

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱՆՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ե.13.05 «Մաթեմատիկական մոդելավորում, թվային մեթոդներ և ծրագրերի համալիրներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար **Հայկ Առնակի Գասպարյանի՝**

«Արևային Պանելների Վերլուծության Բաբելավումը Օգտագործելով RGB-ից Մուլտիսպեկտրալ Տրոհում և Հարմոնիկ Ցանցեր»

թեմայով ներկայացված ատենախոսության վերաբերյալ

Ատենախոսությունը նվիրված է արևային պանելների ավտոմատացված մշտադիտարկման խնդրի խորքային ուսումնասիրությանը: Հետազոտությունն ընդգրկում և թիրախավորում է արևային էներգիայի ոլորտում հանդիպող հիմնական խնդիրները՝ էներգիայի կորուստներ, բաղադրիչների մաշվածություն և սարքավորումների ժամանակից շուտ խափանումներ, որոնք ուղղակիորեն հանգեցնում են մեծ ֆինանսական կորուստների: Այդ կորուստները նվազեցնելու համար անհրաժեշտ է կիրառել ավտոմատացված մշտադիտարկման համակարգեր: Այդ նպատակը իրագործելու համար ատենախոսության շրջանակներում հեղինակը մշակել է նորարարական լուծումներ և համակարգչային տեսողության ոլորտի ալգորիթմներ, որոնք հիմնված են RGB պատկերներից մուլտիսպեկտրալ շերտերի տրոհման ստացմանը և հարմոնիկ նեյրոնային ցանցերի արդյունավետ կիրառմանը:

Ատենախոսության ներածությունում ներկայացվում է մշտադիտարկման գոյություն ունեցող մեթոդների համեմատական վերլուծությունը: Հեղինակը, համադրելով դրանց առավելություններն ու թերությունները՝ ըստ ֆինանսական, ժամանակային և հավաստիության չափանիշների, հիմնավորում է անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՄ) կիրառմամբ իրականացվող տեսադիտարկման անհրաժեշտությունը և դրա արդյունավետությունը: Այնուհետև, վերլուծվում են ԱԹՄ-ների համար նախատեսված տեսախցիկների տիպերը: Ընդգծվում է, որ թեև մուլտիսպեկտրալ տեսախցիկները ապահովում են տվյալների ավելի բարձր ճշգրտություն, սակայն դրանց կիրառելիությունը սահմանափակվում է մի շարք գործոններով, ինչպիսիք են բարձր գինը, կշիռը, մեծ էներգիայի և հզորության անհրաժեշտությունը: Այդ նպատակով ատենախոսության շրջանակում առաջարկվել և մշակվել են

ալգորիթմներ, որոնք հնարավորություն են տալիս ստանդարտ և մատչելի RGB պատկերներից սինթեզել արհեստական մուլտիսպեկտրալ շերտեր:

Առաջին գլխում ներկայացված արդյունքները հիմնված են Retinex տեսության վրա: Այս գլխում հեղինակը առաջարկում է RSD-Net և FEMST ցանցեր, որոնք կարևոր են RGB պատկերների լուսավորությունից և տեսախցիկից անկախ բաղադրիչների (անդրադարձ) առանձնացման և այն մուլտիսպեկտրալ շերտերով ներկայացնելու համար, որոնք զգալիորեն բարձրացնում են անսարքությունների հայտնաբերման ճշգրտությունը:

Երկրորդ գլուխը ներկայացնում է մուլտիսպեկտրալ տրոհման հիման վրա մշակված նոր համակարգ՝ MSS-Net, որը հնարավորություն է տալիս արևային պանելների արդյունավետ հատվածավորումը (segmentation) կատարել RGB պատկերներից ստացված մուլտիսպեկտրալ տվյալների հիման վրա: Առաջարկված ցանցը նաև պարունակում է Չեբիշևի ձևափոխության հիման վրա աշխատող նոր շերտեր, որոնք զգալիորեն նվազեցնում են ուսուցանվող պարամետրերի քանակը:

Երրորդ գլխում մշակված են արևային վահանակների վնասվածքների դասակարգման ցանցեր՝ MobileFFT և MobileSFOT, որոնցում ներդրված են հաճախականային տիրույթում նորարարական լուծումներ: Դրանք կարող են փոխարինել վիզուալ տրանսֆորմերներում (ViT) հայտնի «ուշադրության» մեխանիզմները՝ նվազեցնելով հաշվողական բարդությունը և ապահովելով բարձր ճշգրտությունը:

Չորրորդ գլուխը ցույց է տալիս ներկայացված մեթոդների ընդհանրացման հնարավորությունները, մասնավորապես աչքի ընկնող օբյեկտների հայտնաբերման խնդիրներում, հաստատելով դրանց գործնական արժեքը և կիրառելիությունը այլ ոլորտներում ևս:

Չնայած կատարված մեծածավալ և մանրակրկիտ աշխատանքին, հարկ է նշել հետևյալ դիտողությունները.

- Մուլտիսպեկտրալ տրոհման արդյունքում ստացված շերտերի բնույթի մասին առաջանում է հետևյալ հարցը, որը չի պարզաբանվել թեզի շրջանակներում. կան⁶ արդյոք հիմնավորված ենթադրություններ հնարավոր սպեկտրալ ընդհանրացումների մասին, թե դիտարկվածը եղած ինֆորմացիայի վերաբաշխումն է 3-ից 256 շերտերի միջև:

- Ցանկալի կլիներ համեմատել հատվածավորման (segmentation) ալգորիթմի աշխատանքը նաև իրական մուլտիսպեկտրալ տեսախցիկների տվյալների վրա և հասկանալ, թե որքան է իրական տեսախցիկից ստացված շերտերի առավելությունը համեմատած տրոհման արդյունքում ստացված շերտերի հետ:
- Որոշ փորձերի և ուսուցման մեթոդների պարամետրերի նկարագրությունը ամբողջական տրված չեն, ինչը կարող է դժվարացնել արդյունքների վերարտադրելիությունը և հետագա կիրառելիությունը այլ հետազոտողների կողմից:
- Եվ որոշ խմբագրական նշումներ: Նախ, վերնագրում, հարկ է օգտագործել վահանակ բառը, այնուհետև վահանակը չի որ վերլուծվում է այլ նրա պարամետրերը: Վերնագրում պետք է խուսափել հապավումների օգտագործումից: Եվ ամբողջ տեքստում ցանցեր բառի օգտագործումը պետք է հստակեցվի – ցանցեր հեռահաղորդակցման, ցանցեր նեյրոնային, ...

Այս ամենի կողքին, հարկ է նշել, որ ատենախոսությունն ունի լուրջ հետազոտական ծավալ և պարունակություն, կարևոր գործնական նշանակություն, ինչը հաստատվում է կատարված բազմակողմանի փորձարկումներով և միջազգային ամսագրերում հրապարակված արդյունքներով: Վերը նշված դիտողությունները չեն նվազեցնում ատենախոսության արժեքը, գիտական նորույթն ու գործնական նշանակությունը: Հաշվի առնելով վերոգրյալը, գտնում եմ, որ Հայկ Գասպարյանի ատենախոսությունը բավարարում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից Ե. 13.05 — «Մաթեմատիկական մոդելավորում, թվային մեթոդներ և ծրագրերի համալիրներ» մասնագիտությամբ թեկնածուական ատենախոսությունների համար ներկայացվող բոլոր պահանջներին, իսկ հեղինակը արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը

Ատենախոսության պաշտոնական ընդդիմախոս,

Ֆիզ.-մաթ. գիտ. դոկտոր
25 հունիս, 2025 թ.

Լ. Ն. Ասլանյան

Լ. Ն. Ասլանյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ-ի կադրերի բաժնի վարիչ

Լ.Ս. Հայրապետյան

