

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Վահագն Գևորգի Մելքոնյանի «Թիրախին հետևող ԱԹՍ ավտոպիլոտի մշակում համակարգչային տեսողության կիրառմամբ» տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Ատենախոսության նպատակն է մշակել ինքնավար ԱԹՍ հարվածողական համակարգ, որն ունակ է իրական ժամանակում հայտնաբերել, հետևել և խոցել օդում կամ գետնի վրա շարժվող և անշարժ թիրախների: Աշխատանքում ներկայացված խնդիրները արդիական են և ունեն կարևոր գիտական ու գործնական նշանակություն, քանի որ ժամանակակից ինքնավար ԱԹՍ համակարգերում պահանջվում են բարձր ճշգրտությամբ տեսողական հետևում, կայուն կառավարում և իրական ժամանակում որոշումների ընդունում՝ սահմանափակ հաշվարկային ռեսուրսների պայմաններում: Ներկայացված աշխատանքում առաջարկված լուծումները հիմնված են համակարգչային տեսողության, ներդրված հաշվարկային համակարգերի և ժամանակակից կառավարման մեթոդների կիրառման վրա և կարող են ինտեգրվել գոյություն ունեցող բազմառոտորային ԱԹՍ հարթակներում: Ատենախոսության հիմնական արդյունքներն են՝

- Մշակվել է բազմառոտորային ԱԹՍ-ների համար կիրառելի խոցող համակարգի մոդուլային ճարտարապետություն, որը համատեղում է տեսողական ընկալումը, թիրախի հետևումը և թռիչքային կառավարումը միասնական ROS 2 միջավայրում:
- Մշակվել և ներդրվել է իրական ժամանակում գործող հիբրիդային տեսողական հետևման համակարգ, որը համատեղում է բարձր ճշգրտությամբ մեքենայական ուսուցման և արագ կորելացիոն ֆիլտրների մեթոդները՝ ապահովելով ներկառուցված հաշվարկային սարքավորումներում օպերատորի կողմից ընտրված կամայական թիրախների կայուն հետևում:
- Մշակվել է ինքնավար խոցման կառավարման համակարգ, որը ներառում է “yaw” և “pitch” ուղղորդման մեխանիզմներ, ինչպես նաև “roll” և “thrust” կարգավորիչներ՝ թիրախին ճշգրիտ մոտեցման և թռիչքի կայունության ապահովման համար:
- Մշակվել և իրականացվել է իրական ժամանակում գործող GCS ընդլայնված միջերես, որն ապահովում է վիդեոհոսքի դիտում, թիրախի ընտրություն, թռիչքային պարամետրերի փոփոխություն և օպերատորի արագ միջամտության հնարավորություն:
- Մշակվել է HITL (Hardware-in-the-Loop) սիմուլյացիոն և փորձարարական գնահատման համակարգ, որի միջոցով իրականացվել են բազմազան թիրախային սցենարների

փորձարկումներ և հաստատվել է առաջարկվող համակարգի արդյունավետությունը ինչպես սիմուլյացիոն, այնպես էլ իրական թոփչքային պայմաններում:

Ատենախոսության թեմայով հեղինակի հրատարակած 6 գիտական աշխատություններում արտացոլված են ատենախոսության մեջ ներկայացված հիմնական արդյունքները և բովանդակությունը: Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է նրա բովանդակությունը:

Ցանկանում եմ նշել հետևյալ հիմնական ատենախոսության թերությունները, որոնք անհրաժեշտ է հստակեցնել կամ լրացնել՝ աշխատանքի գիտական հիմնավորվածությունն ու համադրելիությունը ավելի ամրապնդելու համար.

- Աշխատանքի նպատակի ձևակերպումը որոշ չափով կիրառական բնույթ ունի և բավարար չափով չի արտացոլում հետազոտության բաղադրիչը: Նպատակը կարելի էր ավելի հստակ ձևակերպել՝ որպես սահմանափակ հաշվարկային ռեսուրսներով միջավայրերում և դինամիկ թիրախների պայմաններում ԱԹՄ-ների համար հիբրիդային տեսողական հետևման և կառավարման մեթոդների մշակում, վերլուծություն և արդյունավետության գնահատում:
- Բավարար հստակությամբ չի ձևակերպված հետազոտական բացը (research gap): Թեև ներկայացված են գոյություն ունեցող համակարգերի ընդհանուր սահմանափակումները, սակայն հստակ չի առանձնացվում, թե հատկապես որ գիտական կամ տեխնիկական խնդիրներն են մնում չլուծված ժամանակակից աշխատանքներում և ինչով է առաջարկվող մոտեցումը տարբերվում առկա state-of-the-art մեթոդներից:
- Գոյություն ունեցող մոտեցումների և ճարտարապետությունների համեմատական վերլուծությունը սահմանափակ է: Մասնավորապես, բավարար չափով չեն քննարկվում այլ հնարավոր համակարգային ճարտարապետությունները և դրանց առավելություններն ու սահմանափակումները առաջարկված լուծման համեմատ:
- Օբյեկտների հայտնաբերման և հետևման համար ընտրված մոդելների հիմնավորումը լիարժեք չէ: Օրինակ՝ YOLO մոդելի ընտրությունը ներկայացված է հիմնականում գործնական դիտարկումներով, սակայն բավարար չափով չի հիմնավորվում, թե ինչու այն ընտրվեց այլ ժամանակակից մեթոդների նկատմամբ՝ հաշվի առնելով ճշգրտություն–

արագագործություն հարաբերակցությունը և ներկառուցված սարքավորումների սահմանափակումները:

- Աշխատանքում համակարգի սահմանափակումները բավարար չափով չեն ներկայացված: Ցանկալի կլիներ ավելի մանրամասն քննարկել այն սցենարները, որտեղ առաջարկված համակարգի արդյունավետությունը կարող է նվազել, օրինակ՝ վատ լուսավորության, ուժեղ օկյուզիաների, բարձր արագությամբ թիրախների կամ սահմանափակ հաշվարկային ռեսուրսների պայմաններում:
- Թեև ներկայացված են փորձարարական արդյունքներ և HITL/իրական թոփքային փորձարկումներ, որոշ դեպքերում համեմատական գնահատման պայմանները և baseline մեթոդների ընտրությունը բավարար հստակությամբ նկարագրված չեն, ինչը որոշ չափով դժվարացնում է արդյունքների լիարժեք վերարտադրելիությունն ու օբյեկտիվ համադրումը այլ աշխատանքների հետ:

Նշված թերությունները չեն անդրադառնում աշխատանքի դրական գնահատմանը: Գտնում եմ, որ հեղինակի կողմից ներկայացվող ատենախոսությունը բավարարում է Ե.13.04 մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման պահանջներին:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

ՀՀ ԳԱԱ Ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման  
պրոբլեմների ինստիտուտ ՊՈԱԿ,  
տնօրեն, տ.գ.դ.

Կ. Տ.



Զ. Ասցատրյան

15.05.2026թ.