

Жидеқұлова Г. Е.¹, Бекболатов С. Б.¹, Аман А.¹, Жоранова Н.¹

¹М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан

МАМАНДАНДЫРЫЛҒАН САНДЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ ҚОЛДАНУ

Түйіндеме. Білім беру саласындағы цифрлық технологиялардың дамуы өзектілікпен белгіленеді және мемлекеттік деңгейде және жалпы жұртшылықпен қолдау көрсетіледі. Цифрландыру бұл «цифрлық алшақтық», «цифрлық азаматтық», «цифрлық әлеуметтенудің» жаңа әлеуметтік жағдайы. Білім берудегі негізгі өзгерістер білім беруді цифрландырумен байланысты. Цифрландыру процесінде оқыту құрылымы мен білім беру процесін ұйымдастыру түбегейлі өзгереді. Жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану цифрлық педагогиканы одан әрі дамытудың бастапқы шарты болып табылады. Мақалада FPGA технологиялар көмегімен оқу үрдісінде қолданылатын студенттердің сабаққа қатысуын қадағалайтын программаларды ұйымдастырып, олардың пайдалы жағдайлары ұсынылуда. Компьютерде FPGA технологияларымен құрылған программалар арқылы студенттердің сабаққа қатысуын немесе студенттерді оқытушылардың бағалауын автоматты түрде ұйымдастыруын, көтеру үшін пайдалануға болады. Осы тұрғыда FPGA технологиялар негізінде программалар жасаудың тәжірибелік қолданыс көрінісі көрсетілген.

Түйінді сөздер: FPGA технологиялар, программа, ендірілген жүйелер, цифрландыру, MQTT сервері, Arduino Mega atmega 2560 микроконтроллері, IBM Rational Rose CAS, шабуылдарды тану, Python.

Кіріспе. Зерттеліп отырған Мамандандырылған сандық құрылғыларды оқу процесінде қолдану жүйесін құру мәселе бойынша Цифрлық технологияларды іске асыру білім беру саласын да айналып өткен жоқ. 2020 жылғы 4 наурызда Қазақстан президенті Қасым-Жомарт Тоқаев «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асыру жөнінде кеңесінде: «озық телекоммуникациялардың көмегімен біз азаматтарымызға цифрлық әлемнің барлық мүмкіндіктерін ашамыз. Бұл тек заманауи қызметтер, онлайн білім беру, телемедицина ғана емес, бұл өте маңызды, біз оны түсінеміз... Біздің аумағымыздағы үлкен еліміз үшін таланттардың, құзыреттердің, идеялардың мұндай бірлестігі - орасан зор серпінді ресурс» [1].

Әдістемелік тұрғыдан білім беру жүйесін цифрландыру жаңа құзыреттілік тәсілді қолдана отырып, жаңа білім беру стандарттарына сүйенеді. Оқу материалдарын жасау құралы, тиімді оқыту үшін студенттердің мазмұны мен білімін тиімді жеткізу құралы қажет. Ресейлік жоғары оқу орындары халықаралық білім беру платформаларының ресурстарын өз әзірлемелерінің маз-

мұнымен біріктіретін екі компонентті ақпараттық-білім беру ортасын пайдаланады, бұл өзінің IT-өлеуетін дамытуға ықпал етеді. Ақпараттық-білім беру ортасының білім беру процесінің қазіргі заманғы цифрлық базасын енгізу қажет. Тиімді ЖОО іске асыру кез келген ЖОО дамуының негізі болып табылады. Жоғары білім беруді цифрландыру профессор-оқытушылар құрамына қойылатын біліктілік талаптарына өзгерістер енгізеді. Оқытушылар жұмысын жеңілдететін цифрлық технологияларды қолдана бастайды.

Білім беруді цифрландыруға байланысты білім берудегі өзгерістер еңбек нарығында терең өзгерістерге әкеледі. Бұл білім беру процесін одан әрі қайта құруға себеп болады. Әлемнің барлық жоғары оқу орындарының электрондық кітапхана ресурстары, сондай-ақ үздік оқытушылардың Оқу материалдары барлық білім алушылар үшін қолжетімді болады. Алдағы жылдары кез келген тілден мәтіндер мен сөйлеулерді автоматты түрде аударудың осындай жүйелері өзірленіп, енгізілетін болады. Мұндай әрекеттер білім беру процесінің елеулі қайта құрылуына, мұғалімнің рөлін өзгертуге әкеледі, ол болашақта осы немесе басқа материалды түсіндірмейді, бірақ осы материалдың орналасуын табуға және оны түсінуге көмектеседі.

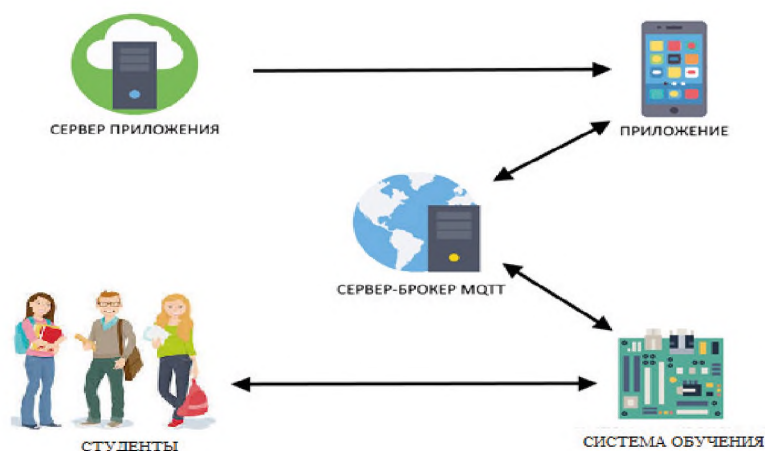
Зерттеудің мақсаты – цифрландыру процесінде оқыту құрылымы мен білім беру процесін ұйымдастыру бағытында өзгерістер енгізе отырып, оқу үрдісінде оқытушылардың уақытын үнемдеу, студенттердің сабаққа қатысуын оңтайландыру мақсатында және ата-аналардың балаларының сабаққа қатысуын бақылау мүмкіндігін беретін мамандандырылған сандық құрылғыларды оқу процесінде қолдану жүйесі құру.

Материалдар мен әдістер. Кез-келген заманауи компьютерлік жүйе мамандандырылған басқару шешімдерінің екі негізгі бағытына негізделген: бағдарламаланатын логикалық контроллерлер және микроконтроллерлер. Бұл әртүрлі функцияларды орындайтын классикалық дербес компьютер емес, көлемді нәрсе. Оның микропроцессоры немесе микроконтроллері бір немесе бірнеше нақты тапсырмаларды орындау үшін алдын ала бағдарламаланған. Кейбір модельдердің мақсатына қарай өздерінің бағдарламалық жасақтамалары, яғни микробағдарламалары болуы мүмкін. Білім беру нарығының жаһандануына байланысты білім беру жүйесіне қойылатын талаптардың жаңа жиынтығы қалыптасуда. Негізгі талаптардың бірі-нақты және тез өзгеретін білім беру қызметтері нарығында жұмыс істеу мүмкіндігі. Мұндай қабілет басқарудың процесске бағытталған құрылымы және мекеме ішіндегі автоматтандырылған бизнес-процестері бар жоғары оқу орындарында қамтамасыз етілуі мүмкін. Ақпараттық революция дәуірінде цифрлық білім беру технологияларын қолданудың артта қалуы білім беру сапасының күрт төмендеуіне және қоғамдық қажеттіліктерге қанағаттанбауға үлкен қауіп төндіреді.

Ендірілген жүйелер (embedded system) – олар басқаратын құрылғыда жұмыс істеуге арналған арнайы жүйелер. Мұнда барлық түйіндер келісілген және бекітілген жоспар негізінде ережелер жиынтығына сәйкес бірлесіп жұмыс істейді. Олардың көмегімен олар бір немесе бірқатар тапсырмаларды ұйымдастырады және жүзеге асырады. Олар сағат сияқты жұмыс істейді:

егер компоненттердің бірі өз міндеттерін орындауды тоқтатса, өнім жұмыс істей алмайды. Яғни, барлық элементтер бір-біріне тәуелді. Тек сағаттық бөліктердің орнына аппараттық және бағдарламалық жасақтама микропроцессорлық embedded жүйесінде біріктіріледі. FPGA сияқты жан-жақты басқа технологияны елестету қиын. FPGA-Field - Programmable Gate Array, яғни бағдарламаланатын логикалық матрица (PLM), бағдарламаланатын логикалық интегралды схема (plis). Бұл логикалық элементтер, триггерлер, кейде жедел жады және олардың арасындағы бағдарламаланатын электр байланыстары бар чип жасайтын технология. Бұл жағдайда FPGA бағдарламалауы бағдарлама емес, электр тізбегін жасау сияқты көрінеді. Мен бұл технологияны бұрыннан қолданамын және олардың күрделілігіне байланысты менің көзқарасым бойынша ең пайдалы қосымшаларды сипаттауға тырысамын [2].

Ең алдымен, жүйенің жұмыс жасау алгоритмі 1-ші суретке сәйкес ойластырылды. Жүйеден жұмыс браузерді қолдайтын құрылғы арқылы қосымшаны серверден орнату қажет екендігінен басталады. Әрі қарай, қосымшаның көмегімен сіз MQTT серверінен деректерді жібере және ала аласыз. Сондай-ақ, студенттердің сабаққа қатысуын немесе студенттердің бағалануын бақылау жүйесі деректерді серверден жібереді және оқиды. Алынған мәліметтерге байланысты Мамандандырылған сандық құрылғыларды оқу процесінде қолдану жүйесі студенттердің сабаққа қатысуын немесе студенттердің бағалануын басқара алады.



1-сурет - Жүйенің жұмыс жасау алгоритмі

Құрылғы мен қолданба арасында деректерді бөлісу үшін жеңіл протокол қажет, өйткені HTTP осы мақсаттар үшін өте ауыр протокол, содан кейін MQTT протоколы өте қолайлы.

MQTT ХАТТАМАСЫ 2-ші суретке сәйкес үш объекіден тұрады:

- баспагер - белгілі бір оқиғалар орын алған кезде брокерге ақпарат жіберетін MQTT клиенті;
- MQTT брокер-сервері, ол баспагерлерден ақпарат алады және оны тиісті ізбасарларына жібереді;
- абонент - MQTT клиенті, ол тиісті брокерге жазылғаннан кейін көп жағдайда «тыңдайды» және брокерден хабарламаларды қабылдауға және өңдеуге дайын.



2-сурет - MQTT хаттамасының схемасы

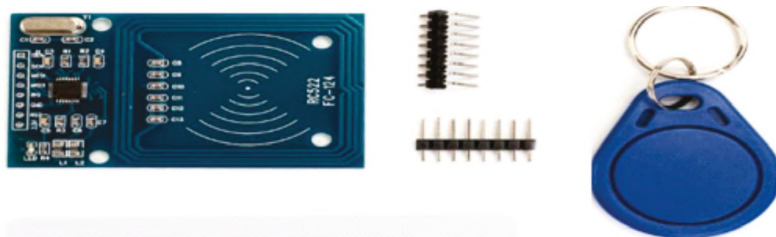
Arduino Mega atmega 2560 микроконтроллеріне салынған (техникалық сипаттама). Тақтада 54 сандық кіріс / шығыс (оның 14-ін PWM шығысы ретінде пайдалануға болады), 16 аналогтық кіріс, 4 UART сериялық порты, 16 МГц кварц генераторы, USB қосқышы, қуат қосқышы, ICSP қосқышы және қайта жүктеу түймесі бар. Жұмыс істеу үшін платформаны компьютерге USB кабелі арқылы қосу керек немесе AC/DC адаптерін немесе батарея жинағын пайдаланып қуат беру керек. Arduino Mega 2560 Uno немесе Duemilanove платформаларына арналған барлық кеңейту тақталарымен үйлесімді (3-сурет).



3-сурет - Arduino Mega

Радиожилікті Сәйкестендіру (RFID) — радиожилік байланыс арнасы арқылы объектілерді контактісз сәйкестендіру технологиясы. Объектілерді

сәйкестендіру әрбір электрондық белгісі бар бірегей идентификатор бойынша жүргізіледі. Оқырман белгілі бір жиіліктегі Электромагниттік толқындарды шығарады. Белгілер жауап ретінде ақпаратты жібереді - сәйкестендіру нөмірі, жад деректері және т. б. (4-сурет).

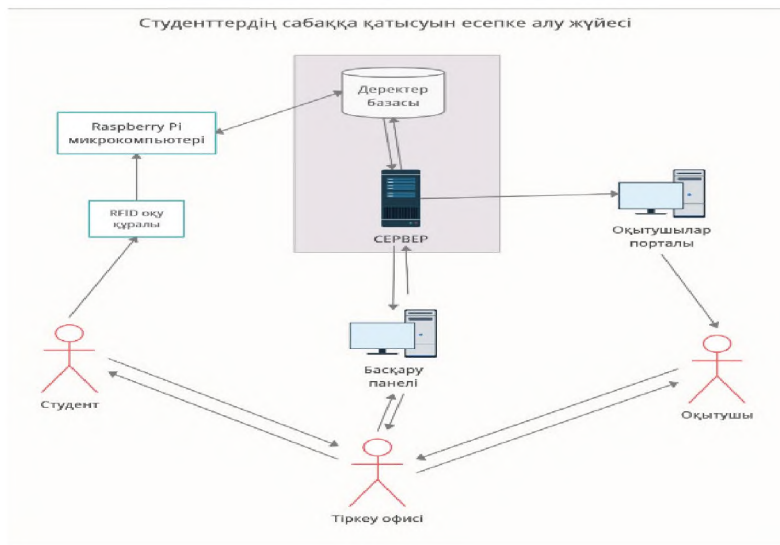


4-сурет - RFID модуль RC522

IBM Rational Rose CASE құралы жұмыс істеген сәттен бастап үлкен эволюциядан өтті және қазіргі уақытта бағдарламалық жүйелердегі архитектураларын жобалауға, талдауға, модельдеуге және дайындауға арналған заманауи біріктірілген құралдар жинағы болып табылады. Дәл осы жағдайда IBM Rational Rose бағдарламасында UML тілі осы құралдар жинағының танымалдылығы мен стратегиялық перспективасын анықтайтын бағдарламалық жүйелерді визуализациялау және дамытудың негізгі технологиясы болды.

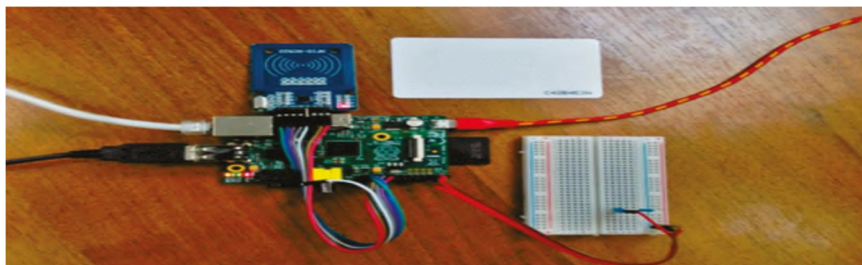
Жалпы IBM Rational Rose өнімінде олар қамтамасыз ететін мүмкіндіктер ауқымында ерекшеленетін құралдың әртүрлі мүмкіндіктері бар. Негізгі құрал қазіргі уақытта IBM Rational Rose Enterprise Edition болып табылады, ол ең толық жоба жасауға мүмкіндік береді. Бұл бағдарламаның ең жақсы бағыты функционалдық мүмкіндіктері өте көп.

Варианттар диаграммасы модельдің жоғары деңгейдегі концептуалды көрінісі болып табылады, сондықтан ол тым көп қолдану жағдайлары мен актерлерімен қамтылған. Кейіннен құрастырылған диаграмманы пайдалану жағдайлары мен актерлер сияқты жаңа элементтерді қосу немесе оларды жою арқылы өзгертуге болады. Ашу түймешігін басқаннан кейін қосылған файлдың белгішесі жоба шолғышында сәйкес пайдалану жағдайының астында пайда болады. 5-ші суретіне сәйкес студенттердің сабаққа қатысуын есепке алу, бағалау процесі жүйесінің сәулеті келтірілген [4].



5-сурет - Студенттердің сабаққа қатысуын есепке алу жүйесінің сәулеті

Нәтижелер. Студенттердің сабаққа қатысуын есепке алу бойынша элементі - бір тақталы микрокомпьютерлері, ол ұзақ уақыт бойы автономды жұмыс істейді, осылайша жүйелілік пен қателердің болмауына кепілдік береді. Жүйе бірнеше функцияларды орындауға мүмкіндік береді, мысалы: кіруді шектеу сәйкестендіру; уақытты есепке алу; дерекқорға ақпарат енгізу; кез келген құрылғыдан деректерді бақылау. Arduino бағдарламасына кітапхана жүктеу қажет. Жүйенің негізгі бөліктері Raspberry Pi микрокомпьютері мен RFID-RC522 құрылғысы болып табылады. Олардың қосылу схемасы сызылып, бағдарлама Raspberry Pi микрокомпьютеріне жүктелді. Жүйе сызбасына сәйкес жүйе жиналып тестілеу кезеңінен өткізілді (6-сурет). Осы құрастырылған жүйе бойынша арнайы пәнге студенттердің сабаққа қатысуын есепке алу бақыланды. Жүйенің қолданыста болу нәтижесінде ата-аналарға да өз балаларын бақылау мүмкіндігі туындайды. Базаға түскен деректер белгілі уақыт аралығына дейін сақталады, студенттердің сабаққа келу, келмеуі туралы мәліметтерді кез-келген уақытта көруге болады.

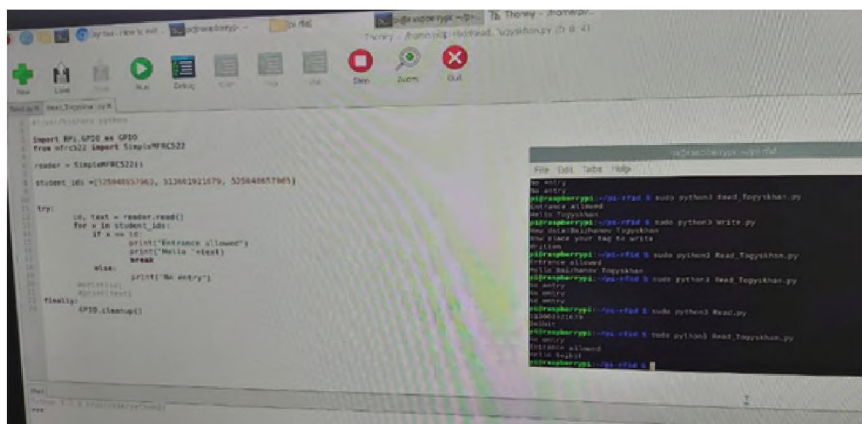


6-сурет - Студенттердің сабаққа қатысуын есепке алу жүйесінің жиналған көрінісі.

Студент туралы ақпараттар карточкаға RFID тегі арқылы енгізіледі (Әр студентке жеке-жеке ИИН номері мен аты-жөні енгізіледі) содан кейін базаға жіберіледі.

Осыдан кейін студент өз карточкасын RFID RC522 құрылғысымен тексерістен өткізгеннен кейін, программа бойынша базадан тексереді, егер базаға студент тіркелмеген болса, онда «Сіз тіркелмегенсіз» - деп, есепке алмайды.

Бірінші қолданушы ретінде танылған студент әрекеттеріне сабаққа қатысуын тіркеу және өзінің жеке есеп бетін көру кіреді. Оқытушы деп аталатын екінші қолданушы әрекеттеріне студенттерді қатысуын тіркеу, деректерді өзгерту, іздеу және есеп бетін құрастыру кіреді. Администратор әрекеттеріне деректерді өзгерту, іздеу және есеп парағын құру кіреді. 7-ші суретке сәйкес программаның компьютерде жұмыс істеу көрінісі келтірілген.



7-сурет - Программаның компьютерде жұмыс істеу көрінісі

Мамандандырылған сандық құрылғыларды оқу процесінде қолдану жүйесін құру жүйесінің негізгі элементі - Arduino Mega бір тақталы микрокомпьюте-

рімен, RFID RC522 барлық қосалқы құрылғылармен жинақталып, программамен басқару көрінісін ұйымдастырып көрсетті.

Талқылау. Талдау нәтижелері бойынша Arduino Mega микрокомпьютері студенттерді есепке алу жүйесінде қолданудың тиімділігі үшін таңдалды. Arduino Mega басқа микрокомпьютерлерге қарағанда бірнеше артықшылықтарға ие, олардың кейбіреулері: төмен құны (220-дан бастап); төмен қуат тұтыну (көптеген жұмыстар үшін желдеткіш немесе радиатор қажет емес); процессор және графикалық негізгі жад; бүкіл әлем бойынша кең қол жетімділік; жақсы құжаттама: схемалық диаграммадан көптеген бағдарламалардың бастапқы кодына дейін; өзірлеушілердің, пайдаланушылардың және қосымша жабдықты жеткізушілердің үлкен экожүйесі; үшінші буын дизайны; өндіруші (жеті жылдан астам); операциялық жүйенің бірнеше нұсқалары бар, олардың көпшілігі ашық бастапқы болып табылады және лицензиялау шығындарын қажет етпейді.

Қорытынды. Қорытындылай келе, ғылыми жұмыс білім беру саласындағы цифрлық технологиялардың дамуы өзектілікпен белгіленеді және мемлекеттік деңгейде және жалпы жұртшылықпен қолдау көрсетіледі. Цифрландыру бұл «цифрлық алшақтық», «цифрлық азаматтық», «цифрлық әлеуметтенудің» жаңа әлеуметтік жағдайы. Цифрландыру процесінде оқыту құрылымы мен білім беру процесін ұйымдастыру бағытында өзгерістер енгізе отырып, оқу үрдісінде оқытушылардың уақытын үнемдеу, студенттердің сабаққа қатысуын оңтайландыру мақсатында және ата-аналардың балаларының сабаққа қатысуын бақылау мүмкіндігін беретін мамандандырылған сандық құрылғыларды оқу процесінде қолдану жүйесі құрылды. Жұмыста келесі мәселелер орындалды: мамандандырылған сандық құрылғылардың таңдау объектісі толық сипатталды; жүйеге қажетті техникалық - құралдарын таңдалды; мамандандырылған сандық құрылғыларды оқу процесінде қолдану жүйесінің алгоритмі және бағдарламасын ұйымдастырылды.

Әдебиеттер

- 1 ҚР Президентінің 2020 жылғы 04 наурызда Мемлекет басшысы «Цифрлық Қазақстан» атты Қазақстан халқына Жолдауы: https://www.akorda.kz/kz/events/akorda_news/meetings_and_sittings/ memleket-basshysy-cifrylyk-kazakstan-memleketitik-bagdarlamasy-n-zhuzege-asyru-zhoninde-kenes-otkizdi
- 2 Блум Джероми. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. - БХВ-Петербург, 2018. – 336с.
- 3 Gaston C. Hillar. MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol. - Packt Publishing, 2017 – 280с.
- 4 Айвалиотис Димитрий. Администрирование сервера NGINX. - ДМК Пресс, 2016. – 288 с.

References

- 1 Address of the President of the Republic of Kazakhstan to the people of Kazakhstan entitled "Digital Kazakhstan" dated March 4, 2020 (in Kaz.): <https://www.akorda.kz/kz/events/>

akorda_news/meetings_and_sittings/ memleket-basshysy-cifrylyk-kazakstan-memlekettik-bagdarlamasy-zhuzege-asyru-zhoninde-kenes-otkizdi

2 Bloom Jeremy. I am studying Arduino. Instruments and methods of technical magic. - BHV-Petersburg, 2018. – 336 p. (in Engl.).

3 Gaston C. Hillar. MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol. - Packt Publishing, 2017 – 280c.

4 Aivaliotis Dimitri. NGINX Server Administration. - DMK Press, 2016. – 288 p. (in Russ.).

Жидекулова Г.Е.¹, Бекболатов С.Б.¹, Аман А.¹, Жоранова Н.Ж.¹

¹Таразский университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация. Развитие цифровых технологий в сфере образования характеризуется актуальностью и поддерживается на государственном уровне и широкой общественностью. Цифровизация это новый социальный статус «цифрового разрыва», «цифрового гражданства», «цифровой социализации». Основные изменения в образовании связаны с цифровизацией образования. В процессе цифровизации принципиально меняется структура обучения и организация образовательного процесса. Использование новых информационно-коммуникационных технологий является исходным условием дальнейшего развития цифровой педагогики.

В статье представлены полезные условия для организации программ, отслеживающих посещаемость учащихся, использующих в учебном процессе с помощью FPGA технологий. Программы, созданные с помощью технологий FPGA на компьютере, могут использоваться для автоматического повышения посещаемости студентов или автоматической организации оценок студентов преподавателями. В этом контексте показано практическое применение разработки программ на основе технологий FPGA.

Ключевые слова: FPGA технологии, программа, встроенные системы, оцифровка, сервер MQTT, микроконтроллер Arduino Mega atmega 2560, IBM Rational Rose CAS, распознавание атак, Python.

* * *

Zhidekulova G.E.¹, Bekbolatov S.B.¹, Aman A.¹, Zhoranova N.Zh.¹

¹Taraz University named after M.Kh. Dulati, Taraz c., Kazakhstan

USE OF SPECIALIZED DIGITAL DEVICES IN THE LEARNING PROCESS

Abstract. The development of digital technologies in the field of education is characterized by relevance and is supported at the state level and by the general public. Digitization is a new social status of «digital divide», «digital citizenship», «digital socialization». The main changes in education are connected with digitalization of education. In the process of digitization, the structure of education and the organization of the educational process fundamentally change. The use of new information and communication technologies is a prerequisite for the further development of digital pedagogy. The article presents useful conditions for the organization of programs that monitor the attendance of students using FPGA technologies in the educational process. Programs created with the help of FPGA technologies on a computer can be used for automatic increase of attendance of students or

automatic organization of evaluations of students by teachers. In this context, the practical application of program development based on FPGA technology is shown.

Keywords: FPGA technology, program, embedded systems, digitization, server MQTT, microcontroller Arduino Mega atmega 2560, IBM Rational Rose CAS, name recognition, Python.

Авторлар туралы мәліметтер

Жидеқұлова Гүлқыз Егенқызы – техника ғылымдарының кандидаты, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының доценті, корреспондент-автор, М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан, gul2006@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6962-2188>

Бекболатов Самат Берікұлы – техника ғылымдарының магистрі, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының аға оқытушысы, автор, М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан, sake929224@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6127-5249>

Жоранова Нұргүл Жоранқызы – техника ғылымдарының магистрі, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының аға оқытушысы, автор, М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан, zhoranova71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0006-6999-3845>.

Аман Абылай – 6B06116-Компьютерлік жүйелер мен желілерді әкімшіліктеу, басқару және қорғау мамандығының 2 курс студенті, автор, М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан,

Информация об авторах

Жидекулова Гулқиз Егеновна – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, корреспондент-автор, Таразский университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан, gul2006@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6962-2188>

Бекболатов Самат Берикович – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры информационных систем, автор, Таразский университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан, sake929224@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6127-5249>

Жоранова Нургуль Жорановна – магистр технических наук, старший преподаватель кафедра информационных систем, автор, Таразский университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан, zhoranova71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6127-5249>.

Аман Абылай – студент 2 курса специальности 6B06116 - Администрирование, управление и защита компьютерных систем и сетей, автор, Таразский университет имени М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан

Information about authors

Zhidekulova Gulkiz Egenovna – candidate of technical sciences, associate professor Department of Information Systems, Taraz University named after M.Kh. Dulaty, Taraz c., Kazakhstan, gul2006@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6962-2188>

Bekbolatov Samat Berikuly – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer Department of Information Systems, Author, Taraz University named after M.Kh. Dulaty, Taraz c., Kazakhstan, sake929224@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6127-5249>

Zhoranova Nurgul Zhorankyzy – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer Department of Information Systems, Author, Taraz University named after M.Kh. Dulaty, Taraz c., Kazakhstan, zhoranova71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6127-5249>

Aman Abylai – 2nd year student of the specialty 6B06116, Administration, management and protection of computer systems and networks, Author, Taraz University named after M. Kh. Dulati, Taraz c., Kazakhstan