

## ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Արման Վահագնի Վարդումյանի «Թվային ինտեգրալ սխեմաների ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման միջոցների մշակումը» թեմայով  
Ե.13.02 - «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Արման Վահագնի Վարդումյանի «Թվային ինտեգրալ սխեմաների ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, 3 գլուխներից, եզրահանգումից, 111 աղբյուր ընդգրկող գրականության ցանկից, 3 հավելվածներից: Հետազոտության հիմնական տեքստը շարադրված է 121 էջում:

**Թեմայի արդիականությունը** հիմնավորված է ինտեգրալ սխեմաների պահանջարկի աննախադեպ աճով պայմանավորված դրանց նախագծման գործընթացին առաջադրվող սահմանափակումների խստացմանը բավարարող, ինչպես նաև երկրորդային գործոնների ազդեցությունը ինտեգրալ սխեմաների ելքային պարամետրերի վրա հաշվառող ավտոմատացված նախագծման միջոցների ստեղծման անհրաժեշտությամբ: Աշխատանքում առաջարկվում է ինտեգրալ սխեմաների պարամետրական օպտիմալացման գործընթացի ավտոմատացման միջոց, որը հաշվողական սահմանափակ ռեսուրսների կիրառմամբ կառաջարկի նախագծային սահմանափակումներին բավարարող սխեմաների տարբերակներ:

### **Աշխատանքի համառոտ բովանդակությունը:**

**Ներածությունում** հիմնավորված է ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, ներկայացված են ատենախոսության նպատակները, պաշտպանության դուրս բերվող հիմնական դրույթները, աշխատանքի գործնական արժեքը, հիմնական գիտական արդյունքները, ներդրումը:

**Առաջին գլխում** ներկայացված են թվային ինտեգրալ սխեմաների ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման միջոցների մշակմանը նվիրված աշխատանքները: Նախ հիմնավորված է ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման միջոցների մշակման անհրաժեշտությունը, վերլուծված են առկա միջոցները: Վեր են հանվել պարամետրական օպտիմալացման միջոցներում առկա խնդիրները, այդ թվում փնտրման ալգորիթմներում, նախնական պոպուլյացիայի ձևավորման մեթոդներում, արհեստական նեյրոնային ցանցերով փոխարինման մեթոդներում: Այնուհետև շարադրվել են ավտոմատացված միջոցների արդյունավետությունը մեծացնելու նպատակով առաջարկվող սկզբունքները:

Երկրորդ գլուխը նվիրված է ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման միջոցների առաջարկվող լուծումներին: Օպտիմալացման ալգորիթմների փնտրման արդյունավետության բարձրացման նպատակով առաջարկվում է կիրառել հիբրիդ մեթոդ, գենետիկ ալգորիթմների սկզբնական պոպուլյացիայի ձևավորման համար առաջարկվում է դետերմինիստական մոտեցում՝ փնտրման առկա տիրույթը դիտարկելով որպես հավասարահեռ ներդրված խորանարդների ամբողջություն ու հաջորդաբար դիտարկելով եզրային կետերը: Օպտիմալացման գործընթացում նմանակման ծրագրային գործիքի բազմակի կանչերի փոխարեն առաջարկվում է կիրառել արհեստական նեյրոնային ցանց, գեներատիվ հակամարտ ցանցեր:

Երրորդ գլխում ներկայացված է աշխատանքում մշակված ալգորիթմների հիման վրա ստեղծված ICOptimizer ծրագրային միջոցը (կառուցվածքը, նկարագրությունը, հիմնական բնութագրերը, աշխատանքային միջավայրը, հնարավորությունները): Ծրագրային միջոցը ներդրվել է «ՍԻՆՈՓՍԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում և օգտագործողի համար հարմարավետ ինտերֆեյսի, մուտքային ֆայլերի սահմանման, առկա տվյալների վավերացման, նախագծային սահմանափակումների, ալգորիթմների և մի շարք այլ պարամետրերի մուտքագրման ճկուն մեխանիզմների շնորհիվ հնարավորություն է տվել կրճատել նախագծման գործընթացի տևողությունը:

Հավելված 1-ում ներկայացված է «ՍԻՆՈՓՍԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում ICOptimizer ծրագրային միջոցի ներդրման ակտը:

Հավելված 2-ում ծրագրային կոդի հատված է, իսկ հավելված 3-ում՝ նկարների, աղյուսակների, հապավումների ցանկը:

Եզրահանգման մեջ ընդհանրացված են աշխատանքում ստացված գիտագործնական արդյունքները:

#### **Ատենախոսության գիտական նորույթը:**

- Առաջարկվել են ինտեգրալ սխեմաների ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման միջոցներ, որոնք առաջադրված սխեման և նախագծային սահմանափակումները փոխակերպում են օպտիմալացման խնդրի, կիրառում են խմբային բանականության օպտիմալադման և մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ, որոնք նվազագույն քանակի նմանակումներով հայտնաբերում են արդյունավետ լուծումներ, մասնավորապես,
  - մշակվել է հիբրիդային ալգորիթմ, որը նախ կիրառում է գենետիկ ալգորիթմ (ԳԱ) հետևյալ օպերատորներով՝ խաղանիվի ընտրություն, համաչափ խաչասերում, բազմակետ մուտացիա, իսկ հետագայում՝ «Հարրիսի բազեներ» օպտիմալացման ալգորիթմը: Առաջարկվող ալգո-

րիթմը դիտարկված թեստավորման ֆունկցիաների մինիմումի հայտնաբերման և 3 ինտեգրալ սխեմաների պարամետրական օպտիմալացման արդյունքում այլ ալգորիթմների համեմատությամբ ցուցաբերել է բարձր արդյունավետություն,

- ստեղծվել է օպտիմալացման ալգորիթմների զուգամիտման արագության աճին նպաստող առաջնային պոպուլյացիայի ձևավորման ալգորիթմ, որը փնտրման տիրույթի ողջ երկայնքով իրականացնում է համաչափ նմուշառում և, կախված չլինելով պատահական գործոններից ու հավելյալ հաշվարկային գործընթացներից, ապահովում է հիբրիդ ալգորիթմի հաշվողական արդյունավետության աճ,
- նախագծվել է օպտիմալացման ընթացքում ինտեգրալ սխեմաների նմանական ծրագրային գործիքն արհեստական նեյրոնային ցանցով փոխարինելու համակարգ, որում ուսուցանման տվյալների մի մասը գեներացվում է գեներատիվ հակամարտող ցանցի և Սպիրմենի հարաբերակցային գործակիցների վրա հիմնված հաշվարկային գործընթացի միջոցով, ինչը թույլ է տալիս կրճատել անհրաժեշտ նմանակումների քանակը:

**Գիտական դրույթների, երակացությունների հիմնավորման և հավաստության աստիճանը հաստատված են** մշակված ալգորիթմների մաթեմատիկական ապարատներով, դրանց հիման վրա մշակված ծրագրերի գործիքի օգտագործմամբ իրականացված փորձնական հետազոտություններով և դիտարկված ինտեգրալ սխեմաների պարամետրական օպտիմալացման փորձնական արդյունքների վերլուծությամբ:

**Ատենախոսության հիմնական դրույթների արտացոլման աստիճանը սեղմագրում:**

Աշխատանքի հիմնական գիտական և գործնական արդյունքները լիովին արտացոլված են սեղմագրում:

**Աշխատանքի գործնական նշանակությունը:**

Աշխատանքում առաջարկված ինտեգրալ սխեմաների ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման ալգորիթմներն ու համակարգերն իրագործվել են ICOptimizer ծրագրային միջոցում: Այն հնարավորություն է տվել կրճատել նախագծման գործընթացի ժամանակը: ICOptimizer ծրագրային գործիքը ներդրվել է «ՍԻՆՈՓՍԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում և օգտագործվում է ինտեգրալ սխեմաների նախագծման շրջանակներում:

### **Ընդհանուր գնահատականներ:**

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները հրատարակված են 5 գիտական աշխատանքներում, որոնցից երկուսն ընդգրկված են Scopus միջազգային գիտատեղեկատվական շտեմարանում:


### **Դիտողություններ և առաջարկություններ:**

- Ատենախոսությունում և սեղմագրում կան որոշ տարբերություններ նպատակի, եզրահանգման, պարամետրական օպտիմալացման խնդիրների ձևակերպումներում:
- Հարմարվողականության ֆունկցիայում (էջ, 56, (2.1)) V<sub>i</sub>-ի համար ստուգվում է միայն վերին թույլատրելի արժեքը բավարարելու կամ դրանից մեծ լինելու պայմանը, սակայն չի հաշվառվում ստորին սահմանից փոքր լինելու պայմանը: Սա արդյո՞ք ճիշտ կգնահատի առանձնյակի «պիտանիությունը» (էջ 58):
- Փորձարկումները կատարվել են այս պայմաններով՝ 20 իտերացիա, 200 առանձնյակներ, «100 անգամ իրականացված օպտիմալացման արդյունքներ» (էջ 58): Արդյո՞ք հիմնավորված է իտերացիաների փոքր քանակը և օպտիմալացման գործընթացի 100 անգամ կատարումը:
- Գեներատիվ հակամարտ ցանցի կիրառման համար անհրաժեշտ է տվյալների մեծաքանակ շտեմարան, որի վերլուծությամբ գեներատորը կստեղծի նոր օբյեկտներ՝ հնարավորինս օժտելով տվյալների հավաքական հատկություններով, սակայն աշխատանքում նկարագրված չէ տվյալների շտեմարանը:
- Այլ մեթոդների հետ համեմատության արդյունքներից զատ ցանկալի կլիներ, որ կատարվեր համեմատական վերլուծություն առաջարկված ալգորիթմում տարբեր պարամետրերի ու կիրառվող մեթոդների դեպքում ստացված արդյունքներով, օրինակ նեյրոնային ցանցի ուսուցման տարբեր ալգորիթմներով, գեներատիվ հակամարտ ցանցի տարբերակներով, խաչասերման ու մուտացիայի տարբեր ալգորիթմներով, մանավանդ որ մշակված ծրագրային գործիքն ունի դրանք փոփոխելու և կիրառելու հնարավորություն:
- Ատենախոսությունում կան անհասկանալի ձևակերպումներ և խմբագրական բնույթի բացթողումներ:

**Եզրակացություն:** Արման Վահագնի Վարդույանի «Թվային ինտեգրալ սխեմաների ավտոմատացված պարամետրական օպտիմալացման միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսությունը կատարված է բարձր գիտական մակարդակով,

ստացված արդյունքները հավաստի են, ունեն տեսական և կիրառական արժեք, նշված դիտողությունները չեն նսեմացնում աշխատանքի արժանիքները, ուստի կարծում եմ, որ ատենախոսությունը բավարարում է ՀՀ-ում գիտական աստիճանների շնորհման կարգի թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող բոլոր պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Արման Վահագնի Վարդումյանն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը Ե.13.02 – «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությամբ:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,  
տ.գ.դ., պրոֆ.

  
30.05.2024թ.

Ա.Գ. Ավետիսյան

տ.գ.դ., պրոֆ. Ա.Գ. Ավետիսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար՝



Ծ.Ս. Հովհաննիսյան

