



«ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ»

ՀԱՊԶ գիտության գծով պրոռեկտոր՝

Ֆ.Ա.Գ.Պ. Ա.Ժ. Խաչատրյան

հունիսի 2025թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՐԱՆԻ ՔԱՐԾԻՔ

Սարգիս Անդրեասի Հովհաննիսյանի

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

Ատենախոսությունը նվիրված է համակարգչային տեսողության արդիական խնդրի լուծմանը՝ օբյեկտների հայտնաբերման համակարգերի կայունության և ճշգրտության բարձրացմանը անբարենպաստ եղանակային պայմաններում: Աշխատանքում առաջարկված խորը ուսուցման վրա հիմնված մեթոդները նպատակաուղղված են տեսանելի (RGB) և ջերմային (TIR) պատկերների որակի էական բարելավմանը, ինչը հնարավորություն է տալիս բարձրացնել օբյեկտների հայտնաբերման հուսալիությունը այնպիսի կրիտիկական ոլորտներում, ինչպիսիք են ինքնավար համակարգերը, անվտանգության մշտադիտարկումը և անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՍ) կիրառությունները:

Ատենախոսությունը բաղկացած է յոթ գլխից, ներառյալ ներածությունը և եզրակացությունը:

Առաջին գլխում հստակ ձևակերպված են հետազոտության արդիականությունը, նպատակները և խնդիրները՝ մատնանշելով գոյություն ունեցող համակարգերի սահմանափակումները վատթարացած տեսանելիության պայմաններում:

Երկրորդ գլխում մանրամասն ներկայացված է EOD-Net նորարարական ճարտարապետությունը, որը նախատեսված է RGB պատկերներից մառախուղի հեռացման համար: Առաջարկված երկձող մշակման համակարգը և ուշադրության վրա հիմնված պայծառության և գույների կարգավորման մոդուլը թույլ են տալիս

զգալիորեն բարելավել տեսանելիությունը և օբյեկտների հայտնաբերման ճշգրտությունը մինչև 40%-ով:

Երրորդ գլխում մշակված է Mamba-ի վրա հիմնված MTIE-Net ցանցը՝ ջերմային պատկերների մառախուղազերծման համար: Այս գլխում առաջարկվել է նաև մթնոլորտային ցրման մոդելի վրա հիմնված սինթետիկ տվյալների գեներացման նոր մեթոդաբանություն, որի շնորհիվ օբյեկտների հայտնաբերման ճշգրտությունը բարելավվել է ավելի քան 35%-ով:

Չորրորդ գլխում ներկայացված է PB-IID-Net ֆիզիկայի վրա հիմնված ցանցը՝ նախատեսված ջերմային պատկերների որակի համալիր բարելավման համար: Այստեղ կիրառված Ստեֆան-Բոլցմանի ընդլայնված օրենքը և հատուկ մշակված GR-Net ցանցը թույլ են տալիս արդյունավետ կերպով վերացնել աղմուկը և արտեֆակտները՝ դարձնելով տեսանելի կարևոր մանրամասները:

Հինգերորդ գլխում մշակվել է TVEMamba ցանցը՝ ջերմային տեսանյութերի բարելավման համար: Այն լուծում է շարժման հետ կապված աղավաղումների և կադրերի միջև անհամապատասխանությունների խնդիրները՝ օգտագործելով օպտիկական հոսքի գնահատման և ուշադրության մեխանիզմների վրա հիմնված նորարարական մոդուլներ:

Վեցերորդ գլխում առաջարկված է FWGAN ցանցը՝ ջերմային պատկերները իրատեսական RGB պատկերների վերածելու համար: Վեբերի հակադրության օրենքի վրա հիմնված եզրերի պահպանման մեխանիզմի և հատուկ մշակված FDFEM մոդուլի շնորհիվ բարելավվում է գունավորված պատկերների իմաստային ճշգրտությունը և դրանց համատեղելիությունը RGB տվյալների համար նախատեսված համակարգերի հետ:

Յոթերորդ գլխում ամփոփված են աշխատանքի հիմնական արդյունքներն ու ներդրումները՝ նախանշելով հետագա հետազոտությունների հնարավոր ուղղությունները: Աշխատանքը կատարված է բարձր գիտական մակարդակով, արդյունքները հստակ հիմնավորված են փորձնական ստուգումներով, և դրանց մեծամասնությունը տպագրվել է միջազգային հեղինակավոր գիտական ամսագրերում: Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը:

Աշխատանքում նկատված թերացումները՝

- Ատենախոսությունում ներկայացված բազմաթիվ ճարտարապետությունների համար կարելի էր ավելի մանրամասն վերլուծել դրանց հաշվողական

բարդությունը և իրական ժամանակում աշխատելու հնարավորությունները, ինչը կարևոր է ինքնավար համակարգերում գործնական կիրառությունների համար:

- Աշխատանքում մշակվել են առանձին լուծումներ RGB և TIR տվյալների համար: Տեղին կլինեք քննարկել այս մոտեցումների միավորման հնարավորությունը մեկ ընդհանուր մուլտիմոդալ ճարտարապետության մեջ, որը կարող է միաժամանակ օգտագործել երկու տեսակի տվյալների առավելությունները:
- Աշխատանքի հիմնական շեշտադրումը կատարվել է օբյեկտների հայտնաբերման խնդրի վրա: Հետաքրքիր կլինեք գնահատել առաջարկված պատկերի բարելավման մեթոդների ազդեցությունը նաև հարակից այլ խնդիրների վրա, ինչպիսիք են սեմանտիկ սեգմենտավորումը կամ օբյեկտների հետագծումը (tracking):

Այս դիտողությունները, սակայն, չեն նվազեցնում աշխատանքի ընդհանուր գիտական արժեքը: Կարծում ենք, որ Սարգիս Հովհաննիսյանի ատենախոսությունը բավարարում է Ե.13.05 – «Մաթեմատիկական մոդելավորում, թվային մեթոդներ և ծրագրերի համալիրներ» մասնագիտությամբ թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, և նա արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Աշխատանքը քննարկել է ՀԱՊՀ – ի ՏԱԾԱ ամբիոնի սեմինարին: Քննարկմանը ներկա էին ամբիոնի վարիչ, տ.գ.թ., պրոֆ. Մարգարովը Գ. Ի., դոց. Հակոբյանը Ռ. Գ., դոց. Սեֆիլյանը Գ.Վ., դոց. Ասլանյանը Ա.Կ., , տ.գ.թ. Խեմչյանը Ա.Ա., տ.գ.թ. Զամդարյանը Թ.Վ., ամբ. վար. տեղ. Ղուկասյանը Վ.Ղ., դաս. Ուսեպյանը Մ. Գ.:

«Տեղեկատվական անվտանգություն և ծրագրային ապահովում»

ամբիոնի վարիչ, տ.գ.թ., պրոֆեսոր՝

Գ.Ի.Մարգարով

«Տեղեկատվական անվտանգություն և ծրագրային ապահովում»

ամբիոնի գիտ. քարտուղար, տ.գ.թ., դոցենտ՝

Ռ.Գ.Հակոբյան

Ստորագրությունները հաստատում եմ՝

ՀԱՊՀ Գիտական քարտուղար, տ.գ.թ., դոցենտ՝

Օ. Ս. Հովհաննիսյան

