8D06102 – «Компьютерлік инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша PhD дәрежесін алу үшін ұсынылған Мустафин Максат Бейбитовичтің «Диффузия теңдеуін физикаға негізделген нейрондық желілерді қолданып шешу арқылы бейімделген құрылымдалған тор құру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ғылыми кеңесшінің

ПІКІРІ

Бейімделген есептеу торларын генерациялау – қазіргі есептеу математикасы мен ғылыми инженерия саласында шешімі күрделі және өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Әсіресе, физикалық процестерді модельдеу кезінде тор тығыздығын есеп аймағының күрделі геометриясына немесе шешімнің локальды ерекшеліктеріне бейімдеу – жоғары дәлдікті қамтамасыз етудің негізгі алғышарттарының бірі. Осы тұрғыдан алғанда, диссертациялық жұмыстың зерттеу нысаны мен мақсаттары бүгінгі таңда белсенді дамып келе жатқан ғылымның шектес бағыттарының – есептеу математикасы, жасанды интеллект және нейрожелілік модельдер салаларының қиылысында орналасқан.

Мустафин М.Б. диссертациялық жұмысында бейімделген координаталарды генерациялау үшін диффузиялық типтегі модельдер негізінде физикаға негізделген PINN және модификацияланған MPINN әдістері ұсынылған. Бұл әдістер тор генерациялау мәселесіне жаңа көзқарас ұсынып, классикалық дифференциалдық теңдеулерді шешу және бейімделу механизмін біртұтас модельдеуге мүмкіндік береді. Зерттеу шеңберінде бір және екі өлшемді есептер қарастырылып, аналитикалық шешімдермен және дәстүрлі айырымдық схемалармен салыстырылды. Сонымен қатар, PINN әдісінің шекаралық шарттарды жұмсақ түрде енгізу шектеулерін жою мақсатында MPINN моделі ұсынылып, оның негізінде маска-функция арқылы шекараларда нақты сәйкестік қамтамасыз етілген.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы ретінде бейімделген тор генерациялауға арналған PINN архитектурасын түрлендіру арқылы шекаралық шарттардың дәл орындалуын қамтамасыз ету, сондай-ақ бейімделу функцияларын желі архитектурасына енгізу ерекшеленеді. Екіөлшемді есептерде бейімделу тек жекелеген нүктеге ғана емес, сондай-ақ кесінді бойына немесе еркін бағыттағы аймақтарға да жалпыланған. Бұл тәжірибелік нәтижелер бейімделу сапасын арттырумен қатар, есептеу ресурстарын тиімді пайдалану мүмкіндігін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері нақты сандық есептермен расталған және олардың негізінде бейімделген координаталарда нейрожелілік әдістердің жұмыс істеу тиімділігі дәлелденген. Жұмыс барысында алынған нәтижелер мақала түрінде

жарияланған. Сонымен қатар, диссертация мәтіні түсінікті тілде жазылған және бөлімдері бір-бірімен мазмұндық жағынан өзара үйлесімді.

Жалпы, диссертациялық жұмыс ғылыми жаңашылдыққа, әдістемелік толықтыққа және инженерлік маңызға ие. Мустафин Максат Бейбітұлы диссертацияны өз бетімен орындап, ғылыми зерттеу жүргізу дағдыларын көрсетті. Жүргізілген зерттеулердің тереңдігі мен нәтижелерінің негізділігі оның кәсіби дайындығының жоғары деңгейін айғақтайды.

Аталған диссертациялық жұмыс мазмұны мен орындалу сапасы бойынша «8D06102 – Компьютерлік инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу талаптарына толық сәйкес келеді. Осыған байланысты диссертациялық жұмысты қорғауға ұсынуға болады деп есептеймін.

Отандық ғылыми кеңесші
PhD Тұрар О.Н.

әл-Фараби атындағы Қаз... Ұлттық...
дайрлау және аттестаттау басқармасының
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттестации
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
«30» 10 2025

«ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ»
NON-PROFIT JOINT-STOCK COMPANY «AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY»
FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY 1934
БИН 990140001154