

ИНФОРМАТИКА¹

МРНТИ 50.07.03

Г.А.Самигулина¹, А.Т.Нюсупов¹, А.С.Шаяхметова¹

¹Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты,
Алматы қ-сы, Қазақстан

КӨРУ МҮМКІНДІГІ ШЕКТЕУЛІ ЖАНДАР ҮШІН ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДЫҢ МУЛЬТИАГЕНТТІК ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

Аннотация. Статя посвящена разработке мультиагентной системы дистанционного обучения с использованием платформы Java Agent Development Framework для людей с ограниченными возможностями зрения с целью получения качественного инженерного образования в лабораториях коллективного пользования на современном оборудовании. Рассмотрены наиболее распространенные проблемы дистанционного обучения людей с ограниченными возможностями зрения. Предложены методы исследования, учитывающие главные зрительные и психофизические характеристики людей с ограниченными возможностями зрения на основе комплексного подхода с использованием различных интеллектуальных методов. Приведены результаты исследования, включающие структурную схему мультиагентной системы дистанционного обучения людей с ограниченными возможностями зрения и представлено описание функции агентов.

Ключевые слова: дистанционное обучение, мультиагентная система, интеллектуальные технологии.



Түйіндеме. Мақала Java Agent Development Framework платформасын қолдану арқылы ұжымдық қолданыстағы зертханадағы заманауи құрылғыда көру мүмкіндігі шектеулі жандардың сапалы инженерлік білім алу мақсатында қашықтықтан оқытудың мультиагенттік жүйесін құруға арналған. Көру мүмкіндігі шектеулі жандарды қашықтықтан оқытудың кең таралған мәселелері қарастырылған. Өртүрлі интеллектуалды әдістерді қолданып ке-

шенді тәсіл негізінде көру мүмкіндігі шектеулі жандарды негізгі көру және психофизикалық сипаттамаларын ескеретін зерттеудің әдістері ұсынылды. Көру мүмкіндігі шектеулі жандарды қашықтықтан оқытудың мульти-агенттік жүйесінің құрылымды сызбасынан тұратын және агенттердің қызметін сипаттайтын зерттеу нәтижелері келтірілді.

Түйінді сөздер: қашықтықтан оқыту, мультиагенттік жүйе, интеллектуалды технология.



Abstract. The article is devoted to the development of multi-agent system of distance learning using the platform Java Agent Development Framework for visually impaired people with purpose of receiving quality engineering education in the laboratories of collective use on modern equipment. The most widespread problems of distance learning for visually impaired people are considered. The research methods considering the main visual and psychophysical characteristics of visually impaired people on the basis of an integrated approach using various intellectual methods are offered. The results of the research are presented, including the structural diagram of multi-agent system of distance learning for visually impaired people and the description of function of agents.

Key words: distance learning, multi-agent system, intelligent technologies.

Кіріспе. Қазіргі уақытта қашықтықтан оқыту (ҚО) білім берудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Икемділікпен әмбебаптық тәсілінің арқасында ҚО заманауи телекоммуникациялық құрылғылар мен есептеуіш техниканың соңғы жетістіктері мен жаңа технологияларды қолдану арқылы білім беру саласында жаңа әдістерді жаңғыртуды ұсына отырып, оқытудың дәстүрлі жүйесімен бәсекелесетін болды [1]. Білім алудың жоғарғы деңгейін қамтамасыз ететін кең мүмкіндікке ие интеллектуалды жүйелер негізіндегі ҚО келешекті болып отыр [2].

Білім берудің бұл түрі компьютердің алдында ұзақ жұмыс істеуге әкелетіндіктен, көру аппаратына айтарлықтай ауыртпашылық түсіріп, оқу мәліметін қабылдау деңгейін төмендететіндіктен, маңызды тапсырмалардың бірі көру мүмкіндігі шектеулі жандар (КМШЖ) үшін ҚО арнайы қолжетімді ортасын ұйымдастыру болып табылады. Бұл санаттағы адамдар қарапайым білім беру мекемелері мен ҚО дәстүрлі жүйелерінде білім алуда бірқатар қиындықтарға тап болатындықтан олар арнайы жүйелерді қа-

жет етеді. Берілген тапсырмаларды мультиагенттік жүйелер (МАЗ) негізінде жүзеге асыру әлдеқайда ыңғайлы. Агент деп аталатын мақсатты бағытталған программалық модульдердің дербес жиындарының өзара байланысының нәтижесінде МАЗ шешімі автоматты түрде шығады [3]. Қашықтықтан оқытуда мұндай агент-тер әртүрлі интеллектуалды тәсілдерге негізделген көптеген қызметтерді орындай алады.

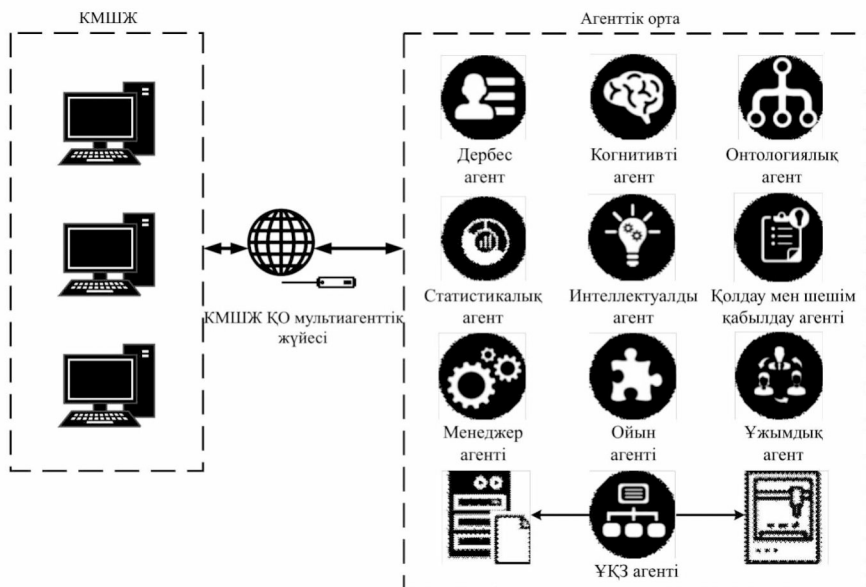
Қашықтықтан оқыту саласында агентті-бағытталған тәсіл негізінде құрылған қосымшалар мен заманауи зерттеулер инновациялық тәсілдер мен шешімдер жиынын ендірумен сипатталады. Соның ішінде [4] жұмыста HADEL (Hyperspace Agent-based E-Learning) жаңа тәсілінің көмегімен қолданушы жайлы ақпаратты құпия сақтап және агенттер желісін пайдаланып көпөлшемді мәліметтерді өңдеуді ұсынады. [5] мақалада топтағы студенттердің қатысуын бақылайтын, топтағы рөлі мен серіктестік дәрежесін анықтайтын агенттер қарастырылады. Топтың іс-әрекеті идеалды жағдайдан өзгерген кезде топтағы ролдерді қайта үлестіру жүзеге асады.

Зерттеу әдістері. Көру мүмкіндігі шектеулі жандар үшін оқытудың қолжетімді ортасын ұйымдастыруда әртүрлі интеллектуалды әдістер қолданылады. Интеллектуалды әдістер (жасанды нейрондық желілер, жасанды иммунды жүйелер, нейро-анық емес логика және т.б.) мен статистикалық тәсілдерді үйлестіру нақты уақыт ауқымында көпөлшемді мәліметтерді өңдеуде КМШЖ ҚО жүйесі қызметінің мүмкіндіктерін кеңейтеді. Сондай-ақ КМШЖ мәліметті қабылдау мен ұғыну ерекшеліктерін анықтауда когнитивті тәсілді қолдану өзекті болып табылады [6].

Көру мүмкіндігі шектеулі жандарды ҚО тәуелсіз және кешенді тапсырмаларды жүзеге асыруда JADE (Java Agent Development Framework) мультиагенттік платформасы қолайлы болып табылады. Агентті-бағытталған тәсіл негізінде қосымшалар құруда JADE [7] платформасы қолайлы құралдың бірі. JADE программалық ортасы Java тіліндегі әртүрлі қосымшалармен бірігеді. JADE агенттерінің құрылымы әртүрлі – енді ғана әсер ететін - қарапайымнан, күрделі- менталды ауқымда түрленеді.

Нәтижелер менталқылаулар. Көру мүмкіндігі шектеулі жан-

дарды ҚО мультиагенттік жүйесін жобалауда келесі агенттер құрылады: дербес, когнитивті, онтологиялық, статистикалық, интеллектуалды, қолдау мен шешім қабылдау, менеджер, ойын, ұжымдық. Құрылған агенттерден тұратын КМШЖ ҚО мультиагенттік жүйесінің құрылымы келесі сурет 1-де келтірілген.



КМШЖ ҚО мультиагенттік жүйесінің құрылымы

Қашықтықтан оқытудағы әрбір агент белгілі бір қызметті орындайды:

- дербес агент КМШЖ жайлы дербес мәліметтерді тіркейді және жеке сипаттамаларын (белгілер) жинайды, КМШЖ көру ақауын ескеріп оқу траекториясын ұйымдастырады және қажет оқу материалын ұсынады;
- когнитивті агент КМШЖ ақпаратты қабылдау деңгейін анықтайды, сондай-ақ когнитивті оқу әдісін жүзеге асырады;
- онтологиялық агент КМШЖ OWL моделін құруды жүзеге

асырады, сондай-ақ жүйенің кіріс және шығыс мәліметтерін құрылымдайды;

- статистикалық агент ҚО пайдаланушысының динамикасын ескеріп, оқиғалар легін жазып, жүйелік қателер мен факторлық талдау негізінде КМШЖ ақпараттық белгілерін анықтауды жүзеге асырады;

- интеллектуалды агент анық емес логика негізінде оқу деңгейін анықтайды және нейро-анық емес логика көмегімен КМШЖ оқу нәтижелерін болжамдайды;

- қолдау мен шешім қабылдау агенті білім алушыға ақпаратты ұсыну және кеңестер мен ескертулер көмегімен оқу материалдарын таңдауға көмектеседі;

- менеджер агенті КМШЖ көру ақауын, интеллект деңгейі мен білімін ескеріп оқу материалын ұсынады;

- ойын агенті КМШЖ оқыту үдерісі кезінде оқу материалын жақсы қабылдау үшін мультипликацияны қолданып ойын әдістерін жүзеге асырады;

- ұжымдық агент оқытудың ұжымдық ортасын қалыптастырады, сондай-ақ КМШЖ өзара бірлесіп оқудың әсерін анықтайды;

- ұжымдық қолданыстағы зертхана агенті КМШЖ ұжымдық қолданыстағы зертханаға (ҰҚЗ) қосу мен заманауи құрылғыларға қатынауға рұқсат беруді жүзеге асырады.

Агенттер КМШЖ жүйедегі іс-әрекетінен үнемі өзгеріп отыратын есептеуіш ортада қызмет етеді. Құрылған агенттердің құрылымын программалау үшін JADE платформасының класстары мен кітапханасынан тұратын орта қолданылады. Программалық қамтамасыз ету Java тілінде IDE Eclipse біріктірілген ортасында құрылды.

Тұжырым. Сонымен, көпфункционалды агенттер негізінде құрылған КМШЖ ҚО жүйесінің артықшылығына:

- кешенді тәсіл негізінде әртүрлі интеллектуалды және статистикалық әдістерді қолдану;

- көп функционалды, жүйелік қателерге орнықтылығы мен осындай жүйелерді құруға арналған икемді құралдары бар JADE заманауи мультиагенттік платформасының көмегімен құрылған

МАЖ құрамдас бөліктерінің (агенттер) өзара ұйымдасқыштығы;

- арнайы қажет программалық қамтамасыз етуді құру мен заманауи құрылғыда КМШЖ сапалы инженерлік білім беру. Мысал ретінде, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ жанындағы "Ақпараттық және ғарыштық технологиялар" Ұлттық ҰҚЗ "Ақпараттық жүйелерді жобалау" курсы ұсынылды. Көру мүмкіндігі шектеулі жандарды ҚО МАЖ құруда жүйенің бірқатар модулдері қолданылды [8].

Зерттеуді қаржыландыру көзі. Жұмыс Қазақстан Республикасының Білім және ғылым Министрлігі ғылым Комитеті № ГР0215РК01472 (2015-2017жж.) гранты бойынша "Параметрлік белгісіздік жағдайында күрделі объектілерді басқарудың интеллектуалды жүйелері үшін алгоритмдер, программалық – аппараттық қамтамасыз ету мен ақпараттық технологияларды құру" тақырыбы бойынша орындалды.

Әдебиеттер

1 *Hong Yan Z., Ji Kui W.* Study on Learning Performance Evaluation of Distance Continuing Education // *Advanced Technology in Teaching*. – Berlin: Springer – Heidelberg, 2013. – P. 255-260.

2 *Samigulina G.A., Samigulina Z.I.* Intelligent System of Distance Education of Engineers, based on Modern innovative Technologies: Proceedings of the II International Conference on Higher Education Advances, HEAd'16 // *J. Social and Behavioral Sciences*. – Valencia, Spain. Elsevier, 2016. – № 228. – P. 229-236.

3 *Duan W.S., Ma Y., Liu L.P., Dong T.P.* Research on an Intelligent Distance Education System Based on Multi-agent // Proceedings of the International Conference on Information Engineering and Applications (IEA) 2012. – London: Springer – Verlag, 2013. – P. 579-586.

4 *Messina F., Pappalardo G., Rosaci D., Santoro C., Sarne G.* A Distributed Agent-Based Approach for Supporting Group Formation in P2P e-Learning // *AI*IA 2013: Advances in Artificial Intelligence*. – Switzerland: Springer International Publishing, 2013. – P. 312-323.

5 *Fares R., Costaguta R.* A Multi-agent Model That Promotes Team-Role Balance in Computer Supported Collaborative Learning // *Advances in New Technologies, Interactive Interfaces and Communicability.* – Berlin: Springer – Verlag, 2012. – P. 85-91.

6 *Azevedo R., Harley J., Trevors G., Duffy M., Feyzi-Behnagh R., Bouchet F., Landis R.* Using Trace Data to Examine the Complex Roles of Cognitive, Metacognitive, and Emotional Self-Regulatory Processes During Learning with Multi-agent Systems // *International Handbook of Metacognition and Learning Technologies.* – New-York: Springer Science, 2013. – P. 427-449.

7 *Bergenti F., Iotti E., Poggi A.* Core Features of an Agent-Oriented Domain-Specific Language for JADE Agents // *Trends in Practical Applications of Scalable Multi-Agent Systems, the PAAMS Collection.* – Switzerland: Springer International Publishing, 2016. – P. 213-224.

8 *Самигулина Г.А., Шаяхметова А.С., Сүлеймен О.* Мүмкіндігі шектеулі жандар үшін қашықтықтан оқытудың Smart-жүйесін құру // *Новости науки Казахстана.* – 2016. – № 1 (127). – С. 52-60.

Самигулина Галина Ахметқызы, т.ф.д., e-mail: galinasamigulina@mail.ru

Нюсупов Адлет Талапұлы, e-mail: moniumverse@outlook.com

Шаяхметова Асем Серікбайқызы, PhD, e-mail: asemshayakhmetova@mail.ru