

«6D070400 – Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған ізденуші **Тасболатұлы Нұрболаттың** «Жоғары ретті анықталмаған сызықтық емес жүйелерге кең ауқымды практикалық бақылау және ол үшін бағдарламалық кешен құру» атты диссертациялық жұмысына ресми пікір берушінің

ПІКІРІ

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және жалпы ғылыми, жалпы мемлекеттік бағдарламалармен байланысы.

Диссертациялық жұмыс басқару теориясының негізгі салаларының бірі болып табылатын сызықтық емес жүйелерді бақылау мәселелеріне және аталған мәселелер үшін бағдарламалық кешен құруға арналған.

Басқару теориясы өткен ғасырдың соңғы онжылдықтарынан бастап қарқынды дамып келе жатқан теория. Оның принциптері адам еңбегін автоматтандыру мүмкіндігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік беретін түрлі жүйелерді, процестер мен объектілерді компьютерлік моделдеудің міндеттерін шешу кезінде пайда болған. Докторант Н.Тасболатұлы зерттеу жұмысында зерттелетін объект ретінде сызықтық емес жүйелердің бір класына жататын p -нормал формадағы сызықтық емес жүйелерді қарастырған. p -нормал формада болған сызықтық емес жүйелердің ішіндегі уақыт кешігу параметрі қатысқан сызықтық емес жүйелер үшін басқаруды табу алгоритмін ұсынған және осы басқару жәрдемінде тірек сигнал ізіне түсіру есептерін шешкен. Басқару теориясының оның ішінде бақылау мәселелерінің қазіргі заманауи техникаларда, ғарыш саласында, робототехникалық жүйелерде қарқынды қолданылуы диссертация тақырыбын өзекті етеді. Сонымен қатар, ізденушінің диссертациялық жұмысы өзекті мәселелердің бірі болып табылатын, қазақ тіліндегі бағдарламалық кешен құру, оны ұсыну, түсіндіру міндетін де шешкен.

2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері.

Н.Тасболатұлының диссертациялық жұмысында келесі ғылыми нәтижелерді атауға болады:

– p -нормал формадағы сызықтандыруға келмейтін шын мәніндегі сызықтық емес жүйелерді тандап алған тірек сигнал ізіне түсіретін басқаруды табу алгоритмі құрылған;

– құрылған алгоритм арқылы жоғары ретті анықталмаған сызықтық емес жүйе күйлерін тұрақтандыру, бақылау есептерінің компьютерлік моделі құрылған;

– шын мәніндегі уақыты кешіккен сызықтық емес жүйелерді берілген тірек сигнал ізіне түсіретін басқаруды табу алгоритмі және компьютерлік моделі құрылған;

– сызықтық емес жүйелерді тұрақтандыру, басқару, ізіне түсу есептеріне қазақ тіліндегі бағдарламалық кешен құрылған.

3. Ізденуші диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтиженің, тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі.

Диссертациялық жұмыста тұжырымдалған зерттеудің әрбір нәтижесі арнайы мысалдар арқылы негізделген және шынайы. Зерттеудің әдіснамалық негіздері мемлекеттік бағдарламаларға, заңнамаларға, стандарттарға және ғылыми теорияларға негізделіп, сонымен қатар отандық және шетелдік ғалымдардың нәтижелерін саралау арқылы қол жеткізген.

Зерттеу жұмысында қойылған мақсаттар мен есептер толығымен шешілген және жоғары ретті анықталмаған сызықтық емес жүйелерді бақылау есептері үшін бағдарламалық кешен құрылған. Алынған нәтижелер басқару параметрлерінің әртүрлі мәндері үшін салыстырылып, саралау жұмыстары жүргізілген. Саралау барысында зерттеу нәтижелерінің тиімділігі дәлелденген. Нәтижелер сараланып, құрылған алгоритмдер мен модельдердің ғылыми маңыздылығы тұжырымдалған.

4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиже (қағида) мен қорытындының жаңашылдық дәрежесі.

Диссертациялық жұмыстың бірінші бөлімінде зерттеу жұмысының тақырыбы бойынша алдыңғы ғалымдардың еңбектеріне шолу жасалған және сызықтық емес жүйелердің орнықтылығы, сызықтық емес жүйелерді күй кері байланысы немесе шығыс кері байланысы көмегімен бақылау проблемалары зерттелген.

Екінші бөлімде зерттеу жұмысына қажет болатын біртекті жүйелер түсініктері беріліп, негізгі математикалық леммалар берілген. Әрі қарай, жоғары ретті сызықтық емес жүйелерге кең ауқымды практикалық бақылау проблемасы зерттелген. Теориялық зерттеу, дәлелдеу нәтижесінде қол жеткізген жетістіктерді компьютерде модельдеу C# және MatLab қосымшасы арқылы жүзеге асырылған. Одан әрі жұмыстар сызықтық емес жүйелердің күйлерін тұрақтандыру және бақылау проблемаларына құрылған алгоритмдерді компьютерде тестілеумен байланысты жүргізілген.

Үшінші бөлімде диссертациялық жұмыста қарастырылған есептер үшін қазақ тілінде бағдарламалық кешен құру жұмыстары зерттелген.

5. Алынған нәтижелердің практикалық және теориялық маңыздылығы.

Диссертациялық жұмыс нәтижесінде келтірілген тұжырымдар жекелеген бөлімдердің және жалпы мазмұнға сай сабақтаса жасалған, олардың арасында мағыналық байланыс сақталған, бірінен бірі туындап отырады.

Сызықтық емес жүйелерді бақылау есептері үшін құрылған алгоритмдерге сүйеніп орындалған компьютерлік модельдер жақсы нәтижелер көрсеткен, зерттеу нәтижелерін болашақта басқа да зерттеу жұмыстарында қолдануға болады. Сонымен қатар құрылған бағдарламалық кешеннің практикалық маңызы жоғары деп есептеймін.

Докторанттың материалды жүйелі беруі, зерттеу әдістері мен алынған нәтижелері, қорытындылары мен ғылыми тұжырымдамалары толық аяқталған дербес ғылыми еңбек екендігін дәлелдейді.

6. Диссертацияның негізгі қағидасының, нәтижесінің, тұжырымдары мен қорытындыларының жариялануының жеткіліктілігіне растама.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері 13 басылымдарда баяндалған, олардың ішінде ҚР Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің білім және ғылым саласы бойынша бақылау Комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда 3 мақала жарияланған, 3 мақала Scopus және Thomson Reuters халықаралық деректер қорына кірген журналдар мен конференция материалдарында жарияланған; 7 мақала Қазақстан мен шетелдердегі халықаралық ғылыми конференциялар жинақтарында жарияланған. Зерттеу нәтижесі жүзеге асырылған бағдарламалық кешенге 1 авторлық құқық куәлігі алынған.

Жарияланған ғылыми еңбектер көлемінен зерттеу нәтижелерін жеткілікті деңгейде баяндалып, талқыландығын көруге болады.

7. Диссертация мазмұнындағы және рәсімдеуіндегі кемшіліктер мен ұсыныстар.

Диссертациялық жұмыс бойынша төмендегі ескертулер, ұсыныстар анықталды:

- зерттеу жұмысында құрылымы жағынан күрделі сөйлемдер кездеседі, оларды бірнеше жәй сөйлемдерге бөліп жазуға болады деп ойлаймын;
- есептеу эксперименттерін жасау барысында есеп параметрлерінің алғашқы мәндерінің есептеу уақытына әсерін қосымша талдау керек еді;
- зерттеу жұмысында кездескен бірнеше ғылыми терминдерді қазақшаға аударған дұрыс емес.

8. Диссертация мазмұнының Ғылыми дәреже беру ережелерінің талаптарына сәйкестегі.

Зерттеу жұмысы түсінікті жазылған, диссертация мазмұны, рәсімделуі жоғары деңгейде.

Көрсетілген кемшіліктер мен ескертулерге қарамастан Н.Тасболатұлының «Жоғары ретті анықталмаған сызықтық емес жүйелерге кең ауқымды практикалық бақылау және ол үшін бағдарламалық кешен құру» тақырыбында жазылған диссертациясы толық аяқталған ғылыми зерттеу жұмыс, нәтижелері дұрыс және күмән туғызбайды, олар бірнеше ғылыми-тәжірибелік конференцияларда баяндалып, мақала түрінде жарияланған және зерттеу нәтижесінде нақты бағдарламалық кешен құрылған.

Жоғарыдағылар негізінде Н.Тасболатұлының диссертациялық жұмысы «6D070400 – Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету» мамандығы бойынша (PhD) философия докторы дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Ресми рецензент
Халықаралық бизнес университетінің
Президенті, т.ғ.д.



Д.Ж. Ахмед-Заки