարձրություններով բջիջների կիրառմամբ նախագիծ կատարելու համար նախատեսված ԹՄԲ-ների լավարկման մեթոդ, ըստ որի, դրանց միաժամանակյա կիրառության շնորհիվ՝ ստացվել է սխեմայի ժամանակային պարամետրերի միջինում 14,3% բարելավում՝ էներգասպառման 12,8% մեծացման հաշվին: Մշակվել է բջիջներում «քնի ռեժիմի» ինտեգրման մեթոդ, ըստ որի, կառավարվող սնուցման ցանցի ներդրման շնորհիվ՝ ապահովվել է էներգասպառման 12% նվազեցում՝ ստացվող սխեմաների մակերեսի մոտավորապես 5...28% մեծացման հաշվին: Ստեղծվել է լրացնող մետաղական շերտերի ավելացման մեթոդ, որում լրացնող շերտերը միանում են սնուցման և հողանցման դողերին: Դրա արդյունքում ստացվել է լարման անկման միջինում 11,9% նվազեցում՝ պարագիտային ունակության մոտավորապես 4,4% ավելացման հաշվին:

Երրորդ գլխում ներկայացված է առաջարկվող մեթոդների և եղանակների կիրառմամբ ինքնաուսուցվող ինտեգրալ հիշող սարքերի նախագծման Library Optimizer ծրագրային միջոցը, որը ներդրվել է «Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ում և օգտագործվում է թվային բջիջների հիմնական պարամետրերի լավարկման և ստացված արդյունքների

հետազոտման նպատակով: Տարբեր իրական նախագծերի դեպքում փորձարկումները ցույց են տվել Library Optimizer ծրագրային միջոցի բարձր արդյունավետությունը՝ այդ դասի այլ համակարգերի համեմատ: Մակերեսի և ժամանակային պարամետրերի համապատասխանաբար ընդամենը 5...28% և 28,75% վատացման պարագայում ծրագրային միջոցն ապահովում է էներգասպառման 11,6%, նախագծման կանոնների խախտման դեպքերի 40,2% և լարման անկման 12,8% նվազեցում:

Ատենախոսության 5 հավելվածներում բերված են ներդրման ակտը, Self Memory Compiler ծրագրային միջոցի Python կոդի որոշ հատվածները, փոփոխված թվային քջիջների նկարագրության GDT ֆայլի մի հատվածը, օգտագործված նկարների, աղյուսակների, ինչպես նաև հապավումների ցանկերը:

Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորույթը և հիմնավորման աստիճանը:

Ատենախոսությունում գիտական նորույթ են հանդիսանում հետևյալ դրույթները.

- Փորձնական նախագծով ստանդարտ քջիջների մուտք/ելք հանգույցների հասանելիության լավարկման շնորհիվ՝ քջիջների ստուգման ժամանակը նվազել է 9,4 անգամ:
- Միջբջջային հեռավորության սահմանափակումները հաշվի առնելու շնորհիվ՝ նախագծման կանոնների խախտումները նվազել են 47%-ով:
- Տարբեր բարձրություններ ունեցող տարրերով նախագծման շնորհիվ՝ ստացվել է սխեմայի ժամանակային պարամետրերի 14,3% բարելավում:
- Բջիջներում «քնի ռեժիմի» ինտեգրման շնորհիվ՝ սխեմայի էներգասպառումը նվազեցել է մոտավորապես 12%-ով:
- Ինտեգրալ սխեմաների նախագծման մետաղական լրացումների ավելացման շնորհիվ՝ ստացվել է լարման անկման մոտավորապես 11,9% նվազեցում:

Գիտական դրույթները հիմնավորված են ինչպես սխեմաների մոդելավորման, այնպես էլ մշակված Library Optimizer ծրագրային միջոցի՝ տարբեր իրական նախագծերում փորձարկման արդյունքներով: Ստացված արդյունքները հաստատում են այդ ծրագրային միջոցի արդյունավետությունը:

Հեղինակի կողմից ստացված արդյունքների կարևորությունը գիտության և արդյունաբերության ոլորտներում.

Ս.Ս. Աբազյանի կողմից մշակված թվային բջիջների հիմնական պարամետրերի լավարկման Library Optimizer ծրագրային միջոցի մշակման շնորհիվ՝ հնարավորություն է ստեղծվել ատենախոսության մեջ առաջարկված մեթոդներն իրագործել թվային ԻՍ-երի նախագծման ժամանակ: Բացի այդ, մշակված ծրագրային միջոցը ներդրված է «Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ում և օգտագործվում է այդ դասի թվային բջիջների նախագծման և դրանց հիմնական պարամետրերի հետազոտման նպատակով:

Աշխատանքում նկատված թերություններն են.

1. Ատենախոսության մեջ բավարար չափով չի նկարագրվում նեյրոնային ցանցերի միջոցով բջիջների էներգասպառման նվազարկման մեթոդը: Չկան նեյրոնային ցանցերի կառուցվածքային և բանաձևային նկարագրությունները:

2. Ատենախոսության երկրորդ գլխում ներկայացված «ԻՍ նախագծման գործընթացի համար մետաղական լրացումների ավելացման մեթոդը» բաժնում նշված չէ սխեմայի ամբողջ մակերեսի վրա ծրագծման արգելքների գծման նպատակը:

3. Ատենախոսությունում ներառված նկ. 2.14-ում, ինչպես նաև դրա նկարագրման մեջ չի նշվում, թե ինչ տարբերակով են արտադրական տեղակայման և ծրագծման գործիքները կատարում հատուկ լրացման բջիջների ֆիզիկական կանոններին համապատասխան տեղակայումը, եթե դրանց ունեցած բարձրությունները նույնպես ոչ-ամբողջ չափով են տարբերվում միավոր բարձրությունից:

4. Ատենախոսության 3-րդ գլխում նկարագրված չէ Library Optimizer ծրագրային միջոցի ունեցած հստակ մասնաբաժինը սխեմաների ֆիզիկական նախագծման գործընթացում:

5. Ատենախոսությունում առկա են նաև որոշ լեզվական թերություններ և տառասխալներ:

Եզրակացություն.

Ս.Ս. Աբազյանի «Թվային բջիջների բնութագրերի բարելավմամբ ինտեգրալ սխեմաների արդյունավետ նախագծման միջոցների մշակումը» թեմայով

ատենախոսությունը ներկայացնում է ավարտուն աշխատանք: Սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը: Ընդհանուր առմամբ աշխատանքը համապատասխանում է Ե.27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտության, ինչպես նաև ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին: Աշխատանքի հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝ ՀԱՊՀ-ի

«Միկրոէլեկտրոնիկա և կենսաբժշկական սարքեր»

ամբիոնի վարիչ, տ.գ.դ., պրոֆ.

Օ.Տ. Պետրոսյան

Օ.Տ. Պետրոսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար՝

Ծ.Ս. Հովհաննիսյան

14.06.22թ.

