

Թեմայի արդիականությունը: ԱԹՍ-ները վերջին տասնամյակներում դարձել են ժամանակակից տեխնոլոգիաների կարևորագույն ձեռքբերումներից մեկը, որոնք լայն կիրառություն են գտնում բազմաթիվ ոլորտներում՝ արտակարգ իրավիճակների կառավարումից մինչև գյուղատնտեսական մշտադիտարկում: Այնուամենայնիվ, դրանց արդյունավետ շահագործման համար առանցքային է հուսալի նավարկման համակարգի առկայությունը: Ներկայումս ԱԹՍ-ների մեծ մասը հիմնվում է արբանյակային նավարկման համակարգերի վրա, որոնք ունեն էական սահմանափակումներ փակ տարածություններում, խորը կիրճերում կամ էլեկտրամագնիսական խանգարումների պայմաններում: Տեսողական

տարածաչափության (SS2) մեթոդները, հատկապես նեյրոնային ցանցերի կիրառմամբ, հանդիսանում են խոստումնալից այլընտրանք, սակայն դրանք պահանջում են զգալի հաշվողական ռեսուրսներ և բախվում են մասշտաբի սխալի կուտակման խնդրին: Ուստի ԱԹՍ-ների նավարկման համար SS2 մեթոդների մշակմանը նվիրված աշխատանքը **արդիական է:**

Հետազոտության նպատակն է մշակել անօդաչու թռչող սարքերի համար տեսողական տարածաչափության վրա հիմնված նավարկման ավտոմատացված համակարգ, որն օգտագործելով նեյրոնային ցանցերի և մեքենայական ուսուցման առաջադեմ մեթոդները կապահովի բարձր ճշտություն և արդյունավետություն սահմանափակ հաշվողական ռեսուրսների պայմաններում:

Այդ նպատակի իրագործման համար ատենախոսության մեջ դրվել և լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

1. Մշակվել է SS2 կիրառությունների համար նախատեսված ֆոտոիրական արհեստական տվյալների հավաքածուի ստեղծման հիբրիդային մեթոդը:
2. Ստեղծվել է ԱԹՍ-ների՝ SS2 կիրառությունների համար նախատեսված արհեստական տվյալների հավաքածու:
3. Առաջարկվել է SS2 մոդելում խորությունների հայտնաբերման փոխակերպիչ նեյրոնային ցանցի ինտեգրման մեթոդը:
4. Մշակվել է գիտելիքների զտման միջոցով խորությունների հայտնաբերման փոխակերպիչ նեյրոնային ցանցի սեղմման և SS2 մոդելի բարելավման մեթոդը:

Գիտական եզրահանգումների և դրույթների հավաստիությունը հիմնավորված է ատենախոսությունում ներկայացված ընթացակարգերի ծրագրային իրականացմամբ, մոդելավորման և փորձարարական արդյունքներով, ինչպես նաև մաթեմատիկական հիմնավորումներով: Առաջարկված մեթոդների արդյունավետությունը հաստատվել է ինչպես արհեստական, այնպես էլ իրական տվյալների վրա կատարված լայնածավալ փորձարկումներով:

Ստացված արդյունքների նորույթն ու հիմնավորման աստիճանը:

Ատենախոսությունում ներկայացված են հետևյալ հիմնարար նորույթները.

1. Առաջարկվել են ԱԹՍ-ների նավարկման ավտոմատացման խնդիրների լուծման մոտեցումներ՝ ներառյալ ֆոտոիրական տվյալների հավաքածուի ստեղծման հիբրիդային մեթոդ, խորության գնահատման փոխակերպիչ նեյրոնային ցանցի ներդրում, գիտելիքների զտմամբ փոխակերպիչ ցանցի սեղմում և մոդելի բարելավման լրացուցիչ մեթոդներ, որոնք հաղթահարում են մասշտաբի սխալի կուտակումը, բարձրացնում համակարգի ճշտությունը, կայունությունը և գործնական կիրառելիությունը սահմանափակ ռեսուրսներում:
2. Մշակվել է արհեստական տվյալների հավաքածուի ստեղծման հիբրիդային մոտեցում, որն իրական ԱԹՍ-ից և նմանակային միջավայրից ստացված պատկերների արդյունավետ միավորմամբ ավելի լավ ընդգրկում է աշխատանքային պայմանները՝ թռիչքի մոդելներն ու տեսանկյունների բազմազանությունը, ինչն իրական պատկերների դեպքում բարձրացրել է տեսողական տարածաչափության մոդելի ճշտությունը մոտ 36%-ով՝ ծախսելով 50%-ով ավելի շատ ժամանակ:
3. Առաջարկվել է փոխակերպիչ խորության գնահատման նեյրոնային ցանցի ինտեգրում SS2 միակապիճային ընթացակարգում, որը փորձարարական սցենարներում նվազեցրել է մասշտաբի շեղման սխալները 57-64%-ով՝ 3 անգամ ավելացնելով գրաֆիկական պրոցեսորի հիշողության օգտագործումը և 72%-ով նվազեցնելով մշակման արագությունը, ինչն ապահովում է կիրառելիություն ԱԹՍ-ների նավարկման համակարգերում:
4. Նախագծվել է ռեսուրսների օգտագործման տեսանկյունից արդյունավետ խորության գնահատման մոդել, որը գիտելիքների զտմամբ և TensorRT-ով FP16 կարգայնությամբ գործելու դեպքում արագությունը բարձրացնում է 63%-ով՝ միայն 1-2% ճշտության կորստի հաշվին և ապահովում է 60

կադր/վայրկյանից բարձր առերեսման արագություն՝ լիովին բավարարելով իրական ժամանակում նավարկման պահանջներին:

Ստացված արդյունքների կարևորությունը գիտության և արդյունաբերության ոլորտներում:

Ատենախոսության արդյունքները նշանակալի ներդրում են SS2 և ԱԹՍ-ների ավտոմատ նավարկման ոլորտներում: Արդյունաբերական կիրառության առումով՝ մշակված համակարգը թույլ է տալիս էապես բարելավել ԱԹՍ-ների ինքնավար նավարկման հուսալիությունը և արդյունավետությունը, ինչը կարևոր է դրանց լայնորեն կիրառման համար: «ՏԵՍՎԱՆ» ՍՊԸ-ում հաջող ներդրումը ցույց է տալիս մշակված լուծումների գործնական արժեքը և շուկայական պահանջարկը:

Աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, 3 գլխից, եզրահանգումից, գրականության ցանկից և հավելվածներից: Ատենախոսական աշխատանքում ստացված հիմնական արդյունքները հրատարակված են տասը (10) գիտական հոդվածներում: Սեղմագիրն արտացոլում է ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը:

Աշխատանքում առկա են ստորև ներկայացված թերությունները՝

- սեղմագրում թերի է ներկայացված առաջարկված մեթոդների համեմատական վերլուծությունը ժամանակակից SLAM համակարգերի հետ,
- փորձարկումները հիմնականում իրականացվել են մեկ տեսակի անօդաչու սարքի՝ DJI Mini 2 SE-ի վրա, ինչը սահմանափակում է արդյունքների ընդհանրացման հնարավորությունը այլ տեսակի ԱԹՍ-ների համար,
- սեղմագրում անբավարար ուշադրություն է դարձվել ծայրահեղ եղանակային պայմաններում համակարգի աշխատանքի վերլուծությանը, չնայած նշվում է մառախուղի և անձրևի մասին, բայց բացակայում են կոնկրետ փորձարկումների արդյունքները և քանակական գնահատականները այդ պայմաններում:

Սակայն նշված դիտողությունները չեն նվազեցնում ատենախոսության գիտական և կիրառական նշանակության ընդհանուր բարձր գնահատականը:

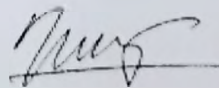
Այսպիսով ելնելով վերոնշյալից, գտնում եմ, որ **Տիգրան Բագրատի Խաչատրյանի «Անօդաչու թռչող սարքերի նավարկման ավտոմատացման համակարգի մշակումը և հետազոտումը»** թեմայով ատենախոսությունը ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք է: Այն իրենից ներկայացնում է գիտականորեն հիմնավորված տեխնիկական մշակում և համապատասխանում է ՀՀ գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգով թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին: Ուստի գտնում եմ, որ ատենախոսության հեղինակը՝ **Տիգրան Բագրատի Խաչատրյանը**, արժանի է «Ավտոմատացման համակարգեր» (դասիչ՝ Ե.13.02) մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ատենախոսությունը քննարկվել է ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ ընդհանուր գիտական սեմինարում (ղեկավար Ֆ.մ.գ.թ. Վլադիմիր Սահակյան), որին նաև մասնակցել են՝ տ.գ.դ., ակադեմիկոս Յուրի Շուքուրյան, Ֆ.մ.գ.դ. Էդուարդ Պողոսյան, Ֆ.մ.գ.դ., թղթ"անդամ Լևոն Ասլանյան, տ.գ.թ. Սուրեն Պողոսյան, տ.գ.թ. Սերգեյ Վարտանով, տ.գ.թ. Սեդրակ Գրիգորյան, տ.գ.դ. Դավիթ Ասատրյան և այլ գիտական աշխատողներ, ասպիրանտներ և մագիստրանտներ:

Կարծիքը կազմեց՝

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ առաջատար գիտաշխատող,

տեխնիկական գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր

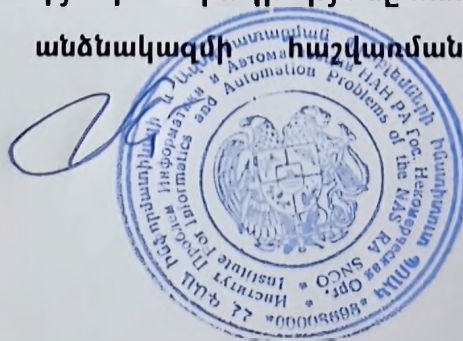


Դ.Գ. Ասատրյան

տ.գ.դ., պրոֆ. Դ.Գ. Ասատրյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ անձնակազմի հաշվառման ծառայության պետ

Լ. Հայրապետյան



30 հունիսի 2025թ