

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Սարգիս Անդրեասի Հովհաննիսյանի «Օբյեկտների հայտնաբերում անբարենպաստ եղանակային պայմաններում՝ օգտագործելով խորը ուսուցում և ջերմային-տեսանելի պատկերներ» թեմայով Ե.13.05 «Մաթեմատիկական մոդելավորում, թվային մեթոդներ և ծրագրերի համալիրներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Օբյեկտների հայտնաբերման համակարգերի հուսալիությունն անվտանգության հետ կապված կիրառություններում (ինքնավար մեքենաներ, հսկողության համակարգեր) ունի կարևոր նշանակություն: Այս համակարգերի արդյունավետության հիմնական խոչընդոտներից մեկը տեսանելիության վատթարացումն է անբարենպաստ եղանակային պայմաններում, ինչպիսիք են մառախուղը, ծխապատ միջավայրը և ցածր լուսավորությունը: Սարգիս Հովհաննիսյանի ատենախոսությունը ներկայացնում է ամբողջական հետազոտություն, որը նպատակ ունի լուծել այս կարևոր գործնական խնդիրը՝ առաջարկելով խորը ուսուցման վրա հիմնված մոտեցումներ, թե՛ տեսանելի և թե՛ ջերմային տիրույթների պատկերների և տեսանյութերի համար:

Աշխատանքում նախ անդրադարձ է կատարվում մառախուղի և մշուշի հեռացման խնդրին: Հեղինակը առաջարկել է լուծումներ երկու տեսակի պատկերների համար՝ EOD-Net ճարտարապետությունը՝ տեսանելի (RGB) պատկերների, և MTIE-Net ցանցը՝ ջերմային (TIR) պատկերների համար: Երկու մոտեցումներն էլ առանձնանում են իրենց արդիական բաղադրիչներով, մասնավորապես՝ երկնյուղ մշակման կառուցվածքով և ուշադրության մեխանիզմների կիրառմամբ:

Աշխատանքի կարևոր ուղղություններից մեկը ջերմային պատկերների որակի բարելավումն է: Այս նպատակով առաջարկվել է PB-IID-Net ցանցը, որը հիմնվելով ֆիզիկայի օրենքների վրա, թույլ է տալիս բարձրացնել պատկերների գունային հակադրությունը (կոնտրաստ) և տեսանելիությունը:

Բացի առանձին պատկերներից, հետազոտությունը լուծում է նաև ջերմային տեսանյութերի բարելավման խնդիրը: Այս ուղղությամբ մշակված TVEMamba ճարտարապետությունը արդյունավետորեն բարելավում է շարժման հետևանքով առաջացած աղավաղումները և կադրերի միջև ժամանակային անհամապատասխանությունները:

Հետազոտությունը եզրափակվում է ջերմային պատկերների գունավորման նորարարական մոտեցմամբ: Մշակված FWGAN ցանցը հնարավորություն է տալիս ջերմային պատկերներից ստանալ իրատեսական գունավոր պատկերներ, ինչը թույլ է տալիս կիրառել RGB տվյալների վրա ուսուցված՝ արդեն գոյություն ունեցող հայտնաբերման համակարգերը՝ առանց դրանց երկարատև վերաուսուցման:

Աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից և վեց գլուխներից, ներառում է տեսական վերլուծություն, առաջարկվող մոդելների նկարագրություն, փորձնական արդյունքներ, համեմատական վերլուծություններ և եզրակացություններ:

Աշխատանքը շարադրված է հստակ և գրագետ, սակայն առկա են որոշ դիտողություններ և առաջարկություններ.

- Աշխատանքի գնահատումը հիմնականում քանակական է: Հաշվի առնելով, որ որոշ կիրառություններում (օրինակ՝ հսկողության համակարգեր) վերջնական օգտատերը մարդն է, աշխատանքը կշահեր սուբյեկտիվ գնահատման փուլի ավելացումից, որը ցույց կտար բարելավված պատկերների ընկալման որակը մարդու կողմից:
- Առաջարկված բարելավման մեթոդների ազդեցությունը ցուցադրվել է կոնկրետ տիպի հայտնաբերման հայտնի մոդելի օգնությամբ (YOLO): Հետաքրքիր կլիներ պարզել, թե որքանով են այս մեթոդները համընդհանուր և արդյոք դրանք նույն արդյունավետությունը կցուցաբերեն սկզբունքորեն այլ ճարտարապետություն ունեցող հայտնաբերման մեթոդների (օրինակ՝ տրանսֆորմերների) դեպքում:
- Աշխատանքում առաջարկվող մոդելները ներկայացված են որպես ընդհանուր լուծումներ: Սակայն, դրանց գործնական կիրառությունը, մասնավորապես Հայաստանի պայմաններում, պահանջում են հարմարվողականություն տեղի

աշխարհագրական և կլիմայական առանձնահատկություններին: Ցանկալի կլիներ տեսնել վերլուծություն, թե ինչպես կարող են մոդելները լրացուցիչ ճշգրտվել՝ արդյունավետ աշխատելու համար:

- Օգտակար կլիներ նաև մոդելների հանրային պատրաստի կիրառելի փաթեթի առկայությունը (օրինակ՝ REST API):

Ամփոփելով, հարկ է նշել, որ Սարգիս Հովհաննիսյանի ատենախոսությունը ավարտուն և ամբողջական գիտական հետազոտություն է, որը լուծում է արդիական և կարևոր կիրառական խնդիր: Ստացված արդյունքները հաստատված են միջազգային գիտական հրապարակումներով (6 հոդված, 1 թեզիս): Սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը: Կարծում եմ վերոնշյալ դիտողությունները չեն նսեմացնում կատարված աշխատանքի արժեքը: Գտնում եմ, որ Սարգիս Հովհաննիսյանի 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:

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ գիտաշխատող,
ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու՝

Կ. Ի. Կարապետյան

25.06.2025 թ.

Կ. Ի. Կարապետյան ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ գիտ. քարտուղար
ֆիզ. մաթ. գիտ. դոկտոր



Հ. Ա. Սահակյան