

Д.Е. Ертаева , **С.К. Оразалиева**

Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,
Алматы, Қазақстан

E-mail: d.yertaeva@aes.kz

МОБИЛЬДІ ЖӘНЕ ЗАМАНАУИ ВЕРБАЛЬДІ-ИНТЕРАКТИВТІ РОБОТ ҚҰРУ

Аңдатпа. Робототехника қазіргі әлемнің дамуының маңызды бөлігі болып табылады. Бұл адамзатқа әкелетін пайдасына байланысты жетілдіруге ерекше назар аударылатын сала. Өнеркәсіп, медицина, әскери-өнеркәсіптік кешен, ауыл шаруашылығы, білім беру – робототехникалық механизмдер кеңінен қолданылатын салалардың бірнеше мысалдары.

Бұл жұмыста робототехниканың қолдану саласына шолу берілген. Вербальді - интерактивті роботты жобалау кезеңдері және басқару, InMoov роботының дизайны негізінде роботтың негізгі бөліктерін жасау үрдістері қарастырылды. Роботатты басқару жүйесін жүзеге асыру үшін Python бағдарламалау тілі қолданылды.

Түйінді сөздер. Робототехника, робот, вербальді-интерактивті робот, мобильді технологиялар.

Кіріспе.

Ақпараттық технологиялардың дамуының арқасында ғылымның жаңа саласы – робототехника пайда болды. Робототехника – бұл роботтарды қолдана отырып, өндірісті және басқа жүйелерді автоматтандыруды зерттейтін техникалық ғылым. Ол адамның араласуынсыз әртүрлі тапсырмаларды орындау үшін сыртқы ортамен өзара әрекеттесу үшін роботтарды жобалауды, жасауды және пайдалануды қамтиды.

Робототехника саласындағы зерттеулер мен әзірлемелер соңғы онжылдықтарда білім беру жүйесіне инновациялар енгізді. Жаңа білім беру бағдарламалары пайда болды. Қазіргі уақытта робототехникадағы заманауи тренд – техникалық мамандықтар пәндерін оқытудың жаңа платформаларын, білім беру бағдарламалары мен әдістемелерін құру, әсіресе ақпараттық технологиялар индустриясында.

Бүгінгі таңда робототехника – бұл ғылым мен зерттеулердегі көптеген нарықтар мен бағыттарды қамтитын тұтас сала. Ол адамның көмегінсіз жұмыс істей алатын бағдарламаланатын механикалық Робот құрылғыларын әзірлеуге, өндіруге және қолдануға жауап береді. Роботтар алдын - ала бағдарламаланған бағдарлама бойынша жұмыс істейді және тірі организмдердің сезім мүшелерінің аналогтық сенсорлары арқылы сыртқы әлем туралы ақпарат алады.

Роботтар көптеген қызмет салаларында адамдарды алмастыра алады. Бұрын фантастика болып көрінген нәрсе робототехника мен жасанды интеллекттің дамуымен шындыққа айналды. Робототехниканың қолданылу аясы күн сайын кеңейіп келеді. Роботтар бүгінде қайда қолданылатынын және адамдарға қалай көмектесетінін қарастырайық.

Материалдар мен тәсілдер.

Робототехниканы қолдану салалары.

Күнделікті өмір. Жұмыстар адамның күнделікті өміріне өте жақсы сәйкес келеді. Шаңсорғыштар, шөп шабатын машиналар, массаж аппараттары, бассейн мен терезе жуғыштар өмірді жеңілдетеді және жағымды етеді. Барлық үрдістерді басқаратын

«ақылды үй» жүйелері өте танымал болды: кондиционер мен кәрізден бастап терезелердегі жалюзи мен шайнекті қайнатуға дейін.

Көлік. Өздігінен жүретін автомобильдер, пойыздар мен ұшақтар қазірдің өзінде шындыққа айналды. Автономды автомобильдер мен шағын автобустар адамдарды сауда орталықтарына апарды, круиздік маршруттарға қатысады, жүктерді тасымалдайды және қалалық қоғамдық көлік ретінде пайдаланылады. Пойыздар метро желілері арқылы және қалалар арасында жүреді. Ұшатын дрондар жолаушыларды тасымалдау үшін аэротакси ретінде пайдаланылады, әскери істе қолданылады.

Медицина. Адамдарды емдеу – робототехниканы қолданатын ең прогрессивті салалардың бірі. Роботтық хирургия белсенді дамып келеді, операциялар адамның қатысуынсыз дерлік жасалады. Жүйке жүйесі басқаратын бионикалық протездің арқасында аяқ-қолынан айырылған адамдар қалыпты өмір сүре алады. Кибернетикалық технологиялар көруді қалпына келтіру үшін күресте көмектеседі: ең дәл операциялар жасалады, дәрігерлер кибернетикалық торлы қабықты имплантациялайды.

Өнеркәсіп. Өндірістік кәсіпорындардағы робототехника салалары өте алуан түрлі: роботтар автомобильдер мен әртүрлі механизмдерді құрастыру, дәнекерлеу, лазерлік кесу, бояу, бөлшектерді орау және басқа операциялар үшін қолданылады. Олар газ және басқа да пайдалы қазбаларды өндіруге қатысады. Роботтарды пайдалану жұмыс дәлдігін арттыруға, өнімділікті арттыруға, жаракаттануды азайтуға мүмкіндік береді.

Банк. Қаржы секторы робототехника мен жасанды интеллект технологияларын белсенді қолданысқа ие болуда. Қазіргі банктерде роботтар клиенттерге қызмет көрсетеді, презентациялар жасайды, келушілерге кеңес береді және күнделікті операцияларды орындайды. Бетті тану жүйесінің арқасында банктік роботтар зиянкестерді анықтайды және осылайша қаржылық алаяқтықты азайтуға мүмкіндік береді.

Ғарыш. Ғарышта робототехниканы қолдану аясы орасан зор. Зерттеу роботтары топырақ үлгілерін жинайды, адам кіре алмайтын аумақтарды зерттейді, ғарыш станцияларына техникалық қызмет көрсетеді.

Білім. Роботтар балабақшалар мен мектептердегі сабақтарда белсенді қолданылады. Интерактивті ойындар оқу, жазу, математика, алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерін үйренуге көмектеседі. Робототехника модульдерінің көмегімен оқытушылар студенттерге тәжірибе көрсетеді, өндіріс механизмдерін қалай басқаруға болатындығын үйретеді, роботтардың қалай жасалғанын және бағдарламаланғанын түсіндіреді. Робототехника сабақтары мен таңдау пәндері балаларды инженерияға қызықтыруға көмектеседі.

Білім беру ортасында роботтардың бірнеше түрі қолданылады: Оқу құралдары, мұғалімдердің көмекшілері, психикалық және физикалық даму ерекшеліктері бар балаларға көмектесетін тәрбиешілер, жолдастар.

Көңіл көтеру. Дүкен сөрелерінде сіз балаларға нағыз дос болатын көптеген роботты ойыншықтарды таба аласыз. Көптеген үйлерде "Алиса" бағандары бар: олар желідегі кез-келген ақпаратты дауыстық сұраныс бойынша табады, музыканы қосады, ертегі немесе Аудиокітап оқиды.

Роботтар барған сайын автономды және қабілетті болып келеді, яғни өзара әрекеттесетін адамдар осы автономды роботтардың әрекеттерін, ниеттерін, мүмкіндіктері мен шектеулерін түсінуі керек.

Кәдімгі жұмыс ортасында интеллектуалды робот адамдармен өзара әрекеттесудің екі түріне ие болуы мүмкін [1]: вербалды және вербалды емес. Өзара әрекеттесудің бірінші түрі сөздерді немесе сөйлеуді қолданбай, тек бет немесе дене қимылдарын қолдана отырып, эмоциялар мен мағыналарды өндіруді қамтиды. Екінші жағынан, екінші форма міндетті түрде табиғи тіл өрнектерін ауызша және/немесе жазбаша түрде қолдануды қамтиды. Соңғы онжылдықта роботтар мен адамдар арасындағы ауызша

қарым-қатынас мүмкіндіктеріне қатысты мәселелер бойынша бірнеше жоғары сапалы зерттеулер жүргізілді.

Робот пен адамның өзара әрекеттесуі негізінен төрт модульдік блок арқылы жүзеге асырылады: басқару блогы, қабылдау блогы, білім деректерін басқару жүйесі және мәтіндік және сөйлеу тізбегін қоса алғанда, көп тілді байланыс интерфейсі. Бұл соңғы блокта Робот алмасу блогы жинайтын кіріс сигналдарына қолданылатын барлық түрлендірулер бар. Білім қорының блогы Робот реакцияларын синтездеу үшін әртүрлі түрлендірулерге семантикалық қолдау көрсетеді. Бұл соңғы блокта роботтың айырбастау блоктары жинайтын кіріс сигналдарына қолданылатын барлық түрлендірулер бар. Білімді басқару блогы Робот реакцияларын синтездеу үшін осы түрлендірулерге семантикалық қолдау көрсетеді.

Вербальді -интерактивті робот құруды қарастырайық.

Нәтижелер мен талқылаулар.

Виртуалды робот көрсететін ауызша робот жасаған бет әлпетін көбейту мәселесін қарастырыңыз. VinMoov негізінде жасалған ауызша робот визуалды деректерді қабылдауға арналған веб-камера көзімен жабдықталған. Робот MyRobotLab жүйесін пайдалана отырып, виртуалды роботтың мүмкіндіктерін көрсету түрінде, атап айтқанда, қазақ тіліне баса назар аудара отырып, қимылмен және мимикалық дисплейлермен байланысты виртуалды қызметті ұсынады. Физикалық ауызша роботта қозғалыс уақытын таңдау сервостардың нақты болуын, түрін және геоэкологиялық сипаттамаларын белгілейді. Навигациялық Модульдер біздің робот үшін де дамуда [2].

Виртуалды роботқа арналған MyRobotLab функционалдығын кеңейтуі, сонымен қатар вербальді және виртуалды синхрондау, мимика және сөйлеуді тану бағдарламалық өнімдері әзірленуде. Клиент-сервер парадигмасына сәйкес жасалған бағдарламалық жасақтама архитектурасы қолданылады. Клиенттік тарап өзара әрекеттесуді басқаруға жауапты модульдерді жүзеге асыратын.net қосымшасынан тұрады: бетті бақылау, чатбот және дауысты тану. Сервер жағында Blender Game Engine орналасқан (<https://www.blender.org>) (BE), 3D моделін көрсетуді өңдеуге және өзара әрекеттесудің кері байланысын қамтамасыз ететін модульдерді іске қосуға жауапты: көзқарас, дауыс синтезі, қимыл және навигация.

Осылайша, бетті бақылау модулі физикалық жұмыста да, OpenCV кескінді өңдеу кітапханасын қолдана отырып, сол сүзгілерді қолдана отырып және сол оқиғаларды басқара отырып жүзеге асырылды. Роботтың көру өрісіндегі өзара әрекеттесетін пайдаланушының бетінің 2D позициясы анықталғаннан кейін, деректерді бақылау VinMoov басына/көзіне мүмкіндік беру үшін қарау модуліне жіберіледі.

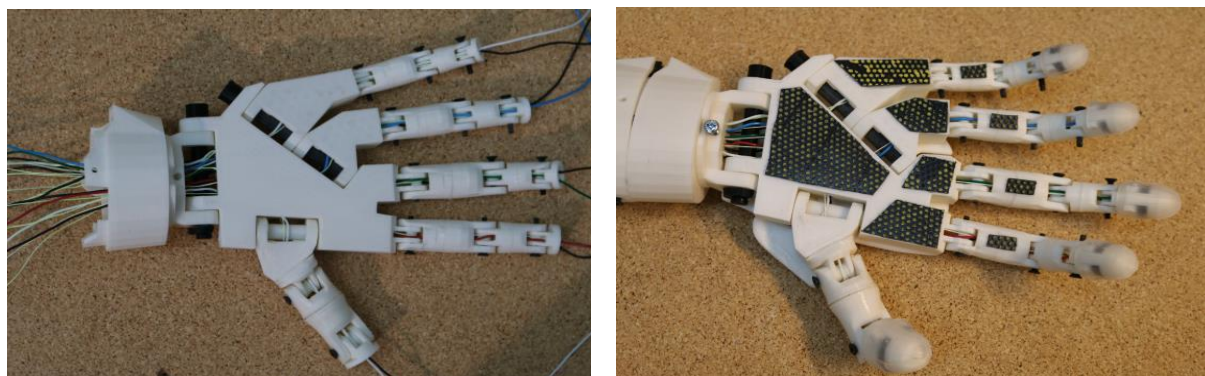
Қарау модулі бұл деректерді (екі координатаны) виртуалды роботтың алдына қойылған 3D нысанында картаға түсіреді (үшінші координат 3D әлемінде бекітілген), ол BGE анықтамалық жүйесіндегі беттің орналасуына еліктейді. Физикалық тексеру мен виртуалды роботтар арасындағы камераның (камералардың) орналасуындағы айырмашылық тарау қозғалысының дәлдігіне әсер етпеді. Чат-бот модулі арқылы физикалық робот сияқты дауыстық синтезге және навигациялық модульдерге жіберілетін анықталатын бастапқы деректерді анықтау арқылы өзара әрекеттесуді басқаруға (теңшеуге) болады. Модуль Microsoft Grammar Builder қызметіне қызмет көрсету арқылы жүзеге асырылды (<http://msdn.microsoft.com/en-s/library/microsoft.speech.recognition.grammar.aspx>), ол анықталатын сөздік пен кілт сөздерді/сөз тіркестерін анықтау үшін қолданылған. Дауысты тану модулі Microsoft Speech-ti мәтіндік API-ге күшейту арқылы құрылды (<https://docs.microsoft.com/enus/azure/cognitive-services/speech/home>), ол пайдаланушылар алған дауыстық бастапқы деректерді Чат-бот модуліне жіберілетін мәтінге түрлендіреді.

Модуль чат-бот модулінен анықталған кілт сөздерді (құттықтау/қоштасу және тағайындау өрнектері) алады, роботты мәтіндік жауаптарды (құттықтау/қоштасу және бағыттау өрнектері) Microsoft мәтіні арқылы сөйлеу API-ге Аудио жауаптарға түрлендіруден алынған аудио файлдарды ойнату арқылы сөйлеуге мәжбүр етеді (<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/speech/home>). дыбысты қашан шығару керек, роботтың бет қимылдарын синхрондау физикалық робот сияқты іске қосылады.

Навигациялық модуль алдын-ала анықталған тізімнен тиісті қимылдарды таңдауға жауапты. Қимылдар блендерде тіркелді, сүйектер мен буындардың негізгі позаларын ескере отырып, құрудың негізгі әдісі қолданылды. Модуль чат-бот модулімен анықталған кілт сөздерді алған кезде, ол виртуалды роботты ағымдағы конфигурацияға негізделген дұрыс бағыт беретін модальділікті қолдануға мәжбүрлеу үшін тиісті keyframes (әрекет, блендер терминологиясында, қимылды бейнелеу) және жест Модулінің конвенцияларын жүктейді.

InMoov роботының дизайнына негізделген вервальды роботты жобалау қадамдарын қарастырыңыз [2-6]. Құрамдас элементтерді жобалаудың осы кезеңінің мақсаты, әсіресе қолдар мен бастар, Имитациялық модельдер үшін ақпаратты беру үшін қимылдар мен мимикалық өрнектерді қайталай алады. Әрине, роботтың дизайны тиісті қозғалыстарды қайталау қабілетін көрсете отырып, берілген командаларға барабар жауап беруі өте маңызды.

Робот қолын жасау үрдістерін қарастырамыз. Роботтың жақсы жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін саусақ ұштары силиконнан жасалған болуы керек. Енді бізде саусақ ұштары бар, біз қозғалуды жалғастырамыз және қолдың қалған бөлігін жинаймыз. Саусақтармен қатар 1-суретте көрсетілген саусақ ұштарында орналасқан датчиктер жіберген сигналдың берілуіне жауап беретін кабельдерді де ескеру қажет.



1 сурет - Саусақтарды жинау үрдісі

Саусақтарды құрастыру аяқталғаннан кейін сенсорларды саусақ ұштарына орнату керек. Саусақ ұштары бір нәрсемен байланыста болған кезде, осы екі кабельді жалғап, саусақ қозғалысын реттеу үшін сигнал жібереді.

Дайын қолмен біз айналу қозғалысын білегімізбен қамтамасыз етуіміз керек. Бұл бөлік қолға және білектің алдына қосылады. Бұл бөлік айналу үшін күш беретін бір кішкентай серво қозғалтқышымен қамтамасыз етіледі. Сіңірлер мен кабельдерді білек арқылы басқарудың жақсы жұмысын қамтамасыз ету үшін механизмдер арасындағы үйкеліс аймақтарын жақпа майлауға болады.

Білек. Қол аяқталғаннан кейін біз оны білекке бекітеміз. Мұны істеу үшін алдымен білек бөліктерін басып шығару және желімдеу керек.

Енді білек негізі аяқталғаннан кейін сервомоторлар ішіне орналастырылуы керек. Бұл сервомоторлар-әр саусақты жылжитатындар. Алдымен сервомоторларды қайғыға

қайтарып, содан кейін әр сервомоторды орнына бұрап алу керек. Барлық сервомоторлар болғаннан кейін біз тән боламыз, әдет-ғұрып олардың үстіне саусақтарды дұрыс тартуға көмектесетін механизмдерді басып шығарды. Бұл механизмдерді қолдану үшін тек бір бұранда қажет. Біз алдын-ала білекке желіммен қаруландыру үшін жиналғаннан кейін. Соңғы және ең маңыздысы сіз саусақтардың дұрыс қозғалуына мүмкіндік беретін сызықтарда жеткілікті кернеу бар екеніне көз жеткізіп, серво қозғалтқыштары арқылы сіңірлерді басқарасыз.

Әрбір сервомотор, Uno Ардуино және қуат көзі әр уақытта сымдардың дұрыс орналасуы мен кернеуін тексеретін етіп орналастырылған. Саусақтардың екі бағытта да бірқалыпты қозғалуына әкелетін керемет шиеленіске қол жеткізу үшін бірнеше әрекет қажет болды (жабу және ашу).

Роботтың басының ішінде төрт қозғалтқыш бар. Hk15298 қозғалтқышы роботтың ауыз қуысының ашылуы мен жабылуын қамтамасыз етеді 2-сурет. HS-805bb Сервомотор қозғалтқышы роботтың басын оңға-солға 180 градусқа бұру үшін қолданылады.



2 сурет – Бас бөлшектерін құрастыру

Екі DS929HV сервомоторы роботтың көзін оңға солға және төменге жылжытуға мүмкіндік береді. Роботтың көзіне LifeCam HD 3000 камерасы орнатылған.

Сонымен, вербальді робот мыналардан тұрады: бас бөлігі, иық, бетті тану құрылғысы, шынтак, магистраль, қолдардан, жүйені басқару платформасы, сенсорлық экран.

Мобильді роботты басқарудың техникалық нәтижесін қарастырамыз. Роботты бағдарламалау дегеніміз – бұл машинаның қоршаған ортамен қалай әрекеттесетінін және оның мақсаттарына жетуін басқару схемасын құру үрдісі. Бұл әдетте математика мен бағдарламалау тілі туралы негізгі білімді қажет етеді.

Мобильді роботты басқару архитектурасында бес деңгей бар: пайдаланушы деңгейі, бағдарламалық Модуль деңгейі, деректерді өңдеу деңгейі, байланыс деңгейі және атқарушы деңгей. Пайдаланушы деңгейі Робот операторымен, сенсорлық экранмен, Kinect сенсорымен және веб-бақылау жүйесімен тікелей өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін функционалдылықты қамтиды.

Бағдарламалық жасақтама модульдерінің деңгейі сөйлеуді тану жүйесінің бағдарламалық жасақтамасынан, сөйлеу синтезінен, қимылдардан, бетті танудан, навигациялық модульдерден және пайдаланушымен нақты сөйлесуді имитациялайтын чатботтан тұрады. Бағдарламалық модульдер арасында логикалық байланыс және басқаруды қоса алғанда, интеллектуалды өзара әрекеттесу бар.

Мобильді роботты басқару жүйесінің жұмысы бес деңгейден тұрады. Мобильді роботты басқару жүйесі Python бағдарламалау тіліне негізделген. Мобильді роботты басқару архитектурасында бес деңгей бар: пайдаланушы деңгейі, бағдарламалық Модуль деңгейі, деректерді өңдеу деңгейі, байланыс деңгейі және атқарушы деңгей.

Python өзінің қарапайымдылығы мен кодты оқуының арқасында робототехника әлемінде ерекше орын алады. Бұл сипаттамалар тілді әртүрлі деңгейдегі инженерлер мен әзірлеушілерге қол жетімді етеді. Python артықшылықтарына мыналар жатады:

– кодтың қарапайымдылығы мен оқылуы: Python интуитивті синтаксисті қамтамасыз етеді, бұл кодты түсінікті етеді және бірлескен дамуды жеңілдетеді.

– әртүрлі кітапханалар мен құрылымдар: Python арасында ROS (Robot Operating System) және PyRobot сияқты робототехника мәселелеріне мамандандырылған көптеген кітапханалар мен құрылымдар бар.

– аппараттық Интеграция: Python-да сенсорлар мен қозғалтқыштар сияқты аппараттық құралдармен өзара әрекеттесуге арналған кітапханалардың бай жиынтығы бар, бұл роботтарды жобалауда жоғары икемділікке мүмкіндік береді.

Робототехниканың маңызды аспектілерінің бірі – қозғалысты басқару алгоритмдерін жасау. Python тиімді басқару алгоритмдерін құруға және жөндеуге арналған құралдарды ұсынады. Бұл саладағы маңызды сәттер:

– роботтардың кинематикасы мен динамикасы: Python роботтардың қозғалысын модельдеуге және талдауға мүмкіндік береді, бұл олардың әрекеттерін оңтайландыруға көмектеседі.

– қозғалысты модельдеу: роботтың қозғалысын модельдеу үшін Python пайдалану виртуалды ортада алгоритмдерді тексеруге мүмкіндік береді, бұл уақыт пен ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді.

– қозғалтқыштар мен сенсорларды басқару: Python қозғалтқыштарды басқаруға және Сенсорлардан деректерді өңдеуге оңай қол жеткізуді қамтамасыз етеді, бұл роботтарды дәл навигациялау үшін маңызды.

Python робототехникада қолданылатын бағдарламалау тілдерінің арасында сөзсіз көшбасшы болып қала береді. Оның қарапайымдылығы, кітапханалар мен құралдардың бай экожүйесі және машиналық оқыту мүмкіндіктері оны инновациялық және ақылды роботтар мен дербес құрылғыларды жасауға ұмтылатын әзірлеушілер мен инженерлер үшін тамаша таңдау жасайды. Робототехникаға деген қызығушылықтың артуымен Python осы саланың болашағын қалыптастыруды жалғастырады, жаңа көкжиектер ашады және адам қызметінің әртүрлі салаларында ілгерілеуді қамтамасыз етеді.

Қорытынды.

Робототехниканың дамуы беретін өндіріс пен білім берудің көптеген артықшылықтары бар. Өндірістік үрдісте өнеркәсіптік роботтарды қолдану конвейерлік өндірістерде, сондай-ақ жоғары дәлдікті қажет ететін монотонды жұмыстарды жүргізу кезінде адам факторының әсерін болдырмауға, технологиялық операциялардың дәлдігін арттыруға және нәтижесінде сапасын жақсартуға, технологиялық жабдықты жыл бойы бірнеше ауысымда пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, роботтар жаңа өнім шығаруға жылдам көшуді қамтамасыз етеді, бұл ретте персоналды қайта даярлау, сондай-ақ өндірістік алаңдарды ұтымды пайдалану және қауіптілігі жоғары өндірістерде персоналға зиянды факторлардың әсерін болдырмау талап етілмейді.

Робототехникамен кем дегенде жүздеген ғылыми-техникалық бағыттар, ең алдымен жасанды интеллект байланысты, оның негізінде роботтарды басқару жүйесі жасалады.

Осылайша, робототехника қазіргі уақытта ең перспективалы бағыттардың бірі болып табылады, оны енгізу өндірісті ұтымды етуге, өндіріс шығындарын едәуір төмендетуге, шығарылатын өнімдердің сапасын жақсартуға, нәтижесінде отандық кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға және оларды жаңа, әлемдік нарыққа шығаруға мүмкіндік береді. Робот пен адам арасындағы байланыс жүйесі үшін жаңа деректерді әзірлеу болашақ зерттеулерде болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] N. Mavridis, "Review of verbal and nonverbal interactive communication between a human and a robot". *Robotics and Autonomous Systems*, Volume 63(1), 22-35, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.09.031>

[2] Амиргалиев Е.Н. Монография: Вербальный робот. – А.: ИИВТ, 2020. -143 с.

[3] Jeong-Yean Yang et al. Development of Emotional Attachment on a Cleaning Robot for the Long-term Interactive Affective Companion // *IEEE RO-MAN: The 22nd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication Gyeongju*. – Korea, 2013. –P. 288-289.

[4] Amir Aly, Adriana Tapus A Model for Synthesizing a Combined Verbal and Nonverbal Behavior Based on Personality Traits in Human-Robot Interaction // <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01284708/document>: 30.08.2018.

[5] S. Chiang, Y. Jiang, H. Yang, C. Wang and Y. Lee. The design of intelligent interactive service robot // *International Conference on Advanced Robotics and Intelligent Systems (ARIS)*. –Taipei, 2017. –P. 100-103.

[6] JinGuang Han, Emer Gilmartin, Nick Campbell. Herme; yet another interactive conversational robot // *Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction*. – 2013. –P. 711-712.

[7] Won Hyong Lee, Jeong Woo Park, Woo Hyun Kim, Myung Jin Chung // *Interactive Facial Robot System on a Smart Device. HRI Proceedings*. –2013. –P. 177-178.

[8] Heriberto Cuayahuitl Robot Learning from Verbal Interaction: A Brief Survey // *4th International Symposium on New Frontiers in Human-Robot Interaction*. –Canterbury, UK, – 2015.

Дария Ертаева, студент, Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан, d.yertaeva@aes.kz

Сандуғаш Оразалиева, PhD, Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан, orazalieva-sandugash@mail.ru

CREATING A MOBILE AND MODERN VERBAL-INTERACTIVE ROBOT

Abstract. Robotics is an important part of the development of the modern world. This is an area where special attention is paid to improvement related to the benefits it brings to humanity. Industry, medicine, the military-industrial complex, agriculture, and education are just a few examples of industries in which robotic mechanisms are widely used.

This paper provides an overview of the field of robotics application. The stages of designing and controlling a verbally interactive robot, the trends of creating the main parts of the robot based on the design of the InMoov robot are considered. The Python programming language was used to implement the robot control system.

Keywords. Robotics, robot, verbally interactive robot, mobile technologies.

Дария Ертаева, студент, Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева, Алматы, Казахстан, d.yertaeva@aes.kz

Сандуғаш Оразалиева, PhD, Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева, Алматы, Казахстан, orazalieva-sandugash@mail.ru

СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО И СОВРЕМЕННОГО ВЕРБАЛЬНО-ИНТЕРАКТИВНОГО РОБОТА

Аннотация. Робототехника является важной частью развития современного мира. Это область, в которой особое внимание уделяется совершенствованию, связанному с пользой, которую оно приносит человечеству. Промышленность, медицина, военно-промышленный комплекс, сельское хозяйство, образование – вот лишь несколько примеров отраслей, в которых широко используются робототехнические механизмы.

В данной работе представлен обзор области применения робототехники. Рассмотрены этапы проектирования и управления вербально-интерактивным роботом, тенденции создания основных частей робота на основе проектирования робота InMoov. Для реализации системы управления роботом использовался язык программирования Python.

Ключевые слова. Робототехника, робот, вербально-интерактивный робот, мобильные технологии.
