

Г.А.Самигулина, А.С.Шаяхметова, О.Сүлеймен

ҒК ҚР БжҒМ Ақпараттық және есептеуіш
технологиялар институты

Алматы қ. (Қазақстан)

МҮМКІНДІГІ ШЕКТЕУЛІ ЖАНДАР ҮШІН ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДЫҢ SMART – ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

Аннотация. Исследования посвящены построению Smart-системы дистанционного обучения людей с ограниченными возможностями зрения на основе подходов искусственного интеллекта. Для составления базы данных признаков обучающегося использовался когнитивный подход. Выделение информативных признаков обучающегося осуществлено с помощью нейронных сетей. Разработана модель обучения адаптированная к модели обучающегося на основе нечеткой логики. Smart-система предусматривает возможность выполнения лабораторных и практических работ в реальном масштабе времени на вычислительных кластерах в лаборатории коллективного пользования. Создан удобный интерфейс с использованием звукового сопровождения. Учтены особенности обучающихся с ограниченными возможностями зрения к считыванию информации с экрана монитора. Модульный принцип построения позволяет расширять возможности функционирования Smart-системы.

Ключевые слова: Smart-система, дистанционное обучение, интеллектуальные подходы.



Түйіндеме. Зерттеу жасанды интеллект тәсілі негізінде мүмкіндігі шектеулі жандар үшін қашықтықтан оқытудың Smart - жүйесін құруға арналған. Білім алушының қасиеттерінің мәліметтер қоры когнитивтік тәсілді қолданып құрылды. Анық емес логика негізінде білім алушы моделіне бейімделген оқыту моделі құрылды. Smart - жүйе ұжымдық қолданыстағы зертханадағы есептеуіш кластерлерде зертханалық және тәжірибелік жұмыстарды нақты уақыт ауқымында орындау мүмкіндігін қарастырған. Дыбыстық сүйемелеуді қолданып, ыңғайлы интерфейс құрылған. Монитор экранынан ақпаратты оқу ерекшелігі ескерілген. Құрудың модульдік принципі Smart - жүйенің функционалдық мүмкіндігін кеңейтуге жағдай жасайды.

Түйінді сөздер: қашықтықтан оқыту, Smart - жүйе, интеллектуалды тәсілдер.

Abstract. The studies are dedicated to the creation of Smart - the system of distance study for people with disabilities on the basis of approaches of artificial intelligence. It is used a cognitive approach for the creation of database of features of students. The allocation of informative features of student was carried out with the help of neural networks. The model of education adapted to the student on the basis of fuzzy logic was developed. Smart - the system provides the opportunity to perform laboratory and practical works in real time on the computer clusters in the laboratory of collective use. The convenient interface with the sound accompaniment was created. The peculiarities of students with disabilities for reading of information from the monitor were taken into account. The modular principle of design allows expanding the possibilities of functioning of Smart system.

Key words: Smart - system, distance study, intellectual approaches.

Кіріспе. Заманауи ақпараттық қоғамның негізгі мәселелерінің бірі ақпараттық технологиялардың соңғы жетістіктерін қолайлы қолдану болып табылады. Әсіресе оларды білім беруде қолдану өзекті болып отыр. Бүгінгі күні қашықтықтан оқыту (ҚО) дүниежүзілік білім беру ортасында қарқынды дамып отырған бағыттардың бірі. Білім беру кез-келген орын мен уақытта жүзеге асып, дәстүрлі оқу үдерісіне өзгеріс енізіп отыр. Негізгі күш білім алушыға және оның білім алудағы қажеттілігін қанағаттандыруға жұмсалады. Қашықтықтан оқыту барлық санаттағы адамдарға: мүмкіндігі шектеулі жандардан бастап, біліктілігін арттырғысы келетіндер үшін де қарастырылған. Smart-education түсінігі пайда болды [1]. Ол білім және пайдаланатын технологиялар мен білім беру әдістерінің арасындағы өзара байланысты анықтайды. [2] зерттеуде Smart-education қағидалары мен қасиеттері, негізгі мақсаттары анықталып, белгіленді. Оның компоненттеріне жасанды интеллектінің (ЖИ) соңғы жетістіктері белсенді қолданылатын Smart-жүйеге бірігетін: Smart-технология, Smart-құрылғы мен Smart-қорлар болып табылады [3]. Smart-ортада оқытудың нәтижесін бағалау мүмкіндігі сипатталады. Оқу үдерісінде білім алушының жетістікке жетуінің дағдылары қарастырылған.

Қашықтықтан оқытудың интеллектуалды жүйелерін құрудың әртүрлі әдістері мен моделдері бар. Қазіргі уақытта ҚО тану мен басқару жүйелерін моделдеуде анық емес ақпарат шартындағы шешім қабылдау тапсырмалары мен шектеулерінде ЖИ (нейрон-

дық желілер (НЖ), генетикалық алгоритмдер (ГА), анық емес логика (АЛ) және т.б.) заманауи әдістері қолданылады. [4] жұмыста НЖ мен АЛ бірге қолданылған гибридті жүйе құрылған. Анық емес логика көмегімен оқу курсының дамуын болжайтын алгоритм құрылған. Аз мөлшердегі ақпарат көмегімен АЛ аппараты оқытушыға оқу курсының жетілдіру бағыттары бойынша нұсқаулық береді. Нейрондық желі білім алушыны оқыту мен білімін бағалауда қолданылады. Оқытушы мен білім алушыға арналған ыңғайлы интерфейс құрылған. [5] жариялымда білім деңгейін таңдау мен оқу барысында шешім қабылдауға мүмкіндік беретін анық емес модел құрылды.

Қашықтықтан оқыту жүйелері мүмкіндігі шектеулі жандардың (МШЖ) білім алу сапасын жақсартуға жақсы жағдай жасайды [6]. Жұмыс барысында мұндай адамдар нашар көруінің арқасында айтарлықтай мәселелерге тап болады. Негізгі мәселе көптеген ҚО заманауи жүйелері мұндай санаттағы адамдарға арналмаған және де олардың ерекше қажеттілігін ескермейді.

Зерттеудің мақсаты болып көру мүмкіндігі шектеулі жандарға қашықтықтан оқытудың Smart – жүйесін құру болып табылады.

Зерттеудің әдістері. Берілген тапсырманы шешу үшін жасанды интеллект әдістері қолданылады. Қашықтықтан оқытудың жаңашыл технологияларын құруда ЖИ жүйелерін қолдану перспективті болып табылады.

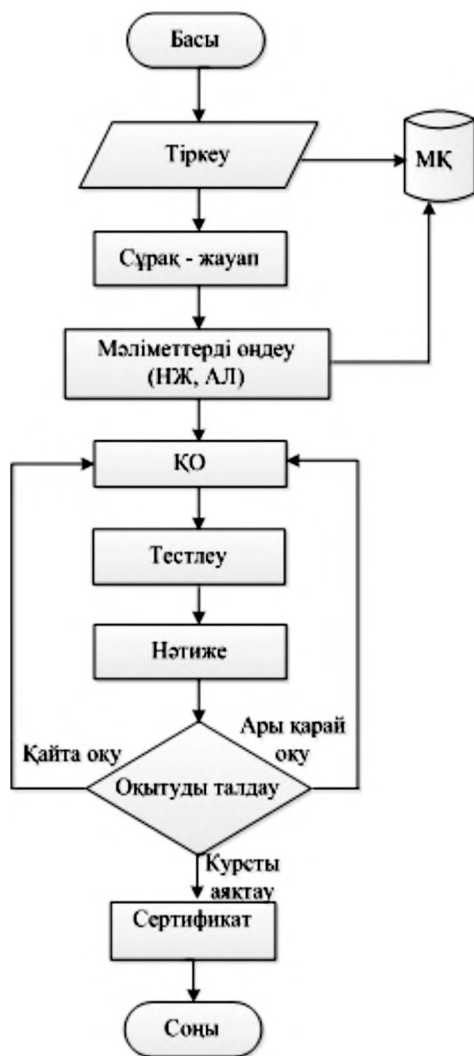
Қашықтықтан оқытудың интеллектуалды жүйелерін құрудағы негізгі ерекшелік көп өлшемді анық емес мәліметтермен жұмыс қажеттілігі мен жасырын білімді анықтау болып табылады. Олар: бейімделген, үлестірілген және бір мәнді емес болуы керек.

Қашықтықтан оқытудың интеллектуалды жүйелерінің дамуында ЖИ әр түрлі әдістерін біріктіру арқылы жақсы нәтижеге ие болуға болады. Интеллектуалды жүйелерді құруда ақпаратты қасиеттерді ерекшелеу тапсырмаларын шешу өзекті болып отыр. Ол үшін әртүрлі әдістер: факторлы талдау [7], көп өлшемді масштабтау [8], эвристикалық алгоритмдер [9] және т.б. қолданылады.

Зерттеу нәтижесі. Мүмкіндігі шектеулі жандар үшін ҚО

Smart-жүйесін құруда білім алушы мен оқыту моделі құрылды [10]. Сур.1 Smart-жүйені құруға арналған алгоритм құрылды. Алгоритм келесідей жұмыс істейді: жүйеге кіру үшін тіркеуді талап етеді. Ақпарат мәліметтер қорында (МҚ) сақталады. Ары қарай жүйе білім алушы класын анықтау қажет. Ол үшін жеке сипаттамаларын ескеретін білім алушы моделі құрылады [11, 12]. Жүйеде екі кезеңнен: сұрақ-жауап 1 және сұрақ -жауап 2 тұратын сатылық сұрақ-жауап қолданылады. Сұрақ-жауаптың бірінші кезеңі орта мен білім алушы арасындағы ақпарат алмасудың жалпы үдерісінің құрамдас бөлігі ретінде қарастырылатын танымдық үдерістер (ақпаратты қабылдау, зейін, жады, қиял мен ойлау) когнитивті тәсілге [13] негізделген. Бұл білім алушының интеллектуалдық ерекшеліктерін анықтауға жағдай жасайды. Ақпараттық қасиеттерді ерекшелеу үшін нейрондық желінің кірісіне берілетін сұрақ-жауап нәтижесін өңдеу негізінде параметрлер векторы құрылады. Оқу деңгейін анықтау үшін сұрақ – жауаптың екінші кезеңінде МШЖ таңдалып алынған пән бойынша жалпы сұрақтарға жауап береді. Ары қарай білім алушы моделіне бейім-делген оқыту моделін құру үшін анық емес логика қолданылады. Білім алушыны сұрақ - жауап нәтижесі бойынша жіктеу мен МШЖ білім деңгейін: бастапқы деңгей, орташа деңгей және жоғарғы деңгей сияқты оқыту класын таңдауда Мамдани типті анық емес логика қолданылады. Алынған мәліметтер МҚ жазылады. Таңдалған курсты оқып болғаннан кейін МШЖ тест тапсырады. Нәтижесі бойынша таңдау жасалады. Жүйе үш нұсқаның: ары қарай оқу, қайта оқу және курсты аяқтау сияқтылардың бірін таңдауды ұсынады. Егер МШЖ жақсы нәтиже көрсетіп, келесі деңгейге өтуге дайын болса, ары қарай оқу таңдалады. Берілген курстың барлық деңгейі қамтылған жағдайда МШЖ курсты аяқтау ұсынылады. Курсты аяқтағаннан кейін МШЖ сертификат беріледі. Таңдап алынған курс деңгейін оқып бітіре алмаған жағдайда МШЖ қайта оқу ұсынылады.

Сипатталған моделдер көру мүмкіндігі шектеулі жандарды қашықтықтан оқытуға арналған программалық қамсыздандыруды құруда қолданылды. Ол үшін: PHP жалпы пайдаланылатын скриптік тілі, Python программалау тілі, WordPress ашық кодты



Мүмкіндігі шектеулі жандар үшін қашықтықтан оқығудың Smart-жүйесінің блок-схемасы

сайт мазмұнын басқару жүйесі, Apache web – сервері, MySQL мәліметтер қорын басқарудың еркін жүйесі пайдаланылды.

Программада мәтінді дыбыстау, қаріп мөлшерін өзгерту, сайттың түстік сызбасын таңдау мүмкіндігі қарастырылған. Курсор көмегімен мәтінге немесе элементті белгілеу арқылы дыбыстауға болады. Дыбыстау сайт панелінде орналасқан сәйкес батырма арқылы қосылып, өшіріледі. Қаріптер арнайы батырма арқылы кішірейіп, үлкеиеді. Мәтін мөлшерін бастапқы күйге келтіруге болады. Көру мүмкіндігі нашар адамдар қарапайым адаммен салыстырғанда қоршаған ортаны басқаша қабылдайды [14]. Олар үшін орта мен шынайы өмір бұлыңғыр сұр мен қара - ақ реңде қабылданады. Соған байланысты құрылған жүйе МШЖ үшін монитор экранынан ақпаратты оқу ерекшелігін ескерген. Осы мақсатпен қара фондағы ақ объект құрылды.

Жүйеде үш түстік сызба қарастырылған:

- қара - ақ - қара мәтін мен ақ фон;
- сары - қара - қара мәтін мен сары фон;
- ақ - қара - ақ мәтін мен қара фон.

Қорытынды. Жасанды интеллект әдістері негізінде мүмкіндігі шектеулі жандар үшін қашықтықтан оқытудың Smart - жүйесі құрылды. Ұсынылған жүйенің артықшылығына [15, 16]: МШЖ моделін құруда когнитивті тәсілді қолдануды, көп өлшемді мәліметтерді талдауда НЖ пайдалануды, анық емес логика негізінде білім алушы моделіне бейімделген оқыту моделін құруды, оқыту үдерісін шұғыл түрде түзету мүмкіндігін, зертханалық және тәжірибелік жұмыстарды нақты уақыт ауқымында ұжымдық қолданыстағы зертханада есептеуіш кластерлерде орындауды, дыбыспен сүйемелденген ыңғайлы интерфейс пен МШЖ ерекшелігін ескеріп, экран мониторынан ақпаратты оқу мүмкіндігін (қара фондағы ақ объект), модулдік құрылымына байланысты Smart - жүйенің кеңейтілу қабілеттілігін жатқызуға болады.

Құрылған программалық қамтамасыздандыруға "Қазақ соқырлар қоғамы" қоғамдық бірлестігінің азақстан Республикасы Алматы филиалында ендіру актісі алынды.

Зерттеуді қаржыландыру көзі болып, Қазақстан Республикасының Білім және ғылым Министрлігі ғылым Комитеті болып

табылады. Жұмыс "Күрделі объектілерді басқару мен болжамдаудың интеллектуалды динамикалық жүйелерін құру" № ГР 0112РК00324 (2015-2017 гг.) гранты бойынша орындалды.

Әдебиеттер

1 *Frydrychova Klimova B., Poullova P.* Forms of instructions and students preferences – a comparative study, hybrid learning, theory and practice // Proceedings of the VII International Conference. – Springer, Berlin, 2014. – P. 220-231.

2 *Федулина С.Б.* Инновационные процессы в образовании, связанные с развитием информационных и коммуникационных технологий. <http://www.rusnauka.com>.: 27.10.2015.

3 *Коротенков Ю. Г.* Smart-общество и Smart-образование. http://www.rusnauka.com/17_PMN_2014/Pedagogica/2_170611.doc.htm: 28.10.2015.

4 *Астахова И. Ф., Шашкин А. И., Сухотерина И. В.* Построение нечеткой гибридной системы обучения и контроля // Вестник ВГУ. – 2015. – № 1. – С. 89-97.

5 *Кравченко Ю.А.* Нечеткие модели анализа уровня знаний и поддержки принятия решений в процессе обучения // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2014. – № 7 (156). – С. 134-142.

6 *Самигулина Г.А., Шаяхметова А.С.* Smart-технология дистанционного обучения для людей с ограниченными возможностями зрения на основе подходов искусственного интеллекта // Тр. XXIII Всерос. семинара "Нейроинформатика, ее приложения и анализ данных". – Красноярск, 2015. – С. 86-89.

7 *Колмаков Р.Г.* Метод выделения информативных признаков в задаче распознавания образов с учителем // Тр. XXII Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных "Ломоносов - 2015". – М.: МГУ им. Ломоносова. – 2015. – С. 52 -54.

8 *Акжигитов Р.Ф., Киреев А.В., Истомин В.В., Слива А.С.* Система мультидиагностики для больных с постуральным дефицитом и разработка алгоритма распознавания стабильных графических сигналов: электрон. науч.журн. // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4. – С. 12-19.

9 Безруков Н.С., Еремин Е.Л. Выделение информативных признаков для системы поддержки принятия решения на основе нейронечеткой сети // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2008. – № 1-2. – С. 12-19.

10 Самигулина Г. А., Шаяхметова А. С. Комбинированная онтологическая модель для дистанционного обучения людей с ограниченными возможностями зрения // Проблемы информатики. – Новосибирск, 2015. – С. 28-36.

11 Самигулина Г. А., Шаяхметова А. С. Проектирование интеллектуальных информационных систем дистанционного обучения для людей с ограниченными возможностями зрения // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – 2015. – № 1 – С. 56-60.

12 Samigulina G.A., Shayakhmetova A.S. The intelligent system of distance learning for visually impaired people // Тр. XXII Междунар. конф. "Математика. Экономика. Образование". – Ростов-на-Дону, 2015. – Р. 108-110.

13 Klingberg T. Training and plasticity of working memory // Trends in Cognitive Sciences. – 2010. – Vol. 14, № 7. – Р. 317-324.

14 <http://nsk-detyam.ru/vision/vision-home/888-igr-dlya-slabovidyaschih.html>: 20.05.2015.

15 Самигулина Г. А., Шаяхметова А. С. Построение интеллектуальной системы дистанционного обучения для людей с ограниченными возможностями зрения // Тр. IV Междунар. науч. конгресса "Наука и образование в современном мире". – Новая Зеландия: Окленд, 2015. – С. 848-851.

16 Samigulina Galina, Shayakhmetova Assem. The information system of distance learning for people with impaired vision on the basis of artificial intelligence approaches // Proceeding of the II International conference on Smart Education and E-learning. - Sorrento, Italy. 2015. Thomson-Reuters, Springer. - P. 255-265.

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

Шаяхметова Асем Серикбайқызы, Қ.И. Сатбаев Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университетінің PhD-докторанты;
e-mail: asemshayakhmetova@mail.ru.

Сүлеймен Олжас Орынбайұлы, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің магистранты; e-mail: suleimen93@gmail.com.
e-mail: asemshayakhmetova@mail.ru.