

«6D060200-Информатика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін ұсынылған ізденуші
Сатымбеков Максатбек Нургалиулының
**«Кластер тораптарының жүктемелерін динамикалық теңгеретін Agent-GRID
көпагентті грид жүйесін дамыту» атты диссертациялық жұмысына ресми
рецензенттің**

ШҚІРІ

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және оның жалпы ғылыми, мемлекеттік бағдарламамен байланысы.

Диссертациялық жұмыс ерікті қолданушылардың ресурстарын тарту арқылы грид жүйесін құру және ұйымдастыру үшін көпагентті жүйені қолдануға бағытталған.

Қазіргі таңда бүкіл әлемде «жасыл» немесе «экологиялық таза» технологиялар тез дамуда. Соның ішінде зерттеу және деректерді өңдеу орталықтары энергияны қолдану және сол кластерлерді қамтуға кететін шығыны бойынша алдыңғы қатарда тұр. Ондай кластерлерді қолдану тек қана мемлекеттік деңгейде ғана мүмкін екені рас. Ал кіші зерттеу институттары мен университеттердің осындай кластерлерді қамтуы қыржылық жағынан әрқашан мүмкін еместігі анық. Айтылған мәселені шешу үшін, ерікті қолданушылардың ресурстарын тарту арқылы үлкен көлемді деректерді шешуге арналған грид жүйесі құрылды. Үлестірілген және параллельді жүйелерді басқару қазіргі күнге дейін күрделі мәселе екені мәлім. Құрылған жүйе, көпагентті жүйені қолдану арқылы, үлестірілген гетерогенді ресурстарды бір есептеу жүйесіне біріктіруге және нақты уақытта тапсырмаларды өңдеу үшін, адаптивті жүктеме теңгерімін қамтамасыз етуге бағытталған. Осындай мәселелерді ескере отырып жеке қызметкерлердің немесе ұйым ішіндегі (университет, мектеп, зерттеу орталықтары) дербес компьютерлердің, планшеттердің, мобильді құрылғылардың ресурстарын қолдану арқылы грид жүйесін құру есептеу құнын төмендетеді, бұл Қазақстан Республикасының “жасыл экономикаға” көшу жөніндегі 2013 ж 30 мамырдағы № 577 жарлығына тікелей байланысты

Құрылған жүйе мекеме үшін кластерлерге кететін шығындар мен уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді. Диссертациялық жұмыста R.S. Sutton, A.G. Barto, B. Fabio, C. Giovanni, Wooldridge M., Jennings N. F., Bellifemine, A. Городецкий В. И., Бухвалов О. Л., М.Минский, D. Vengerov секілді ғалымдардың жұмысына шолу жасалынған.

Ұсынылған зерттеу жұмысы гетерогенді және динамикалық өзгеріп отыратын есептеу ресурстарын көпагентті жүйе принциптерін қолдану арқылы басқару, сондай-ақ машиналық оқыту әдістері негізінде, кластер тораптарының жүктемесін динамикалық оңтайландыру мәселесі зерттелген.

Ізденушінің бұл зерттеу жұмысында ортақ тапсырманы шешу үшін бірнеше агенттердің ұйым әдісі құрылған, ол есепті шешу үшін өзге мекеменің ресурстарын бірігіп қолдануға бағытталған. Одақ агенттері арасында тапсырманы адаптивті үлестіру әдісі ұсынылып, зерттеу нәтижесіне тораптардың орташа жүктемесі 75% артық төмендегеніне және басқа грид жүйелерімен салыстырғанда тиімділігі 15%-ға жоғары екенін айтып өтуге болады.

2. Алынған нәтижелер мен олардың жаңалығы.

Ұсынылған диссертациялық жұмыста мынадай ғылыми жаңалықтарды атауға болады.

- Көпагентті жүйе негізінде кеңейтілген орталықтандырылмаған GRID жүйесін ұйымдастыру әдісі ұсынылған;
- Қолданушының тапсырмасын орындау үшін, өзге мекемелердің және кластерлердің ресурстарын тартуға бағытталған одақ құру әдісі ұсынылды.
- Көпагентті оқи отырып үйрену әдісі негізінде грид жүйесінде келіп түскен тапсырмаларды тораптарға адаптивті үлестірудің кеңейтілген алгоритмі ұсынылған;

Барлық алынған нәтижелер «6D060200-Информатика» мамандығына сәйкес келеді.

3. Ізденушінің диссертацияда келтірілген әрбір нәтижесінің, түйіндемесінің және қорытындыларының түсініктемелік және шынайылық дәрежесі.

Диссертациялық жұмыста қойылған мақсаттар мен есептер толығымен шешілген, тұжырым мен қорытындылар тұтастай негізделген. LLS, GridWay, RS, CLS секілді көпагентті оқи отырып үйрену әдістеріне зерттеу жасалынған және талданған.

Зерттеу жұмыстары барысында алынған негізгі ғылыми нәтижелер беделді халықаралық ғылыми басылымдарда жариялануы мен олардың беделді халықаралық ғылыми конференцияларда және семинарларда баяндалуымен негізделеді. Диссертацияның негізгі нәтижелері 17 ғылыми басылымда жарияланған.

Сатымбеков Максатбек Нургалиулының жұмысы қойылған тапсырмалар шеңберінде аяқталған ғылыми зерттеу жұмысы екендігін білдіреді, сондай-ақ жаңа, ғылыми және практикалық маңызды нәтижелерді қамтиды.

4. Ізденушінің диссертацияда тұжырымдалған әрбір нәтижесінің, түйіндемесінің және қорытындыларының жаңалығының дәрежесі.

Диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған негізгі нәтижелер түпнұсқалы және жоғары дәрежелі ғылыми жаңалық болып табылады. Оларға келесі нәтижелерді атауға болады:

Қазіргі таңдағы жиі қолданыстағы орталықтандырылған жүйелердің кемшіліктерін ескере отырып, орталықтандырылмаған грид жүйесін көпагентті жүйе негізінде ұйымдастыру әдісі зерттелді.

Грид жүйесіндегі ресурстардың саны қолданушы тапсырмасын шешуге жеткіліксіз болған жағдайдағы масштабталу мәселесін шешуде агенттік одақ құру алгоритмі зерттелді.

Құрылған грид жүйесіндегі ресурстар жеке, қолданушылардың ресурстары болғандықтан параметрлерінің динамикалық өзгеруі және жүйеден кез-келген уақытты шығуына бейімделе отырып жүктемені оңтайландырудың адаптивті әдісі ұсынылды.

5. Алынған нәтижелердің теориялық және қолданбалы маңыздылығы.

Диссертациялық жұмыстың теориялық маңыздылығы күрделі жүйелерді жобалау және қолданбалы жасанды интеллект саласындағы білім жиынтығына негізделген.

Жеке ерікті құрылғы иелерінің ресурстары(компьютер, ұялы телефон) негізінде құрылған жүйе компьютерлерге қызмет көрсету және ауыстыру сияқты

шығындарды қажет етпеуі есептеу құнын төмендетеді. Жүйеде қызмет көрсетуге арналған қымбат серверлер мен инфрақұрылымдардың болмауына байланысты шығындарды азайту.

6. Негізгі ережелері, нәтижелері мен қорытындылары жарияланған басылымдардың толықтылығының жеткіліктілігін растау (п.7 ғылыми дәрежелерін беру ережелеріне сәйкес).

Диссертация нәтижелері 17 ғылыми басылымдарда жарық көрген, соның ішінде: 5 мақала ҚР БҒМ білім және ғылым саласындағы бақылау комитетімен ұсынылған ғылыми жарияланымдарда, 1 мақала Scopus базасында (Open Engineering, процентиль 0.38), 11 мақала халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда жарық көрген. Үлестірілген ортада агенттерді оқыту және шешім қабылдауда байестік желі принципін қолдану бойынша авторлық құқық құжатымен қорғалған 2 авторлық куәлік алынған.

Жарияланған ғылыми еңбектер көлемінен зерттеу нәтижелерін жеткілікті деңгейде баяндалып, талқыланғандығын байқауға болады.

7. Диссертация мазмұны мен дайындауы бойынша кемшіліктері.

Диссертациялық жұмыс бойынша келесі ескертулер мен ұсыныстарды атап өтуге болады:

1. Диссертациялық зерттеулерде қолданылған BDI және реактивті агенттердің толық архитектурасы ашылып жазылса.

2. Бір-бірімен хабарлама алмасуда ACL тілінің басқа агенттік тілдерден айырмашылығы қандай екені көрсетілсе.

3. Құрылған көпагентті грид жүйесінде ұйымдастырушы брокерлердің таңдалып алыну критерийі толықтырылып жазылса.

4. Гиперспектральді кескіндерді өңдеуде K-means ++ әдісін қолдану ерекшелігі сипатталса.

Айтылған ескертулер жұмысты әрі қарай жетілдіруге нұсқаулық ретінде көрсетілген және олар диссертациялық жұмыстың құндылығын төмендетпейді. Диссертациялық жұмыс толық түрде аяқталған ғылыми-зерттеу жұмысы болып табылады.

8. Диссертацияның «Ғылыми дәрежелер беру ережелерінде» қойылған талаптарына сай келуі.

Сатымбеков Максатбек Нургалиулының «Кластер тораптарының жүктемелерін динамикалық теңгеретін Agent-GRID көпагентті грид жүйесін дамыту» тақырыбына жазылған диссертациялық жұмысы ҚР БҒМ Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитетінің «Ғылыми дәрежесін беру ережелері» (PhD) докторлық диссертацияларға қоятын барлық талаптарына толық сәйкес келеді, ал зерттеу жұмысының авторы Сатымбеков Максатбек Нургалиулының «6D060200 – Информатика» мамандығы бойынша PhD философия докторы ғылыми дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Ресми рецензент:

**Халықаралық Ақпараттық
технологиялар университетінің
ректоры, т.ғ.д., профессор**



Р.К. Ускенбаева