

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

INTERNATIONAL UNIVERSITY

Диссертант Сейдалиева Улжалгас Омиртаевнаның «Интеллектуалды сенсорларды қолдану арқылы ұшқышсыз ұшу аппаратын тиімді анықтауды зерттеу» тақырыбына жазылған PhD диссертациясына берілген

СЫН-ШҚІР

Осы диссертациялық зерттеу жұмысы интеллектуалды камера сенсорларының көмегімен нақты уақыт режимінде ұшқышсыз ұшу аппаратын анықтау жүйесін зерттеледі. Диссертациялық жұмыс мазмұны негізгі 5 бөлімдерден тұрады.

Алғашқы тарауда интеллектуалды сенсорлардың көмегімен ұшқышсыз ұшу аппараттарын нақты уақыт режимінде алдын ала анықтайтын тиімді анықтау жүйесін әзірлеудің маңыздылығы, өзектілігі негізделіп және зерттеудің ғылыми мәселелері анықталып қарастырылды. Сондай-ақ, осы уақытқа дейін жүргізілген зерттеу жұмыстарына әдеби шолулар бойынша ұшқышсыз ұшу аппараттарын тиімді анықтауда қолданылатын сенсорлардың түрлеріне жеке талдаулар жасалынды.

Екінші тарауда ұшқышсыз ұшу аппараттарының визуалды дерекқорын құрастыру этаптары орындалды. Көппракусты тану жүйесін құру мақсатында интеллектуалды сенсорлардан алынатын деректерді жинау мәселелері анықталды. Жинақталған ұшқышсыз ұшу аппаратының визуалды дерекқорын өңдеудің әдістері мен қадамдары орындалды.

Үшінші тарауда ұшқышсыз ұшу аппаратының визуалды деректерін тану архитектурасын құруда қозғалмалы нысандарды анықтау және CNN үйірткілі нейрондық желілері көмегімен классификациялау әдісі негізделіп сарапталды. Ұшқышсыз ұшу аппаратының визуалды деректерін танып жіктеудің зерттеу бағытындағы ғылыми нәтижелерін әдеби шолулар арқылы жүйеленіп салыстырылды.

Төртінші тарауда нақты уақыт режимінде статикалық фондық видеодағы дронды жоғары дәлдікпен тану жүйесінің әзірленді. Тану жүйесі қозғалатын нысандарды анықтау және анықталған нысанды ұшқышсыз ұшу аппараты, құс және фонға жіктеуді іске асырады. Қозғалатын нысанды анықтау екі нүктелік фондық шегеру (two-points background subtraction algorithm) әдісі негізінде, ал қозғалатын

нысандарды жіктеу классификаторы ретінде MobileNetV2 үйірткілі нейрондық желінің (CNN) толық байланысқан қабатындағы гиперпараметрлерді реттеу арқылы орындалды.

Нейрондық желіні оқыту үшін Drone-vs-Bird challenge dataset, Wild Birds in a Wind Farm: Image Dataset for Bird Detection және диссертанттың өз бетімен жинақтаған деректер қоры пайдаланылды. Жинақталған деректерге тиісті класстардың белгілері қойылып, тұтас деректер қорының 80 %-ы терең оқытуға, ал 20%-ы сынақ жүргізуге бөлініп тәжірибиелер жасалынды. Алынған эксперимент нәтижелері бойынша ұсынылған тану моделінің сенімділігі шатастыру матрицасы, классификация метрикасының көрсеткіштері бойынша бағаланды.

Бесінші тарауда нақты уақыт режимінде ұшқышсыз ұшу аппаратын көп ракурсты анықтауда бірнеше камера сенсорларын біріктіру жүйесі ұсынылған. Сенсорларды біріктірудің әртүрлі конфигурацияларына талдау жасалынып, бірнеше камера сенсорларының шығыстағы нәтижелерін тағайындау (voting) әдісімен ортақ шешуші нәтижені шығару қарастырылды.

Диссертациялық жұмыстың барысында ұшқышсыз ұшу аппараттарын көп ракурсты визуалды анықтауда тағайындау әдісін қолданатын смарт сенсорларды біріктіру жүйелері терең талданып қарастырылды. Талдаулар негізінде ұшқышсыз ұшу аппараттарын визуалды тану жүйесі ретінде үйірткілі нейрондық желісімен құрылған модель жоғары көрсеткішпен әзірленген.

Дегенмен, ұсынылған жүйе еліміздің ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде тиімді жүйе деп санаймын. Жұмыс нәтижесі бойынша барлық қойылған міндеттер орындалған, зерттеу жұмысының өзектілігі, ғылыми жаңалығы және тәжірибиелік маңыздылығы диссертациялық жұмыста толығымен ашылып, дәлелденген. Және жұмыстың қолданысы ретінде «Ұлттық Қауіпсіздік және Қорғаныс» үшін ғылыми жоба конкурс негізінде жеңіп алып, қазіргі таңда зерттеулер LiDAR және камера сенсорларын біріктірген бимодальді әдіс негізінде болашақ жұмыстары ретінде жалғасады.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде Сейдалиева Улжалгас Омиртаевнаның философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған тақырыптағы диссертациялық жұмысы Ғылым және Жоғары білім министрлігінің «Ғылыми дәрежелер беру ережесі» талаптарына сай орындалған және диссертациялық жұмысты қорғауға жіберуді ұсынамын.

Ғылыми жетекші
т.ғ.к., қауымдастырылған профессоры,
“Радиотехника, электроника және
телекоммуникация” кафедрасы ХАТУ



Илипбаева Л.Б.

