

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ե.13.02 - «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացրած

Ջանփոլադով Վախթանգ Արտաշեսի

«Հատակագծման փուլում մեքենայական ուսուցման միջոցով էներգասպառման կանխատեսման ավտոմատացված միջոցների մշակումը և հետազոտումը»
թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

Թեմայի արդիականությունը:

Միկրոսխեմաների էներգիայի սպառման կարևորությունը պայմանավորված է դրանց լայնորեն կիրառմամբ ժամանակակից էլեկտրոնիկայում: Էներգաարդյունավետությունը դառնում է կարևորագույն գործոն տարբեր սարքերի և համակարգերի համար: Միկրոսխեմաները իրենց աշխատանքի ընթացքում զգալի էներգիա են օգտագործում և նրա սպառման նվազեցումը կարևոր է թե՛ մշակողների, թե՛ օգտագործողների համար:

Նախագծման փուլում միկրոսխեմաների էներգիայի օգտագործման գնահատումը հնարավոր է ստանալ տարբեր եղանակներով:

Աշխատանքում ուսումնասիրվում, փոփոխության են ենթարկվում գոյություն ունեցող և մշակվում են սպառվող էներգիայի կանխատեսող նոր ալգորիթմներ ու մոդելներ, որոնք հնարավոր է կիրառել միկրոսխեմաների նախագծման փուլում:

Թեզում լուծվում են արդիական խնդիրներ, որոնք հնարավորություն են տալիս նվազեցնելու միկրոսխեմաների արտադրանքի ընթացքում առաջացվող ծախսերը:

Ատենախոսության կառուցվածքը:

Ատենախոսությունը ունի է 150 էջ, բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, օգտագործված մասնագիտական գրականության ցանկից, հավելվածից և կրճատումների ցանկից:

Ներածության մեջ հիմնավորվել է կատարված գիտական աշխատանքի արդիականությունը, հիմնավորվել և ներկայացվել են թեզի նպատակը, հետազոտված և լուծված խնդիրները, պաշտպանության ներկայացված հիմնական դրույթները, գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը և ներդրման հիմնական արդյունքները:

Առաջին գլխում հետազոտվել են ինտեգրալ սխեմաներում էներգիայի չափերը գնահատող հայտնի եղանակները և մեքենայական ուսուցման մեթոդները, որոնք հնարավորություն են տալիս բարձրացնել նախագծման ընթացքում քայլերի արդյունավետությունը:

Հետազոտության ընթացքում դիտարկվել են նաև որոշ թեստային սխեմաներ, որոնք հնարավորություն են տալիս ընդլայնել էներգիայի օգտագործման վրա ազդող պարամետրերի տիրույթը:

Նկարագրվել են հավանականային մեթոդներ, որոնք պատկանում են ստատիստիկական մեթոդների խմբին: Օգտագործելով Մոնտե-Կարլոի մեթոդը հնարավոր է ստանալ օգտագործվող էներգիայի գնահատականներ:

Բերված են ծրագրային փաթեթներ, որոնց միջոցով հնարավոր է ստանալ գնահատականներ տարբեր սխեմաների համար:

Աշխատանքում ներկայացված անալիտիկ մեթոդները հենվում են տեսական արդյունքների վրա:

Կարևոր տեղ է զբաղեցնում արհեստական բանականության մեթոդների օգտագործումը, որոնց միջոցով հնարավոր է համեմատել տարբեր եղանակներով ստացած արդյունքները:

Հրապարակված գրականության մեջ ներկայացված միկրոսխեմաներում, էներգիայի սպառման նվազագույնի հասցնելու խնդրի լուծման մոտեցումների ուսումնասիրման արդյունքում, ատենախոսության հեղինակը համարում է, որ հիմնական արդյունքները չեն պարունակում էներգիայի սպառման արժեքների վրա ազդող պարամետրերը և դժվար է դրանք կիրառել բարդ միկրոսխեմաների համար:

Եզրակացություն է արվում, որ ուսումնասիրված և վերլուծված գրականության ներկայացված գիտական աշխատանքներում մոտեցումները և տեխնիկական

միջոցները անհրաժեշտ է զարգացնել տարբեր մեքենայական ուսուցման մեթոդների օգտագործմամբ:

Գլուխ երկրորդը նվիրված է հետազոտվող խնդրի ձևակերպմանը, մեքենայական ուսուցման մեթոդների կիրառման եղանակներին և դրանց կողմից ուսումնասիրվող պարամետրերի ցանկի սահմանմանը, տվյալների բազաների կառուցման մեթոդների և ալգորիթմների մշակմանը, ինչպես նաև առաջարկվող մոդելների ինտեգրմանը ինտեգրալ սխեմաների նախագծման գործընթացում:

Ձևակերպվում են են երկու հիմնական խնդիրներ.

խնդիր Ա-ն ներառում է մեքենայական ուսուցման մոդելների մշակում, որոնք կանխատեսում են տվյալ շղթայի բջիջների խմբերի էներգիայի սպառման բաղադրիչները՝ հաշվի առնելով լարման, ջերմաստիճանի, գործընթացի շեղման և այլ պարամետրերի փոփոխությունները,

խնդիր Բ-ն ներառում է ընդհանրացված մոդելի ստեղծում, որը կանխատեսում է մի շարք փորձարկման շղթաների ընդհանուր հզորությունը:

Այդ հիմնական խնդիրների լուծման համար ձևակերպվում են մի շարք աջակցող ենթախնդիրներ:

Կարևոր ենթախնդիրներից է պարամետրերի ընտրությունը, որոնք ունեն ամենամեծ ազդեցությունը էներգիայի սպառման համար:

Հաջորդ ուսումնասիրվող ենթախնդիրը վերաբերվում է մեքենայական ուսուցման մեթոդների կիրառմանը: Նկարագրվում է օպտիմիզացիոն խնդիրների պարամետրերի որոշումը ուսուցման եղանակով և ստացված գնահատող բանաձևը հնարավորություն է տալիս լուծել դրված խնդիրը:

Որպես օպտիմիզացիոն մեթոդ առաջարկվում է օգտագործել ռեգրեսիոն մոդելներ՝ գծային և բազմանդամային, Elastic Net, k-Nearest Neighbors, նաև օգտագործել որոշ դասակարգման մեթոդներ:

Մեքենայական ուսուցման համար ստեղծվում են ուսուցանման և թեստավորման տվյալների խմբեր:

Այս գլխում մանրամասնորեն նկարագրվում են տվյալների մշակման գործընթացի քայլերը և մշակած պլանով նախատեսվող արդյունքները, որոնց համար առաջարկված է սխալանքների չափ:

Երրորդ գլխում շարունակվում է նախորդ գլխում մշակված մեքենայական ուսուցման մոդելների կառուցման համար տվյալների բազաների ձևավորման ալգորիթմների նկարագրությունները և պարզաբանվում է փորձերի անցկացման պայմանները:

Մշակվում և վերլուծվում են փորձարկման սխեմաներ, նշվում են նպատակային արժեքների դասերը և առաջարկվում են տվյալների կոռելյացիայի չափանիշների կիրառման մեթոդներ:

Կատարվել են նախնական գնահատումների համեմատություններ մեքենայական ուսուցման ալգորիթմների կիրառման՝ գծային և բազմանդամային ռեգրեսիայի, լասո ռեգրեսիայի, k-ամենամոտ հարևանների, որոշումների ծառի, արհեստական նեյրոնային ցանցի և այլ դեպքերի համար:

Չորրորդ գլխում նկարագրված են առաջարկվող մեթոդների և մոդելների հատակագծման փուլում սպառվող հզորության կանխատեսման համար ծրագրային ներդրման եղանակները:

Խնդիր Ա-ի համար նախագծվում և ստեղծվում է տվյալների բազա, այնուհետ գեներացվում են համապատասխան ուսուցման և թեստավորման տվյալները: Գեներացված տվյալները ֆիլտրվում են:

Մոդելավորումը կատարելու համար օգտագործվում են մշակված թեստային մոդուլները և ընտրված սխեմաների պարամետրերը:

Խնդիր Բ-ն լուծելիս օգտագործվել է նույն ալգորիթմը, բայց օգտագործվում են այլ գրադարաններ և տվյալներ:

Բոլոր մշակումների համար ստեղծված է ծրագրային ապահովում:

Ստացված փորձնական արդյունքները համեմատվել են հայտնի որոշ փաթեթների հետ և ցույց են տվել ավելի լավ արդյունքներ:

Ատենախոսության գիտական նորոյթը և դրա հիմնավորումը:

Ատենախոսություն մեջ ստացվել են հետևյալ գիտական արդյունքները.

Առաջարկվում է մեքենայական ուսուցման մեթոդների վրա հիմնված ինտեգրալ սխեմաների էներգասպառման տեսակների կանխատեսման խնդրի լուծման եղանակ:

Առաջարկվում են հատկանիշների խմբեր՝ տրված նախագծային սխեմայի և տարբեր փորձարկման եղանակների էներգասպառման կանխատեսման խնդիրների լուծման համար:

Առաջարկվում են՝ ռեգրեսիոն մեքենայական ուսուցման մոդելներ ստատիկ էներգասպառումը կանխատեսելու համար:

Առաջարկվող մոդելները կրճատում են էներգասպառման արժեքները ծախսերը:

Գիտության ու արդյունաբերության ոլորտներում ստացված արդյունքերի կարևորությունը:

Դիտարկվող թեկնածուական թեզի գիտական դրույթները, եզրակացությունները և եզրահանգումը հավաստի և հիմնավոր են, քանի որ օգտագործված են նորագույն ճշգրիտ հետազոտությունների մեթոդաբանության և մաթեմատիկական ապարատ, ինչպես նաև այդ մշակումները ադեկվատ են արտացոլում իրական պրոցեսները:

Առաջարկվող ինտեգրալ սխեմաների նախագծման մոդելները ներդրվել են Synopsys, Inc.-ի CAD համակարգում:

Աշխատանքի նկատման կան հետևյալ դիտողությունները:

1. Առաջին գլխում բերված գրականության ակնարկը և նրանում ներկայացված մեթոդներն ու ալգորիթմները չեն համեմատվել դրանց կողմից լուծվող խնդիրների և ատենախոսությունում առաջադրված խնդիրների հետ՝ կիրառելիության առումով:
2. Երրորդ գլխում նախատեսվում է մշակել և օգտագործել տվյալների բազաներ: Բացի տվյալների վերլուծության ալգորիթմներից և որոշ աղյուսակների ներկայացումից տվյալների բազայի ֆունկցիոնալությունը չի նկարագրված:
3. Չորրորդ գլխում գեներացվում է տվյալների բազա մեքենայական ուսուցման համար, որը պարունակում է համապատասխան ուսուցման և թեստավորման տվյալներ, բայց չի բացատրվում այդ տվյալների համապատասխանությունը դիտարկվող նախագծվող սխեմաներին:

Նշված դիտողությունները բացատրությունները ատենախոսության տեքստում միայն ավելի կբարձրացնեն նրա որակը:

Համարում եմ, որ ատենախոսությունն ու սեղմագիրը

լիովին արտացոլում են ատենախոսությունում առկա գիտական դրույթները, մշակված եղանակները և գործիքային միջոցները: Ստացված հիմնական արդյունքները հրապարակված են 9 հոդվածներում: Աշխատանքն արդիական է, ունի գիտական և գործնական կարևոր նշանակություն: Այն ամբողջովին բավարարում է ՀՀ ԿԳՄՍՆ բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի պահանջներին և համապատասխանում է Ե.13.02 - «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությանը, իսկ նրա հեղինակը արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

Ֆ.-մ.գ.թ., պրոֆեսոր



Վ.Գ.Սահակյան

Ֆ.մ.գ.թ., պրոֆեսոր Վ.Գ.Սահակյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ անձնակազմի հաշվառման ծառայության պետ

Լ. Հայրապետյան



23.06.2025թ.